

UNIVERSIDAD EVANGÉLICA BOLIVIANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
NUTRICIÓN Y DIETÉTICA



MODALIDAD DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO

TÍTULO:

ASOCIACIÓN ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO ALIMENTARIOS-
NUTRICIONALES Y EL NIVEL DE DISBIOSIS INTESTINAL, EN PACIENTES
QUE ASISTEN AL CENTRO INTEGRAL DE SALUD “HUB FUNCIONAL” DE LA
CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA DURANTE LA GESTIÓN I-2022.

PROFESIONAL GUÍA:

LIC. ABIGAIL AQUINO VASQUEZ

POSTULANTE:

LISSY ALEJANDRA MACHUCA YAVITA

PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

SANTA CRUZ DE LA SIERRA-BOLIVIA

GESTIÓN 2022

LISSY ALEJANDRA MACHUCA YAVITA



MODALIDAD DE GRADUACIÓN

TESIS DE GRADO

TÍTULO:

ASOCIACIÓN ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO ALIMENTARIOS-NUTRICIONALES Y EL NIVEL DE DISBIOSIS INTESTINAL, EN PACIENTES QUE ASISTEN AL CENTRO INTEGRAL DE SALUD “HUB FUNCIONAL” DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA DURANTE LA GESTIÓN I-2022.

PROFESIONAL GUÍA:

LIC. ABIGAIL AQUINO VASQUEZ

PREVIA OPCIÓN AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN NUTRICIÓN

SANTA CRUZ DE LA SIERRA-BOLIVIA

GESTIÓN 2022

AGRADECIMIENTOS

Expresar mi profunda gratitud a:

Dios:

Por darme fortaleza y sabiduría en situaciones difíciles y a su vez ser el centro y pilar fundamental en mi vida.

Mis padres y hermanas:

Por ser mi ejemplo a seguir, dotarme de su apoyo y amor incondicional durante todas mis etapas.

Lic. Abigail Aquino:

Quien fue mi tutora e hizo posible la profesionalidad del presente trabajo, aportándome con su intelecto y tiempo dedicado.

Mis docentes:

Profesionales que me impartieron sus enseñanzas y experiencias, además de dedicar su mentoría y paciencia durante todo el proceso de formación académica.

Dra. Fernanda López:

Al brindarme la oportunidad de realizar la presente investigación en su centro de salud y aportarme con sus conocimientos relacionados al tema.

La Universidad Evangélica Boliviana:

Porque me abrió sus puertas, dando comienzo a la maravillosa etapa universitaria, encaminándome con sus valores y principios.

DEDICATORIA

A Dios y a mis padres, Nilio Machuca y Elizabeth Yavita, nada de esto hubiera sido posible sin ustedes. Su apoyo, guía y protección me dirigen por el camino del bien; es por eso que es un gran honor ofrecer este trabajo como símbolo de mi profundo agradecimiento a quienes conforman el sostén de mi vida.

Con todo mi amor:

Lissy Machuca

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
ABSTRACT.....	XI
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
2.1. Descripción del Problema.....	5
2.2. Esquema del Problema.....	8
2.2.1. Árbol de problemas.....	8
2.3. Formulación del problema.....	9
2.4. Delimitación del problema.....	9
2.4.1. Delimitación sustantiva.....	9
2.4.2. Delimitación espacial.....	9
2.4.3. Delimitación temporal.....	9
3. JUSTIFICACIÓN.....	10
3.1. Justificación científica.....	10
3.2. Justificación social.....	10
3.3. Justificación personal.....	11
3.4. Justificación nutricional.....	11
4. OBJETIVOS.....	12
4.1. Objetivo General.....	12
4.2. Objetivos Específicos.....	12
5. MARCO CONCEPTUAL.....	13
5.1. Alimentos ultraprocesados.....	13
5.2. Antibióticos.....	13
5.3. Carbohidratos simples.....	13
5.4. Densidad nutricional o de nutrientes.....	13
5.7. Grasas trans:.....	14
5.8. Inflamación crónica:.....	14
5.9. Medicamento:.....	14
5.10. Metabolito:.....	15
5.11. Microbiota intestinal:.....	15
5.12. Microbiota vaginal:.....	15
5.13. Parto natural:.....	15
5.14. Parto por cesárea:.....	15

5.15. Prebiótico:.....	15
5.16. Probiótico:.....	16
6. MARCO TEÓRICO	17
6.1. Microbiota intestinal.....	17
6.1.1. Evolución de la microbiota intestinal humana	17
6.1.2. Composición de la microbiota intestinal	19
6.1.3. Funciones de la microbiota intestinal	24
6.1.3. Comunicación bidireccional.....	28
6.2. Eubiosis y disbiosis.....	31
6.2.3. Tipos de disbiosis.....	33
6.3.3. Factores que influyen sobre la microbiota	35
6.3.4. Test de microbiota intestinal para el diagnóstico de disbiosis intestinal.....	40
6.3.5. Tratamiento médico y dietoterápico en la disbiosis e hiperpermeabilidad intestinal	42
7. MARCO REFERENCIAL	49
7.1. Microbiota intestinal de los cazadores-recolectores Hadza.....	49
7.1.1. Antecedentes	49
7.1.2. Métodos.....	49
7.1.3. Resultados	50
7.1.4. Conclusiones	50
7.2. Variación estacional en la composición del microbioma intestinal humano.....	51
7.2.1. Antecedentes	51
7.2.2. Métodos.....	51
7.2.3. Resultados	52
7.2.4. Conclusiones.....	53
7.3. Cambios asociados con la edad en la microbiota intestinal	54
7.3.1. Antecedentes	54
7.3.2. Métodos.....	54
7.3.3. Resultados	56
7.3.4. Conclusiones.....	58
8. HIPÓTESIS.....	59
8.1. Hipótesis de investigación.....	59
8.2. Hipótesis nula	59
9. VARIABLES.....	60
9.1. Tipos de Variables.....	60

9.1.1. Variables Independientes.....	60
9.1.2. Variable Dependiente.....	60
9.2. Operacionalización de variables.....	61
10. MARCO METODOLÓGICO.....	67
10.1. Área de Estudio.....	67
10.1.1. Lugar.....	67
10.1.2. Ubicación.....	67
10.1.3. Institución.....	67
10.2. Tipo de Estudio.....	68
10.2.1. Según su nivel.....	68
10.2.2. Según su diseño.....	68
10.2.3. Según el momento de recolección de datos.....	68
10.2.4. Según el número de ocasiones de la medición de la variable.....	68
10.3. Población y muestra.....	69
10.3.1. Población.....	69
10.3.2. Tamaño muestral.....	69
10.3.3. Criterios de selección.....	70
10.4. Metodología de la investigación.....	70
10.4.1. Métodos empleados en la investigación.....	70
10.4.2. Esquema de la Investigación.....	71
10.4.3. Técnica.....	72
10.4.4. Instrumentos.....	73
10.5. Cronograma de actividades.....	81
10.6. Procedimiento para el análisis de datos.....	82
10.7. Planificación de Recursos.....	84
10.7.1. Recursos Humanos.....	84
10.7.2. Materiales y equipos.....	84
11. RESULTADOS DE ESTUDIO.....	85
11.1. Grado de Disbiosis intestinal.....	85
11.2. Tabla general de resultados.....	117
12. ACTIVIDADES ADICIONALES.....	123
12.1. Plan de acción.....	123
12.2. Sesiones de aprendizaje.....	124
12.2.1. Datos informativos.....	124

12.3. Trípticos	125
12.4. Cartilla educativa	127
13. CONCLUSIONES.....	131
14. RECOMENDACIONES	135
BIBLIOGRAFÍA	136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	: Cambios históricos de la microbiota.....	18
Figura 2	: Composición bacteriana de la microbiota intestinal.....	21
Figura 3	: Macrolocalización y microlocalización.....	67

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal”	85
Cuadro 2. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según Sexo”	86
Cuadro 3. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según Grupo Etario”	88
Cuadro 4. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de medicamentos” ...	90
Cuadro 5. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Tipo de medicamento”	92
Cuadro 6. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de bebidas alcohólicas”	94
Cuadro 7. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de cigarrillo y/o tabaco”	96
Cuadro 8. Distribución del “Grado de Disbiosis según el Estado Nutricional”	98
Cuadro 9. Distribución del “Grado de Disbiosis según la Masa Grasa”	100
Cuadro 10. Distribución del “Grado de Disbiosis según la Masa Músculo Esquelética”	102
Cuadro 11. Distribución del “Grado de Disbiosis según la Grasa Visceral”	104
Cuadro 12. Distribución de la “Frecuencia de ingesta alimentaria”	106
Cuadro 13. Distribución de “Kcal. según el Recordatorio de 24 Hrs.”	107
Cuadro 14. Distribución de “Proteínas según el Recordatorio de 24 Hrs.”	109
Cuadro 15. Distribución de “Grasas según el Recordatorio de 24 Hrs.”	111
Cuadro 16. Distribución de “Carbohidratos según el Recordatorio de 24 Hrs.”	113
Cuadro 17. Distribución de “Fibra según el Recordatorio de 24 Hrs.”	115

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal”	85
Gráfico 2. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según Sexo”	86
Gráfico 3. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según Grupo Etario”	89
Gráfico 4. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de medicamentos”	91
Gráfico 5. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Tipo de medicamento”	93
Gráfico 6. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de bebidas alcohólicas”	95
Gráfico 7. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de cigarrillo y/o tabaco”	97
Gráfico 8. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis según el Estado Nutricional”	99
Gráfico 9. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis según la Masa Grasa”	101
Gráfico 10. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis según la Masa Músculo Esquelética”	103
Gráfico 11. Distribución del “Grado de Disbiosis según la Grasa Visceral”	104
Gráfico 12. Distribución de la “Frecuencia de ingesta alimentaria”	106
Gráfico 13. Distribución de “Kcal. según el Recordatorio de 24 Hrs.”	107
Gráfico 14. Distribución de “Proteínas según el Recordatorio de 24 Hrs.”	109
Gráfico 15. Distribución de “Grasas según el Recordatorio de 24 Hrs.”	111
Gráfico 16. Distribución de “Carbohidratos según el Recordatorio de 24 Hrs.”	113
Gráfico 17. Distribución del “Fibra según el Recordatorio de 24 Hrs.”	115

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta	143
Anexo 2. Anamnesis alimentaria	148
Anexo 3. Datos laboratoriales, cineantropométricos y biofísicos.....	152
Anexo 4. Levantamiento de información al paciente	153
Anexo 5. Toma de datos de amnamesis alimentaria	154
Anexo 6. Toma de datos biofísicos	154
Anexo 7. Tabla de recomendaciones nutricionales	155
Anexo 8. Recomendación de ingesta de fibra dietaria	155
Anexo 9. Arco de la alimentación.....	156
Anexo 10. Interpretación de resultados de examen de bioimpedancia	156
Anexo 11. Colorimetría de la orina según el test de INDICAN	157
Anexo 12. Tabla y gráfico del “grado de disbiosis intestinal según la enfermedad o afección”	158
Anexo 13. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según la enfermedad o afección”	159
Anexo 14. Promoción de materiales didácticos	160
Anexo 15. Centro de salud integral “HUB FUNCIONAL”	160

ABSTRACT

Institución : Universidad Evangélica Boliviana
Carrera : Nutrición y Dietética
Nombre : Lissy Alejandra Machuca Yavita
Modalidad : Tesis de grado
Título : ASOCIACIÓN ENTRE LOS FACTORES DE RIESGO ALIMENTARIOS-NUTRICIONALES Y EL NIVEL DE DISBIOSIS INTESTINAL, EN PACIENTES QUE ASISTEN AL CENTRO INTEGRAL DE SALUD “HUB FUNCIONAL” DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ DE LA SIERRA DURANTE LA GESTIÓN I-2022.

El presente trabajo de investigación pretendió asociar los factores de riesgo alimentarios-nutricionales y el nivel de disbiosis intestinal en pacientes que asisten al centro integral de salud “HUB FUNCIONAL”.

De acuerdo con nuevos estudios sobre la microbiota intestinal, en su alteración se han visto implicados los componentes dietarios y otros hábitos que suelen ser rutinarios como la ingesta de medicamentos, consumo de bebidas alcohólicas y/o cigarrillo.

La alteración de la microbiota intestinal recibe el nombre de “disbiosis intestinal”, si esta no recibe un adecuado tratamiento puede desarrollarse al grado de causar problemas en la permeabilidad selectiva del intestino, cuando esto acontece dependiendo de los factores genéticos y epigenéticos del huésped pueden culminar en una patología o afección que afecte negativamente a su calidad de vida.

En el estudio se aplicó el tipo de muestreo no probabilístico por conveniencia de la población objetivo, de este modo se seleccionó a 304 pacientes que cumplen y/o responden a los criterios de inclusión planteados por el investigador. La investigación siguió con el orden del método científico, teniendo en primer lugar la socialización del trabajo a la institución en la que se llevó a cabo, recabando información de los pacientes que contaban con el laboratorio de test de INDICAN, para posteriormente aplicar una encuesta relacionada a su forma de vida y evaluación del estado nutricional mediante la anamnesis alimentaria y toma de algunos datos antropométricos y biofísicos.

Las variables fueron recolectadas durante los meses de febrero, marzo, abril y parte de mayo, para posteriormente buscar una asociación, por ello el estudio califica como transversal de tipo analítico.

Entre los resultados se destaca que el 12% de los pacientes tiene disbiosis intestinal moderada, 42% disbiosis intestinal severa y 46% disbiosis intestinal muy grave; la disbiosis intestinal muy grave llega a afectar al 37% de pacientes de sexo femenino, mientras que la disbiosis intestinal severa al 15% de pacientes de sexo masculino; el grupo etario más afectado por la disbiosis severa y muy grave es el de 40 a 59 años; el mayor porcentaje de consumo de medicamentos se dio en pacientes con disbiosis muy grave (38%); se observó un notorio exceso en el consumo de grasas y azúcares; los antiinfecciosos, antiácidos, antidiarreicos, hipoglicemiantes y antihipertensivos fueron los fármacos asociados a una predisposición de los grados de disbiosis intestinal; los pacientes con disbiosis intestinal severa mostraron un porcentaje del 20% en el consumo de bebidas alcohólicas.

Los principales factores de riesgo asociados a un nivel de disbiosis intestinal los cuales pudieron ser identificados en el presente estudio fueron: sexo, edad, tipo de medicamentos, grasa visceral, consumo de grasas y carbohidratos.

1. INTRODUCCIÓN

La disbiosis intestinal llega a ser un tema de investigación relativamente nuevo, es por eso que en la actualidad no se cuenta con datos de la prevalencia tanto a nivel mundial, regional y nacional; sin embargo, se puede hablar acerca de sus efectos a nivel sistémico y la epidemiología de estos.

El intestino se ha llegado a relacionar con la aparición de enfermedades autoinmunes de modo que el deterioro de la función de barrera en el revestimiento de la mucosa del tracto gastrointestinal, que da como resultado agujeros aún más grandes en el revestimiento, se manifiesta en un intestino permeable. Por lo tanto, las materias que inicialmente tenían prohibido el paso (microbios y antígenos alimentarios) ahora pueden atravesar el tejido y la circulación sistémica, lo que da como resultado una inflamación intestinal que puede desencadenar en una enfermedad autoinmune. Las enfermedades autoinmunes aquejan a cerca del 3 a 5% de la humanidad. Su incidencia es de 90 por cada 100,000 habitantes y su prevalencia de 3225 por cada 100,000 habitantes, cabe destacar que el 80% del total de casos son mujeres en edad reproductiva.¹

El cerebro y el intestino llegan a tener una comunicación bidireccional a través del nervio vago, químicamente hablando también tienen una relación a través de los neurotransmisores y las hormonas que juntos envían mensajes; esta relación y comunicación puede verse afectada cuando el intestino presenta bacterias, virus y hongos de carácter perjudicial, haciendo que el individuo que no goce de una salud intestinal tampoco goce de una salud mental. La Organización Mundial de la Salud estima que los trastornos como la depresión y la ansiedad, llegan a afectar aproximadamente a una de cada tres personas, dichos trastornos se han catalogado

¹ Jorge Mario Palmezano-Díaz¹. Claudia Lucía Figueroa-Pineda². Reynaldo Mauricio Rodríguez-Amaya³. Lisette Katherine Plazas-Rey⁴. Prevalencia y caracterización de las enfermedades autoinmunitarias en pacientes mayores de 13 años en un hospital de Colombia. SCiELO. [Internet] 2017 [Consultado jul./ago 2018]; Med. interna Méx. 34 (4). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000400003&lng=es&nrm=iso#:~:text=La%20prevalencia%20de%20las%20enfermedades%20autoinmunitarias%20en%20nuestro%20centro%20es, enfermedad%20autoinmunitaria%20es%20de%200.4%25.

como un gran problema de salud pública, el cual constituye el 41.9% de los casos de incapacidad entre las mujeres y el 29.3% entre los hombres.²

Aunque todavía no existen estudios concluyentes de como una microbiota alterada podría llegar a estar relacionada con afecciones metabólicas como la diabetes tipo 2; existen hipótesis las cuales sugieren que hay una estrecha relación ya que la permeabilidad intestinal conduce a una inflamación crónica de bajo grado, la cual juega un papel fundamental en el desarrollo de trastornos metabólicos como el ya mencionado. La prevalencia de diabetes tipo 2 ha tenido un incremento exponencial en las últimas décadas, llegando a calificar como uno de los principales problemas de salud pública a nivel mundial. En Bolivia el Instituto Nacional de estadística (INE), informó sobre la prevalencia de casos de diabetes tipo 2 a nivel nacional, dando a conocer que en el año 2016 se registraron 118.757 casos de los cuales 61.689 pertenecían al departamento de Santa Cruz.³

La composición tanto cuantitativa como cualitativa de la microbiota intestinal durante la primera infancia llega a afectar de manera prolongada en el ser humano, es de esta manera que una colonización anormal o poco diversa de la microbiota puede impactar en el desarrollo de diversos tipos de alergias e intolerancias alimentarias. Las reacciones adversas a alimentos que incluyen tanto a las alergias alimentarias como a las intolerancias alimentarias, tienen una prevalencia mayor al 30% en la población adulta, si se habla solo de intolerancias alimentarias estas componen el 90% de los casos de reacciones adversas a los alimentos.⁴ En cuanto al desarrollo de las alergias de cualquier tipo se han involucrado factores genéticos y ambientales, dentro de los cuáles resaltan los estímulos inmunológicos recibidos

² E Rubén Pego-Pérez¹, M^a del Carmen del Río-Nieto²; Isaac Fernández, investigador colaborador externo Emilio Gutiérrez-García³. Prevalencia de sintomatología de ansiedad y depresión en estudiantado universitario del Grado en Enfermería en la Comunidad Autónoma de Galicia. SciELO. [Internet] 2018; 12 (2). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1988-348X2018000200005

³ Instituto Nacional de Estadística. INE: EN 2016 SE REGISTRARON 138.124 CASOS DE DIABETES. [Internet]. La Paz. [Consultado 14 de Nov. 2017]. Disponible en: <https://www.ine.gob.bo/index.php/en-2016-se-registraron-138-124-casos-de-diabetes/>

⁴ Jorge Gabriel Ruiz Sánchez¹, Samara Palma Milla², Beatriz Pelegrina Cortés³, Bricia López ⁴ , Laura María Bermejo López⁵, Carmen Gómez Candela. Una visión global de las reacciones adversas a alimentos: alergia e intolerancia alimentaria [Internet]. SciELO. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000700018#B3

por la persona durante sus primeros años de vida, la prevalencia de alergias ha tenido un aumento exponencial tanto en los países desarrollados como los que están en desarrollo, según las estadísticas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), cientos de millones de personas en el mundo sufren de rinitis alérgica, y se tiene una estimación de que 300 millones padecen de asma.⁵

El presente trabajo abarca un tema el cual está ligado a la microbiota intestinal y cómo existe una gran posibilidad de que factores de riesgo alimentarios-nutricionales pueden llegar a intervenir en la salud intestinal al punto de alterarla y por consecuencia producir un desequilibrio el cual lleva por nombre disbiosis intestinal.

El objetivo es poder determinar qué factores se asocian con el nivel de disbiosis intestinal, analizando cuál/es de ellos cobra mayor relevancia como factor de riesgo en este padecimiento y posterior a eso poder subsanar las causas con una adecuada prevención y/o tratamiento a través de la difusión virtual de un material didáctico.

La investigación llevada a cabo es de vital importancia para que el personal de salud preste mayor atención en el desequilibrio de la microbiota y actúe ya sea desde la prevención y/o tratamiento, puesto que esta llega a ser la raíz de diversos trastornos y enfermedades. En la sociedad en general la información difundida llegaría a tener resultados positivos en su salud y por ende en su economía ya que se alcanzarían a prevenir diversas enfermedades y las soluciones solo contemplan en gran parte el cambio de sus hábitos rutinarios y de estos específicamente los hábitos alimentarios.

Para el desarrollo de esta investigación se registran los datos bioquímicos de los pacientes que cuentan con el laboratorio de test de INDICAN, al mismo tiempo que se elabora y emplea una encuesta en la cual se recolectarán datos del paciente como sexo, edad, consumo de medicamentos, consumo de bebidas alcohólicas, consumo de tabaco y desinfección del medio; además que se registra los resultados

⁵ Pawankar R, Canonica GW, Holgate ST, Lockey RF. Libro Blanco sobre Alergia de la WAO. :26

de los instrumentos que son parte de la evaluación del estado nutricional, recolectando datos biofísicos y antropométricos mediante el examen de bioimpedanciometría y medición de peso y talla, datos alimentarios al realizar una encuesta de frecuencia ingesta alimentaria y recordatorio de 24 horas. El número de muestra es de 304 pacientes, de los cuáles se incluyen personas que cursan las etapas de adolescencia, juventud, adultez y adultez mayor.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. Descripción del Problema

La microbiota intestinal es todo el conjunto de microorganismos vivos que residen en el tubo digestivo, en toda su extensión esta juega un papel crucial en la inmunidad y una correcta nutrición del organismo del ser humano.

En los últimos años la alteración de la microbiota intestinal ha buscado ser asociada a factores que incluyen en gran medida a los hábitos relacionados al estilo de vida de la persona, en los cuales se encuentran el consumo desmesurado de comida que carece de densidad nutricional y fibra alimentaria, esto desembocaría en que la persona adquiriera malos hábitos alimentarios; la automedicación y el tratamiento médico de muchas enfermedades que generan un consumo excedente de fármacos y/o medicamentos; mal manejo del estrés o situaciones sociales que llevan a un consumo habitual de bebidas alcohólicas y cigarrillo, todo lo anterior mencionado tiende a tener una gran implicancia en el incremento del nivel de disbiosis intestinal. La disbiosis intestinal no tratada tiene como consecuencia la hiperpermeabilidad intestinal, la cual se ha relacionado con complicaciones en la salud humana ya sea de manera directa o indirecta, repercutiendo en la correcta absorción de los nutrientes y en el funcionamiento de órganos, lo cual suele tener como resultado el padecimiento de trastornos de la salud mental, grandes ejemplos son la depresión y ansiedad; también el padecimiento de enfermedades autoinmunes tales como lupus eritematoso, artritis reumatoide, esclerosis múltiple, enfermedad de Crohn, entre otras; además de afecciones metabólicas como la resistencia a la insulina y diabetes tipo 2; reacciones adversas a los alimentos y alergias de todo tipo.

En el año 2015, la proporción aproximada de la población mundial que padecía de depresión alcanzó un 4,4%. Este trastorno de alguna manera afecta más a las mujeres (5,1%) que a los hombres (3,6%). Según la OMS factores como la edad influyen en las tasas de prevalencia y alcanzan su punto máximo en la edad más adulta (por encima de 7,5% en mujeres de edades comprendidas entre los 55 y 74 años, y por encima de 5,5% en hombres).

Entre los años 2005 y 2015, la cantidad de personas con depresión tuvo un incremento que se reflejó en 18,4%, esto deja en evidencia el aumento en general de la población mundial y a su vez un incremento proporcional de los grupos etarios. Se estima que, en el año 2015, los trastornos de ansiedad comprendieron un 3,6% de la proporción con relación a la población mundial. De la misma manera en que sucede con la depresión, en el caso de la ansiedad las mujeres tienen un predominio de 4,6% en desemejanza con 2,6% (hombres), esto a nivel mundial. Se estima que en la región de las Américas hasta el 7,7% de la población femenina sufre algún trastorno de ansiedad (3,6% de los hombres). No hubo diferencias significativas en la prevalencia entre los grupos de edad, aunque se pudo observar una tendencia a la disminución de la prevalencia en los grupos de mayor edad. Se estima que 264 millones es la cantidad total de personas que viven con un trastorno de ansiedad en todo el mundo, esto en el año 2015, lo que se traduce en un aumento del 14,9 % en comparación con el año 2005, debido al crecimiento y al envejecimiento de la población.⁶

La prevalencia mundial de enfermedades autoinmunes es de 990 por cada 100.000 habitantes al año mientras que la prevalencia en la población en general se estima entre un 3 % y un 5 %.

En Cuba, en el Anuario Estadístico de Salud 2020, solo se menciona la diabetes tipo 1 entre las enfermedades autoinmunes, con una frecuencia de 66,7 por cada 1000 habitantes. En el estudio realizado por los autores no se encontraron artículos en los últimos 5 años que describan de manera general la aparición de enfermedades autoinmunes en Cuba. La actual falta de datos sugiere la necesidad de más investigación sobre este importante tema.

⁶ Depresión y otros trastornos mentales comunes. Estimaciones sanitarias mundiales. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; [Internet] 2017. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34006/PAHONMH17005-spa.pdf>

Los factores etiopatogénicos que más destacan en las enfermedades autoinmunes son: la genética, la epigenética, el ambiente, las infecciones, las hormonas, la alimentación, el estrés, la microbiota y las neoplasias.⁷

Con respecto a enfermedades metabólicas como la diabetes mellitus tipo 2, datos brindados por la OMS reflejan que 62 millones de personas en las Américas padece esta enfermedad, asimismo se estima que para el año 2040 el número de casos alcanzados será de 109 millones en toda la región, adicionalmente en el año 2019 tuvo el sexto lugar en las causas principales de muerte.⁸

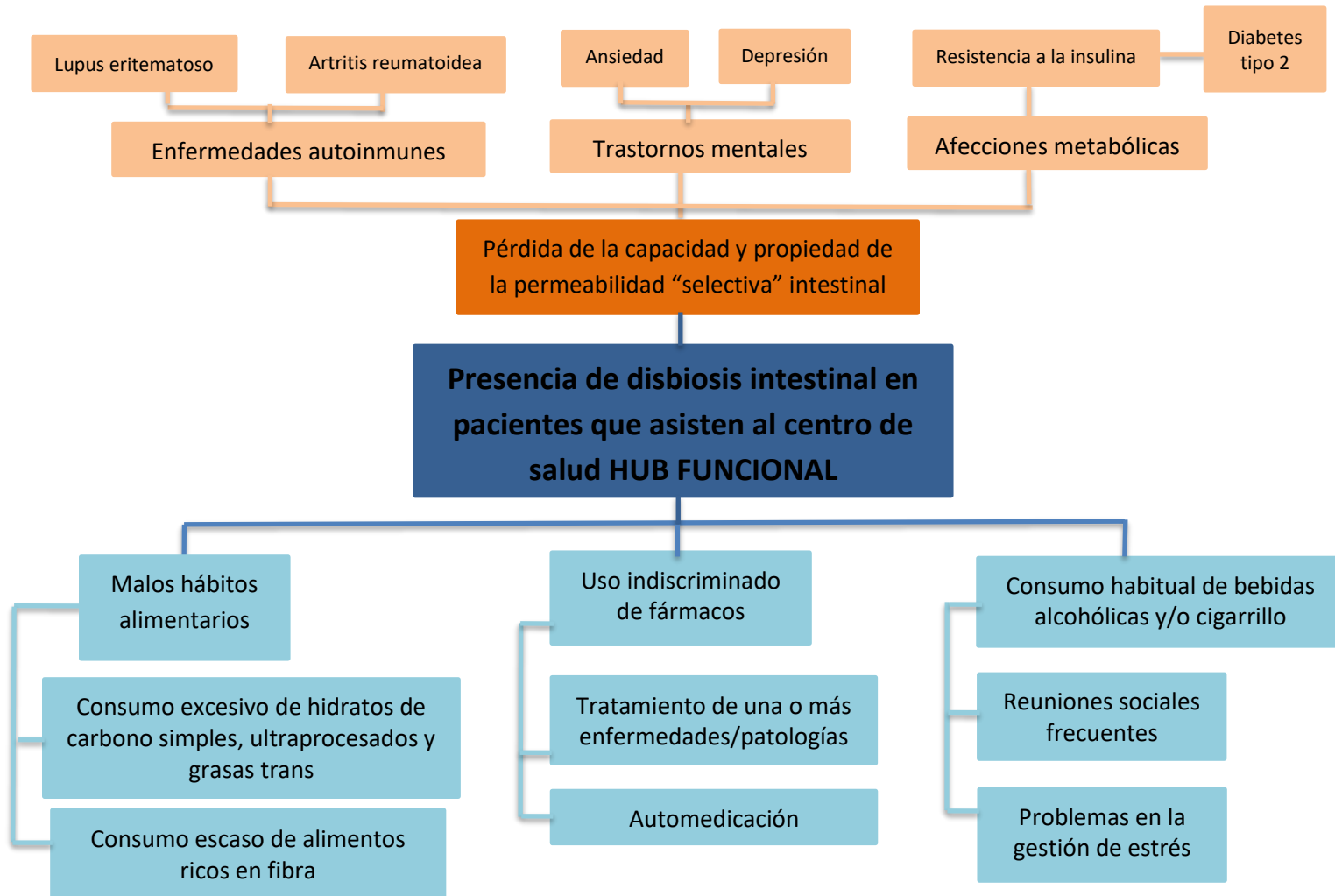
Las reacciones adversas a los alimentos (RAA) llegan a tener implicancia en la modificación de menús de centros de restauración colectiva, en especial en hospitales, esto demanda mayor capacidad organizativa e inclusive mayor costes para poder solventar la alimentación de personas que padecen de alguna RAA. Asimismo, muchos países no cuentan con los servicios adecuados para la atención de alergias ya que se carece de especialistas en alergología, esto provoca que haya una mortalidad y morbilidad evitable, la OMS estima que al año se dan 250 decesos por asma.

⁷ González Costa, Maricarmen1. Padrón González, Alexander Ariel2. Factores etiopatogénicos de las enfermedades autoinmunes en el siglo XXI. Revista Cubana de Investigaciones Científicas. [Internet] 2020 [consultado 1 de abril de 2021]; 40 (1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000100019#:~:text=Entre%20los%20factores%20etiopatog%C3%A9nicos%20de,el%20da%C3%B1o%20a%C3%BAn%20se%20desconocen.

⁸ Organización Panamericana de la Salud. OPS. Diabetes. [Internet]. Washington, DC. [fecha de actualización 14 de Nov. 2017]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes#:~:text=Aproximadamente%2062%20millones%20de%20personas,a%20la%20diabetes%20cada%20a%C3%B1o.>

2.2. Esquema del Problema

2.2.1. Árbol de problemas



2.3. Formulación del problema

¿Existe una asociación entre los factores de riesgo alimentarios-nutricionales y el nivel de disbiosis intestinal, en pacientes que asisten al centro integral de salud “HUB FUNCIONAL” de la ciudad de Santa Cruz durante la gestión I-2022?

2.4. Delimitación del problema

2.4.1. Delimitación sustantiva

Se ha abordado la problemática en el área de Nutrición y Dietética, y está abocada específicamente en el área de Nutrición Clínica; por lo cual se desarrollaron evaluaciones a las personas participantes, tomando en cuenta dos parámetros de la evaluación del estado nutricional, los cuáles son marcadores de composición corporal y anamnesis alimentaria.

2.4.2. Delimitación espacial

El análisis e investigación se delimita en el municipio de Santa Cruz de la Sierra, en la provincia Andrés Báñez del departamento de Santa Cruz, específicamente en el centro integral de salud “HUB FUNCIONAL”.

2.4.3. Delimitación temporal

La ejecución y avance del presente trabajo está enmarcada en un lapso de 150 días, los cuales tuvieron lugar en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo de la gestión I-2022.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1. Justificación científica

Existen factores que llegan a ser grandes predisponentes como los hábitos alimentarios, consumo de medicamentos, consumo de bebidas alcohólicas y/o cigarrillo, los cuales hacen que la microbiota intestinal se encuentre repoblada por microorganismos oportunistas, causando que las bacterias beneficiosas disminuyan y por efecto se produzca una reducción de las uniones de la membrana intestinal que lleva por nombre hiperpermeabilidad intestinal, esta ocasionará diversas complicaciones asociadas a la salud mental, salud inmunológica y salud metabólica. La hiperpermeabilidad intestinal derivada de una disbiosis intestinal hace que diversas toxinas y/o microorganismos patógenos ingresen a la barrera hematoencefálica, esta tiene como principal función regular el intercambio entre la sangre circulante y el tejido nervioso, de esta manera provee al cerebro con los nutrientes esenciales y se encarga del eflujo de productos de desecho, lo cual permite mantener la homeostasis del microambiente químico del sistema nervioso central. Cuando la barrera hematoencefálica tiene un contenido considerable de patógenos se produce un desequilibrio a nivel sistémico, desembocando en trastornos de ansiedad y depresión; dependiendo de la epigenética del individuo puede conducir a una enfermedad autoinmune, inmune, mental o metabólica.⁹

3.2. Justificación social

Con el presente trabajo se puede llegar a conocer más a fondo sobre las causales de la alteración de la microbiota, si el personal de salud y la población en general tiene mayor información sobre lo anterior mencionado se llegarán a prevenir diversas enfermedades y por ende se podrá alcanzar una mejoría en el sistema sanitario a gran escala.

⁹ Escobar Alfonso1. Gómez González Beatriz2. Barrera hematoencefálica. Neurobiología, implicaciones clínicas y efectos del estrés sobre su desarrollo. Revista Mexicana de Neurociencia. [Internet]. 2008; 9 (5). Disponible en: <http://previous.revmexneurociencia.com/articulo/barrera-hematoencefalica-neurobiologia-implicaciones-clinicas-efectos-del-estres-sobre-su-desarrollo/>

3.3. Justificación personal

Como futura profesional de la carrera de Nutrición y Dietética, se debe empezar a concientizar sobre el verdadero origen de complicaciones y afecciones que pueden llegar a existir en el organismo humano, buscando soluciones que sean factibles para los individuos que sufren por las causas de su complicación o afección.

3.4. Justificación nutricional

Desde la lactancia materna hasta los hábitos que se forjan con el paso del tiempo, si estos incluyen una alimentación que es densa en nutrientes esenciales y excluye principalmente los carbohidratos y grasas de mala calidad; a largo plazo se evita alteraciones y desequilibrio en la microbiota de modo que también se evitan diversas enfermedades y/o afecciones de distintas índoles.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Determinar la asociación entre los factores de riesgo alimentarios-nutricionales y el nivel de disbiosis intestinal, en pacientes que asisten al centro integral de salud “HUB FUNCIONAL” de la ciudad de Santa Cruz en la gestión I-2022.

4.2. Objetivos Específicos

- Verificar los niveles de disbiosis intestinal a través de la recolección de datos laboratoriales del test de INDICAN.
- Realizar un diagnóstico nutricional conforme a 2 pilares de la evaluación nutricional: valoración de la composición corporal (bioimpedanciometría) y anamnesis alimentaria (recordatorio de 24 horas y cuestionario de frecuencia de ingesta alimentaria).
- Asociar los resultados del diagnóstico nutricional y laboratorios de disbiosis intestinal mediante la prueba de Chi cuadrado y Odds ratio.
- Promocionar información acerca de la microbiota intestinal, disbiosis intestinal y las recomendaciones alimentarias-nutricionales que forman parte del tratamiento de la disbiosis intestinal a través de la elaboración y difusión de material educativo.

5. MARCO CONCEPTUAL

5.1. Alimentos ultraprocesados

Los alimentos ultraprocesados son formulaciones industriales principalmente a base de sustancias extraídas o derivadas de alimentos, además de aditivos y cosméticos que dan color, sabor o textura para intentar imitar a los alimentos. Estos productos están nutricionalmente desequilibrados.¹⁰

5.2. Antibióticos

Los antibióticos son medicamentos que combaten infecciones causadas por bacterias en los seres humanos y los animales ya sea matando las bacterias o dificultando su crecimiento y multiplicación.¹¹

5.3. Carbohidratos simples

Los carbohidratos simples son aquellos que son descompuestos rápidamente por el cuerpo para ser usados como energía y se encuentran en forma natural en alimentos como las frutas, la leche y sus derivados, al igual que en azúcares procesados y refinados como los dulces, el azúcar común, los almíbares y las gaseosas.¹²

5.4. Densidad nutricional o de nutrientes

Cantidad de nutriente por unidad de energía de la dieta (por ej. 1.000 kcal). Cuanto mayor sea la densidad de nutrientes de una dieta mayor será la calidad de la misma.¹³

¹⁰ Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Washington, DC: OPS. [Internet]. 2015. Disponible en: https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-05/alimentos-bebidas-ultraprocesados-america-latina_obesidad_oms.pdf

¹¹ Prescripción y uso de antibióticos: preguntas y respuestas sobre el uso de antibióticos: CDC. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/community/sp/about/should-know.html>

¹² Brent Wisse1.David Zieve2. Brenda Conaway3. Carbohidratos Simples. Medline Plus: NIH [Internet]. 2020 [Consultado 26 de Ene. 2020]. Disponible en: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19534.htm

¹³ Ángeles Carbajal Azcona. Manual de Nutrición y Dietética. [Internet]. 2013 [Consultado Sep. De 2013]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-03-12-densidad-nutrientes.pdf>

5.5. Estrés oxidativo

El daño o estrés oxidativo se ha definido como la exposición de la materia viva a diversas fuentes que producen una ruptura del equilibrio que debe existir entre las sustancias o factores prooxidantes y los mecanismos antioxidantes encargados de eliminar dichas especies químicas, ya sea por un déficit de estas defensas o por un incremento exagerado de la producción de especies reactivas del oxígeno.¹⁴

5.6. Grasas trans:

Los ácidos grasos trans de producción industrial, conocidos generalmente como “grasas trans”, han sido definidos por la Comisión Mixta FAO/OMS del Codex Alimentarius como “ácidos grasos insaturados que contienen uno o varios enlaces dobles aislados (no conjugados) en una configuración trans”.¹⁵

5.7. Inflamación crónica:

Se denomina inflamación crónica a la que presenta un curso prolongado, de semanas a meses, con signos de inflamación aguda, destrucción tisular y reparación. Su inicio puede ser solapado y asintomático. Desde el punto de vista microscópico, se caracteriza por infiltración de células mononucleares (linfocitos y macrófagos), evidencias de destrucción tisular provocada por estas células e intentos de reparación, mediante angiogénesis y fibrosis.¹⁶

5.8. Medicamento:

Sustancia o mezcla de sustancias utilizadas para prevenir o tratar una enfermedad o con finalidad diagnóstica.¹⁷

¹⁴ Justo R. Venereo Gutiérrez. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Revista Cubana de Medicina Militar. SCIELO. [Internet] 2002 [Consultado 21 de Abr/Jun de 2002]; 31 (2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009

¹⁵ Acerca de las Grasas Trans. ARGENTINA LIBRE DE GRASAS TRANS. Ministerio de Salud Presidencia de la Nación [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/grasas_trans/que_son.asp

¹⁶ María Angélica Marinovic. Inflamación, daño y reparación en enfermedades reumáticas. M. MED wave. [Internet] 2008 [Consultado 8 de Jul. de 2008]; 8 (6). Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Cursos/502#:~:text=La%20inflamaci%C3%B3n%20es%20un%20proceso,la%20cicatrizaci%C3%B3n%20que%20se%20caracteriza>

¹⁷ GLOSARIO. TÉRMINOS UTILIZADOS EN NUTRICIÓN CLÍNICA [Internet]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cardiologia/glosario.pdf>

5.9. Metabolito:

Sustancia que el cuerpo elabora o usa cuando descompone los alimentos, los medicamentos o sustancias químicas; o su propio tejido (por ejemplo, la grasa o el tejido muscular).¹⁸

5.10. Microbiota intestinal:

La microbiota intestinal es la comunidad de microorganismos vivos residentes en el tubo digestivo.¹⁹

5.11. Microbiota vaginal:

Conjunto de microorganismos que habitan en la vagina.²⁰

5.12. Parto natural:

Es la forma tradicional de parto en la que el bebé sale del útero hacia el exterior a través de la vagina.²¹

5.13. Parto por cesárea:

El parto por cesárea es el alumbramiento de un bebé a través de la incisión quirúrgica que se hace en el abdomen y el útero de la madre.²²

5.14. Prebiótico:

Sustancias de la dieta (fundamentalmente polisacáridos no amiláceos y oligosacáridos no digeribles por enzimas humanas) que nutren a grupos seleccionados de microorganismos que habitan en el intestino favoreciendo el crecimiento de bacterias beneficiosas sobre las nocivas.²³

¹⁸ Metabolito. Instituto Nacional del Cáncer: NIH. [Internet]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/metabolito>

¹⁹ Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=98751>

²⁰ Jurado AR. Microbiota vaginal: definición y funciones [Internet]. Lactoflora. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.lactoflora.es/microbiota-vaginal-sirve/>

²¹ Parto vaginal | CuidatePlus [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://cuidateplus.marca.com/reproduccion/parto/diccionario/parto-vaginal.html>

²² Cesarean Section [Internet]. STANFORD CHILDREN'S HEALTH. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=partoporcesrea-92-P09282>

²³ Corzo N. Prebiotics: concept, properties and beneficial effects. Nutr Hosp. 7 de febrero de 2015;(1):98-118.

5.15. Probiótico:

Microorganismo vivo que se usa como suplemento alimentario para ayudar la digestión y el funcionamiento normal del intestino. También puede ayudar a mantener el tracto gastrointestinal (TG) sano.²⁴

5.16. Radical libre:

Desde el punto de vista molecular son pequeñas moléculas ubicuitarias y difusibles que se producen por diferentes mecanismos entre los que se encuentran la cadena respiratoria mitocondrial, la cadena de transporte de electrones a nivel microsomal y en los cloroplastos, y las reacciones de oxidación, por lo que producen daño celular (oxidativo) al interactuar con las principales biomoléculas del organismo.²⁵

5.17. Simbiótico:

El término “simbiótico” se refiere a un producto alimenticio que contiene, en forma combinada, probióticos y prebióticos, los cuales pueden actuar en forma sinérgica para modular la microbiota intestinal del consumidor e impactar positivamente sobre su salud.²⁶

²⁴ Definición de probiótico - Diccionario de cáncer del NCI - NCI [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/probiotico>

²⁵ Justo R. Venereo Gutiérrez. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009

²⁶ Martin Gotteland, PhD. Alimentos-simbioticos1.pdf [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2018/11/alimentos-simbioticos1.pdf>

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Microbiota intestinal

Actualmente se utilizan una serie de términos con los cuales conviene familiarizarse. El término microbiota hace referencia a la comunidad de microorganismos vivos residentes en un nicho ecológico determinado. La microbiota residente en el intestino humano es una de las comunidades más densamente pobladas, incluso más que el suelo, el subsuelo y los océanos. En el intestino grueso de los mamíferos la cifra de microorganismos se eleva a 10^{12} - 10^{14} . Este número es mayor, incluso, que el de células humanas.

El ecosistema microbiano del intestino (microbiota intestinal) incluye muchas especies nativas que colonizan permanentemente el tracto gastrointestinal, y una serie variable de microorganismos que solo lo hacen de manera transitoria. Al conjunto formado por los microorganismos, sus genes y sus metabolitos se le denominan microbioma. El microbioma humano se refiere a la población total de microorganismos con sus genes y metabolitos que colonizan el cuerpo humano, incluyendo el tracto gastrointestinal, el genitourinario, la cavidad oral, la nasofaringe, el tracto respiratorio y la piel.

El Proyecto del Microbioma Humano ha identificado aproximadamente al 30% de la microbiota intestinal, y junto con el proyecto Metagenómica del Tracto Intestinal Humano en Europa, y muchos otros grupos, trabaja activamente para identificar a todos los genes de la microbiota.²⁷

6.1.1. Evolución de la microbiota intestinal humana

Los recientes avances en ecología y genómica microbiana muestran que las grandes perturbaciones de las poblaciones microbianas humanas se corresponden estrechamente con las grandes fases del antropoceno: a) el «paleoantropoceno» que comenzó con el surgimiento de la agricultura y la ganadería en el neolítico; b)

²⁷ M.E. Icaza-Chávez. Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad | Revista de Gastroenterología de México [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-microbiota-intestinal-salud-enfermedad-articulo-S0375090613001468>

la revolución industrial, a finales del siglo XVIII, y c) la «gran aceleración» desde la década de 1950 hasta la actualidad.

Figura 1: Cambios históricos de la microbiota

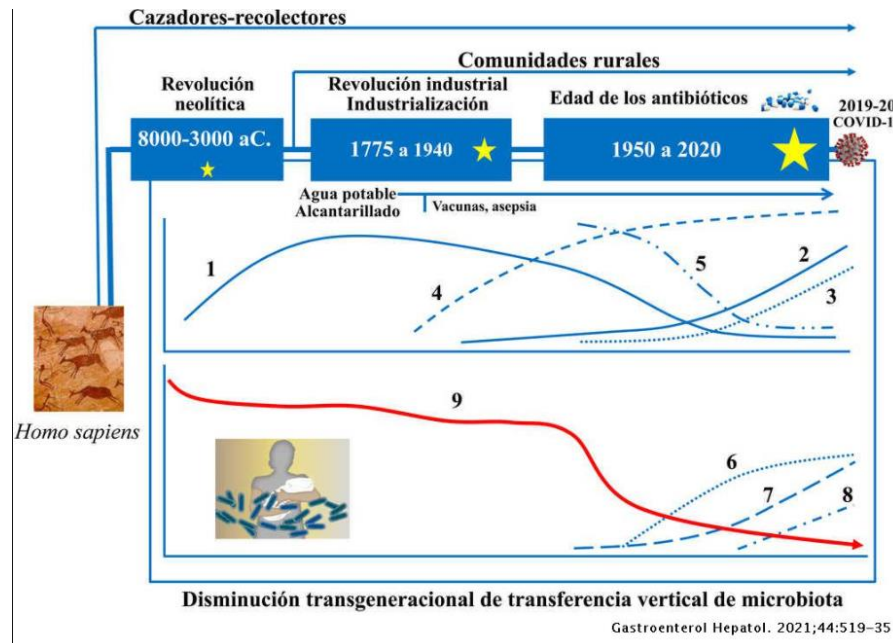


Figura 1: Este cuadro cronológico muestra las sucesivas etapas, los principales factores y las posibles consecuencias de los cambios. 1: Tasa de enfermedades infecciosas; 2: Tasa de enfermedades alérgicas y autoinmunes; 3: Pasteurización y nuevos sistemas de conservación de alimentos; 4: Uso de antibióticos; 5: Actividad física; 6: Uso de fórmula para bebés; 7: Consumo de alimentos procesados y/o alimentos con alto contenido de grasa, azúcar y/o sal; 8: tasa de cesáreas ; 9: Diversidad de la microbiota humana. Las estrellas representan cambios importantes en la microbiota intestinalcomposición. Cuanto más grande es la estrella, mayor es el cambio

Fuente: Diseño original de Juan Miguel Rodríguez.

La microbiota asociada ancestralmente al Homo sapiens ha ido cambiando a lo largo del tiempo, así como su transmisión vertical de padres a hijos. El esquema cronológico muestra las sucesivas etapas, los principales factores y las consecuencias potencialmente derivadas de los cambios. 1: Tasa de enfermedades infecciosas; 2: Tasa de enfermedades alérgicas y autoinmunes; 3: Pasteurización y nuevos sistemas de conservación de alimentos; 4: Uso de antibióticos; 5: Actividad física; 6: Uso de fórmulas infantiles; 7: Consumo de alimentos procesados y/o ricos

en grasas, azúcar y/o sal; 8: Tasa de cesáreas; 9: Diversidad de la microbiota asociada al cuerpo humano. Las estrellas indican grandes cambios en la composición de la microbiota intestinal.

El neolítico fue un proceso gradual en el que la humanidad fue transitando de una economía cazadora-recolectora a sistemas planificados de producción de alimentos mediante domesticación de especies vegetales, animales y microbianas. La garantía de un suministro más continuo y estable de alimentos redujo la diversidad de la dieta neolítica y también de la microbiota intestinal.

La revolución industrial propició el segundo gran cambio en la colonización microbiana de los seres humanos por el paso de una economía rural a una de carácter urbano, industrializada y mecanizada. El éxodo a la ciudad generó barriadas sin infraestructura sanitaria básica densamente pobladas por personas con poco acceso a alimentos frescos. Tuberculosis, difteria, tos ferina, sarampión, viruela, cólera, fiebres tifoideas y otras muchas enfermedades infecciosas se propagaron fácilmente provocando altas tasas de mortalidad.

Pasteur y Koch demostraron que las infecciones estaban causadas por microorganismos, y Joseph Lister y otros generalizaron el uso de métodos de asepsia y antisepsia en cirugía y medicina. Los avances médicos y farmacológicos (antibióticos), y las medidas de salud pública para proveer suministro de agua potable, prevenir contaminación de alimentos, etc., han logrado el control de las grandes plagas infecciosas que asolaban a nuestros antepasados hace apenas unas décadas. Pero las nuevas medidas sanitarias han provocado el tercer gran cambio, quizá irreversible, en la colonización microbiana del hombre moderno. Sus consecuencias se relacionan con la incidencia creciente de las nuevas plagas: las enfermedades crónicas no transmisibles.

6.1.2. Composición de la microbiota intestinal

La colonización microbiana y el desarrollo de la microbiota intestinal propiamente dicha comienza en el nacimiento, aunque la exposición fetal a los microorganismos puede ser limitada. La microbiota intestinal juega un papel clave en el desarrollo del sistema inmunológico, la homeostasis de un individuo y las fases iniciales de

colonización son cruciales. Los experimentos con animales libres de gérmenes han demostrado que la colonización microbiana en los primeros años de vida induce funciones tróficas e inmunitarias, lo que no ocurre si la colonización ocurre en la edad adulta.

La adquisición de la microbiota está influenciada por varios factores: tipo de nacimiento, edad gestacional, dieta inicial, exposición a antibióticos, etc. Los bebés nacidos por vía vaginal tienen una microbiota inicial similar a la de la vagina materna, mientras que los bebés nacidos por cesárea tienen una microbiota similar a la de la vagina, la piel o el medio ambiente. Los bebés que nacen prematuramente tienen niveles bajos de anaerobios, como *Bifidobacterium* o *Bacteroides*, y niveles más altos de *Enterobacteriaceae*, que incluyen patógenos potenciales (*Escherichia coli* o *Klebsiella pneumoniae*). Los antibióticos, incluidos los que se administran profilácticamente a la madre, afectan la adquisición de la microbiota intestinal.

Se ha descubierto que la microbiota de los niños que fueron amamantados exclusivamente contiene más microorganismos beneficiosos, como las bifidobacterias, que los niños que recibieron leche de fórmula. Otros factores, como los hermanos mayores, las mascotas y un entorno rural versus urbano también tienen un impacto. La introducción de alimentos sólidos en lugar de la leche materna desencadena cambios significativos, siendo que los filos *Bacteroidetes* y *Firmicutes* se vuelven dominantes para el resto de la vida del niño. La diversidad microbiana aumenta gradualmente, al igual que la capacidad para descomponer carbohidratos complejos, xenobióticos y para producir vitaminas. La microbiota de un niño de tres años ya se parece a la de un adulto, aunque algunos grupos microbianos solo se completan en la adolescencia.

En adultos, el 90% de las bacterias intestinales pertenecen a dos filos: *Bacteroidetes* y *Firmicutes*. El 10% restante está compuesto por *Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Fusobacteria* y *Verrucomicrobia*, así como algunas especies del dominio *Archaea*. La microbiota intestinal humana también incluye levaduras, fagos y protistas. Las levaduras forman una comunidad relativamente poco diversa, habiéndose identificado menos de 20 especies en el intestino de un adulto sano. Su abundancia

relativa es de cuatro a cinco órdenes de magnitud menor que la de las bacterias, pero su tamaño celular y genoma son mucho más grandes y aportan recursos funcionales que se integran al ecosistema.

Los principales géneros bacterianos se muestran en la Fig. 2. En términos de cepa, cada individuo alberga un patrón distintivo de comunidades microbianas que contienen muchas cepas únicas que no se encuentran en otros individuos. Aunque existen diferencias entre los distintos tramos del tubo digestivo, así como entre las heces y la mucosa intestinal de un solo individuo, generalmente se detectan las mismas cepas pero en diferentes proporciones. La resiliencia es una característica importante de un ecosistema de microbiota intestinal saludable, se caracteriza por la capacidad de restablecer el equilibrio de la microbiota intestinal tras una alteración, como un episodio de diarrea aguda o un tratamiento con antibióticos.

Figura 2: Composición bacteriana de la microbiota intestinal

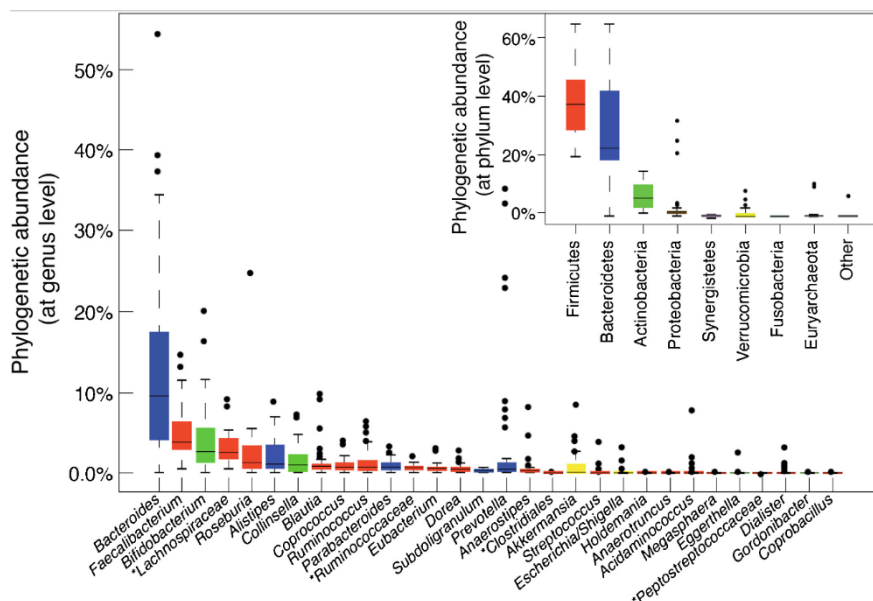


Figura 2. Composición bacteriana de la microbiota intestinal por género y phylum o clase, obtenida mediante secuenciación de última generación de ADN extraído de muestras de heces de sujetos españoles y daneses de la cohorte MetaHIT (datos publicados por Arumugam et al.).

Aunque la composición microbiana de cada individuo es única, la estructura general forma patrones que se repiten en diferentes individuos, definidos como enterotipos.

El concepto de enterotipo sugiere que el ecosistema microbiano en el intestino humano se basa en relaciones simbióticas internas entre los diferentes miembros de la comunidad microbiana, probablemente determinadas por las redes metabólicas o sociales en las que están integrados. Estas interacciones explican la estabilidad y resiliencia de un ecosistema fluctuante. Los individuos del enterotipo 1 tienen abundancia de Bacteroides, el enterotipo 2 abundancia de Prevotella y el enterotipo 3 abundancia de Ruminococcus o Bifidobacterium. La dieta es uno de los principales determinantes del enterotipo.

El envejecimiento está asociado con una pérdida de diversidad microbiana y cambios en los niveles de algunos microorganismos. Los cambios se asocian a una disfunción inmunológica conocida como "inflamaging", caracterizada por un aumento de la inflamación y una inhibición de la capacidad para generar respuestas inmunitarias adaptativas, así como por la caída de los niveles de microorganismos con propiedades antiinflamatorias, como Faecalibacterium prausnitzii y de otras bacterias beneficiosas como las bifidobacterias.²⁸

6.1.2.1. Composición de la microbiota según donde vive en el ser humano

a) Microbiota residente

Recibe también las denominaciones de microbiota colonizadora y microbiota autóctona. Está compuesta por microorganismos bien adaptados que viven en simbiosis con el ser humano por casi toda la vida. Esta microbiota no sufre grandes oscilaciones, aunque difieren en concentración según el tejido u órgano donde se encuentran y son de carácter inocuo.

b) Microbiota transitoria

También llamada contaminante. Esta no se fija ni se establece en el intestino, por tanto, sus concentraciones son muy fluctuantes y esta puede variar según la edad, el tipo de alimentación que consume el individuo, uso de antibióticos o inclusive el clima. Está formada por microorganismos potencialmente patógenos.

²⁸ Julia Álvarez¹. José Manuel Fernández Real². Francisco Guarner³. Miguel Gueimonde⁴. Juan Miguel Rodríguez⁵. Miguel Saenz de Pipaon⁶. Yolanda Sanz⁷. Gut microbes and health - ScienceDirect [Internet]. ELSEVIER. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444382421001450>

6.1.2.2. Composición de la microbiota según su relación con el huésped

a) Bacterias mutualistas

Donde hay un beneficio entre el hospedador y microorganismo.

b) Bacterias comensales

Donde el microorganismo es beneficiado, pero no el hospedador.

c) Bacterias patógenas

Donde el microorganismo se beneficia, pero causa algún tipo de daño en el hospedador.²⁹

6.1.2.3. Grupos funcionales

a) Microbiota inmunomoduladora

Especies apatógenas de *E. coli* y *Enterococcus faecalis*: Ambas son capaces de inducir respuestas inmunitarias inespecíficas, lo que garantiza un entrenamiento continuo del sistema inmunitario.

b) Microbiota protectora

Bacteroides – *Bifidobacterium* - *Lactobacillus*: Mantienen la resistencia a la colonización en el intestino delgado y en el intestino grueso, en especial los *Lactobacillus* productores de peróxido de hidrógeno (H₂O₂) además de impedir la colonización o invasión por gérmenes patógenos externos o patógenos facultativos.

c) Microbiota muconutritiva

Akkermansia muciniphila - *Faecalibacterium prausnitzii*: Sus principales funciones son: estabilización (inducción y degradación) de la mucina, suministro de ácidos grasos de cadena corta (AGCC) al epitelio intestinal, mantenimiento de la integridad de la mucosa intestinal, favorecimiento en el correcto funcionamiento de la mucosa intestinal.

Las consecuencias de su disminución se han asociado con: inflamación mucosa intestinal, alteración de la permeabilidad intestinal, sobrecarga hepática endógena, cansancio, dolor epigástrico, inflamación silente, síndrome metabólico y alergias.

²⁹ María Elena Mercado Estrada. Guerra de bacterias intestinales. 1° Edición. Cochabamba-Bolivia: Kipus; 2022

d) Microbiota sacarolítica primaria

Bifidobacterium adolescentis - *Ruminococcus bromii*: Apoya a la microbiota muconutritiva en romper las estructuras complejas de hidratos de carbono.

e) Microbiota neuroactiva

Lactobacillus plantarum - *Bifidobacterium adolescentis*: Producen ácido γ -aminobutírico (GABA) y modulan la síntesis de serotonina, también modulan los receptores de neurotransmisores para estabilizar funcionalmente el eje intestino-cerebro, el sistema inmunológico y el dolor visceral.³⁰

6.1.3. Funciones de la microbiota intestinal

La microbiota intestinal ha pasado de considerarse un comensal acompañante, a considerarse un «órgano metabólico», con funciones en la nutrición, la regulación de la inmunidad y la inflamación sistémica.

6.1.3.1. Digestión y metabolismo

La microbiota intestinal juega un papel clave en la digestión y la regulación metabólica del huésped. Las enzimas humanas no descomponen completamente parte de los alimentos que comemos. Los residuos que no se absorben acaban en el colon, habitado por una alta densidad de microorganismos con recursos metabólicos adicionales. El proceso más común es la fermentación de carbohidratos complejos, lo que genera ácidos grasos de cadena corta (AGCC), principalmente ácido acético, ácido propiónico y ácido butírico. Estos son utilizados por los enterocitos como fuente de energía o acaban en el torrente sanguíneo y son transportados a los órganos distales, donde realizan importantes funciones, por ejemplo, la producción de compuestos bioactivos como las vitaminas del grupo B o la vitamina K.

La microbiota intestinal transforma compuestos dietéticos inactivos en moléculas bioactivas. La extracción de energía microbiana de los alimentos es variable y depende de la composición microbiana. Debido a que la microbiota regula el

³⁰ Ma Dolores de la Puerta. Curso Avanzado Microbiota y Salud Intestinal. [Internet]. Disponible en: <https://www.esi.academy/producto/curso-avanzado-de-microbiota-y-salud-intestinal-3a-edicion>

almacenamiento de lípidos, también se está investigando su papel en la obesidad y el síndrome metabólico.

6.1.3.2. Influencia sobre el sistema neuroendocrino

La microbiota y los metabolitos que se generan en el intestino a partir de la dieta, configuran señales neurales y endocrinas que influyen en órganos y tejidos distantes. De este modo, la microbiota contribuye a funciones tan diversas como la regulación del balance energético (ingesta, gasto energético, metabolismo de la glucosa, etc.), así como otras que dependen del sistema nervioso, incluyendo funciones cognitivas, estado de ánimo y comportamiento (eje microbiota-intestino-cerebro).

La microbiota comensal, a través de la generación de AGCC, ejerce efectos tróficos sobre la mucosa intestinal y activan diversos receptores (GPR41 y GPR43), que estimulan la producción de hormonas enteroendocrinas por parte de las células L, como el péptido similar al glucagón (GLP-1) o el péptido tirosina-tirosina (PYY). Los AGCC y los péptidos enteroendocrinos contribuyen a regular la homeostasis energética, modulando aspectos como el metabolismo de la glucosa, la sensibilidad a la insulina, la termogénesis y el apetito, a través de efectos endocrinos sobre órganos periféricos (hígado y el tejido adiposo blanco y marrón), y mediante vías señalización neural (sistema nervioso entérico y autónomo) que llegan al sistema nervioso central, donde se integran las señales que regulan el balance energético a corto (GLP-1) y largo plazo (insulina, leptina). Más recientemente se ha sugerido que otros metabolitos resultantes de la actividad metabólica de la microbiota sobre la dieta, como los indoles, pueden incrementar la sensibilidad de las neuronas aferentes del colon al GLP-1, contribuyendo a los efectos de esta hormona sobre la homeostasis energética. Además, la microbiota intestinal participa en el metabolismo y en la circulación entero-hepática de las sales biliares, y contribuye a la generación de ácidos biliares secundarios, que interactúan con el receptor TGR5, induciendo diferenciación y aumento de células L y secreción de GLP-1, lo que también influye beneficiosamente en la tolerancia oral a la glucosa.

Las células epiteliales también están implicadas en la síntesis de glucocorticoides, que desempeñan una función antiinflamatoria y endocrina, y tanto su síntesis como la expresión de sus receptores puede verse modificada por la composición de la microbiota intestinal. Las bacterias comensales participan en la regulación circadiana de los glucocorticoides de forma dependiente del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal. La depleción de la microbiota intestinal interrumpe la expresión de los genes implicados en los ritmos de producción de corticosterona en el íleon y esto conlleva importantes alteraciones como la hipersecreción sostenida de corticosterona a nivel sistémico y, a su vez, un estado de hiperglucemia, resistencia a insulina e hipertrigliceridemia.

La microbiota también interviene de forma directa o indirecta en la síntesis de compuestos neuroactivos, incluidos distintos neurotransmisores (serotonina, dopamina, ácido γ -aminobutírico [GABA], etc.) que influyen en las funciones cerebrales, el comportamiento, el metabolismo y la inmunidad. La influencia de la microbiota en la síntesis de serotonina parece particularmente relevante ya que hasta un 90% de este neurotransmisor, que ejerce funciones claves a nivel central y periférico, se sintetiza en el intestino. A nivel del sistema nervioso central, la serotonina es clave en la regulación del estado de ánimo, el apetito y las funciones cognitivas y a nivel intestinal regula la inflamación y la motilidad. La microbiota intestinal puede estar implicada tanto en la reducción de los niveles de serotonina (por su capacidad de metabolizar el triptófano que actúa como precursor), como en su producción estimulando la expresión de los genes del hospedador (triptófano 1 hidroxilasa) implicados en su síntesis, posiblemente a través del efecto estimulador de los AGCC. La desregulación del sistema serotoninérgico también está relacionada con enfermedades inflamatorias crónicas y con la obesidad inducida por la dieta. La modulación microbiana de la biosíntesis de serotonina y de la expresión de sus receptores mitiga la inflamación intestinal y los síntomas depresivos.

Diversas bacterias intestinales codifican tirosinasas capaces de transformar la tirosina en L-dihidroxifenilalanina (L-DOPA), que a su vez conduciría a la síntesis de

catecolaminas, como dopamina, norepinefrina y epinefrina. La dopamina tiene una importante función en el sistema de recompensa, implicado en la regulación del comportamiento alimentario y también en el estado de ánimo.

El GABA es producido por diversas bacterias intestinales a través de la descarboxilación del glutamato por acción de la enzima glutamato descarboxilasa, implicada en la tolerancia al pH ácido y el mantenimiento de la homeostasis intracelular bacteriana. El GABA es un importante neurotransmisor con efectos inhibidores en el cerebro, y su disfunción está implicada en enfermedades como el autismo y la esquizofrenia. Estudios pre-clínicos indican que la administración de ciertas bacterias probióticas o prebióticos pueden elevar las concentraciones de GABA o sus receptores en el cerebro, pudiendo contribuir a la mejoría de estos trastornos.

6.1.3.3. Microbiota e inmunidad

La microbiota intestinal ejerce un importante efecto sobre la respuesta inmune del humano. En 1989, Strachan mostró que la disminución en la carga microbiana debida a la elevación de los estándares de higiene en los países desarrollados podría conducir a un incremento de las enfermedades autoinmunes. Nuevos hallazgos sobre la microbiota intestinal y su capacidad inmunomoduladora coinciden con los datos epidemiológicos que conectan la obesidad y la diabetes tipo 2.

La mucosa intestinal ejerce funciones de inmunidad adaptativa ya que su sistema inmune tiene la capacidad de responder a una infinidad de antígenos, pero también existe la inmunidad innata que es el reconocimiento de determinados antígenos, y que es heredada filogenéticamente desde las plantas hasta los vertebrados. Estos antígenos se han llamado patrones moleculares asociados a patógenos (PMAP) e incluyen lípidos, lipopolisacáridos (LPS) y lipoproteínas. Los PMAP son reconocidos por los receptores de reconocimiento de patrones. La interacción entre estos y los PMAP induce la producción de citocinas e interferones. Entre otros, los receptores de reconocimiento de patrones incluyen a los receptores tipo Toll (TLR), que son receptores transmembrana. Varios de los PMAP que son ligandos de los TLR

contienen lípidos, indispensables para su actividad agonista, como los LPS bacterianos (endotoxinas bacterianas), ligandos de los TLR-4. Los LPS son componentes esenciales de la pared celular bacteriana. Aunque no son estrictamente factores de virulencia bacterianos, despiertan una intensa respuesta de la inmunidad innata. Los TLR se expresan en las células encargadas de la inmunidad innata, como macrófagos, células epiteliales, células endoteliales y adipocitos, y en el parénquima de algunos órganos, pero también en células de la inmunidad adaptativa, que incluyen a las células B, los mastocitos, las células T y las células dendríticas, las cuales son clave para el inicio de la inmunidad adaptativa. Las células dendríticas son un tipo de células presentadoras de antígenos, están ubicadas en la lámina propia, extienden sus apéndices entre las células epiteliales de la mucosa y muestran patrones moleculares de microorganismos patógenos y comensales. Las señales originadas en los TLR inducen a las células dendríticas a diferenciarse y a producir citocinas. Las células dendríticas presentan los antígenos a las células T y están implicadas tanto en funciones de defensa como de tolerancia inmunológica a los alimentos y a los microorganismos.

Cuando los LPS se unen a los TLR-4 se produce una respuesta inflamatoria intensa con daño al tejido blanco. Los LPS se detectan en la circulación de individuos sanos y sus niveles se incrementan después de la ingestión de alimentos ricos en energía. Hasta hace poco se consideraba al tejido adiposo como un mero compartimento de almacenaje, sin embargo, el adipocito es una célula endocrina activa productora de adipocinas. En la obesidad, además del incremento del volumen del adipocito, el tejido adiposo está infiltrado de macrófagos. Estos tienen 2 subpoblaciones: M1, que producen citocinas inflamatorias, y M2, que generan productos antiinflamatorios.²⁸

6.1.3. Comunicación bidireccional

Todas las investigaciones de la última década sobre el ecosistema bacteriano del ser humano, han evidenciado que la microbiota tiene interacción con varios órganos, como el hígado, los pulmones, la piel, el sistema genitourinario y vagina, y que el

mantener una buena comunicación bidireccional entre los diferentes órganos con la microbiota es importante para un estado saludable. Por tanto, se tiene la conclusión de que todas estas investigaciones encaminan a una mejor comprensión acerca de los mecanismos de la interacción “Intestino - Microbiota - Órganos” y viceversa con el objetivo de elaborar estrategias para elaborar tratamientos, pero sobre todo para prevenir patologías.

6.1.3.1. Eje Intestino - Cerebro

El intestino y el cerebro son órganos altamente integrados a la microbiota residente en el intestino y cuya comunicación se produce de manera bidireccional a través de mecanismos pasivos y activos que incluyen vías neurales, inmunológicas y endocrinas, y que cada uno puede afectar la funcionalidad del otro. La comunicación existente entre el cerebro y el intestino, se establece 1) a través de vías nerviosas, llevadas principalmente por el nervio vago, 2) a través del torrente sanguíneo y 3) a través de las neuronas y neurotransmisores del intestino con neuronas y neurotransmisores específicos del cerebro.

Durante los últimos años, varios estudios señalaron la capacidad de la microbiota para influir en la maduración fina del cerebro, y que llega a tener efectos duraderos en las funciones del cerebro.

Actualmente, la investigación sobre el eje intestino cerebro se ha centrado en la comunicación:

-De arriba hacia abajo sobre cómo el cerebro afecta la motilidad gastrointestinal, el flujo sanguíneo y la secreción.

-De abajo hacia arriba sobre los efectos de la actividad intestinal en la percepción visceral y la actividad del SNC (sistema nervioso central).

La disbiosis intestinal puede influir negativamente en la fisiología intestinal, lo que lleva a una señalización inapropiada del eje cerebro-intestino y las consecuencias asociadas para las funciones del SNC y los estados de enfermedad. Así mismo el estrés a nivel del SNC también puede afectar a la función intestinal y provocar perturbaciones en el equilibrio de la microbiota.

Una de las alteraciones más frecuentes que se ven en la comunidad médica son los desajustes en la consulta que se producen debido a una disbiosis marcada de cualquier origen. Estos desajustes de neurotransmisores son referidos por el paciente mediante síntomas como cefalea, alteración del sueño, oscilaciones y labilidad en el estado de humor, agresividad, ansiedad, depresión y muchas veces también ideaciones suicidas; mucho dependerá del médico tratante para la recuperación completa del paciente, ya que desde la óptica ortomolecular, no es correcta el tratamiento de solo usar paliativos como antidepresivos, sino se debe trabajar asociando a estos, tratamientos específicos que corrijan la disbiosis y la hiperpermeabilidad intestinal y por otro lado otorgar al paciente los precursores de neurotransmisores para lograr el restablecimiento completo de todos los sistemas involucrados, en este caso en el intestino restitución, re-inoculación de la microbiota intestinal y en el cerebro los neurotransmisores.

6.1.3.2. Eje Intestino - Hígado

Es la relación de comunicación entre el hígado y el intestino, que tiene lugar a través de la vena porta, los ácidos biliares y la circulación sistémica, este se define como el eje hígado-intestino.

Si la microbiota sufre cambios que alteren la función normal tanto de la propia microbiota como del intestino, puede surgir un estado de inflamación que sea capaz de alterar la funcionalidad normal de la barrera intestinal y esta afectará a los órganos directamente interconectados con el intestino, en este caso el hígado sería el órgano con mayor riesgo de verse afectado por aquellos metabolitos no metabolizados en el intestino, pasando a producir sobre carga una vez en el hígado, provocando desde estados inflamatorios hasta la pérdida de la función hepática.

Este eje influye en la aparición de diversas enfermedades hepáticas crónicas que se dividen principalmente en:

- Enfermedad hepática relacionada con el alcohol (ALD)
- Enfermedad del hígado graso no relacionada con el alcohol (NAFLD)

El consumo excesivo de alcohol es una de las principales causas del deterioro de la integridad de las uniones estrechas de la barrera intestinal que se traduce en una

mayor permeabilidad, en el estado inflamatorio del intestino y en la modificación de la microbiota intestinal. El abuso de alcohol implica una disminución de los Clostridiales que componen la microbiota responsable de la producción de butirato y un aumento de las especies de Enterobacteriaceae que tienen efecto proinflamatorio.

Las enfermedades hepáticas no relacionadas con el abuso de alcohol llegan a producirse como: 1) consecuencia de la acumulación de triglicéridos en el interior de los hepatocitos 2) por la disbiosis intestinal. Estas afecciones, en algunos de los pacientes con NAFLD, pueden causar la aparición de un estado inflamatorio de tipo crónico y con el tiempo provocar cirrosis y hasta un cáncer de hígado. De hecho, una microbiota intestinal anormal es común en pacientes con cáncer de hígado.

El hígado y el intestino se comunican de manera constante y de forma tan importante como para llegar a ser considerado un pilar de bienestar para el ser humano.

6.2. Eubiosis y disbiosis

Las comunidades microbianas que habitan establemente un nicho, viven en un estado de equilibrio que se caracteriza por la abundancia de especies que tienen una relación de comensalismo y mutualismo con el hospedador, de modo que tanto el hospedador como sus huéspedes se ven beneficiados por la simbiosis. Esta situación se conoce como “Eubiosis”. En contraste, el término “disbiosis” define un desequilibrio que implica perturbación del estado de simbiosis y se reconoce por cambios cualitativos y/o cuantitativos en la composición y funciones de la microbiota. No obstante, determinar qué es una microbiota “normal”, tanto en composición como en funciones, no es tarea fácil por los múltiples factores que influyen en su configuración.

Los estados de disbiosis generalmente se caracterizan por la pérdida o la representación insuficiente de especies beneficiosas que habitualmente son dominantes y a un aumento de la abundancia de especies minoritarias que, a menudo, incluyen patobiontes o patógenos oportunistas. Los cambios pueden ser específicos de cada nicho y de cada enfermedad, y pueden conllevar alteración

global de la estructura de la microbiota, o pérdida o adquisición de especies concretas. Por ejemplo, en las enfermedades inflamatorias intestinales suele observarse pérdida de bacterias productoras de butirato (*Faecalibacterium*, *Roseburia*, *Eubacterium*) que, en el caso de diarreas asociadas a antibioterapia coincide con sobrecrecimiento de especies oportunistas, por ejemplo, *Clostridioides difficile*, en la colitis pseudomembranosa. En el cáncer colorrectal es frecuente el aumento de abundancia relativa de *Fusobacterium* en las heces, un género propio de la microbiota bucal.

Toda disbiosis genera alteración en los sistemas de absorción que lleva a estados carenciales sobre todo de micronutrientes, ante la falta de micronutrientes no se logran por una parte estructurar correctamente los sistemas enzimáticos y por otra parte la presencia intestinal de bacterias patógenas degradan más rápidamente las enzimas intestinales hepáticas y pancreáticas dando como resultado una dificultad para completar la digestión del bolo alimentario, se produce daño de la superficie de absorción intestinal con mayor liberación y acúmulo de toxinas y gases que van a alterar aún más el ámbito del lumen intestinal, produciendo mayor lesión a la mucosa intestinal que se traduce, en el tiempo, en una hiperpermeabilidad intestinal. De manera paralela a todo el desastre que se está produciendo por falta de la microbiota autóctona hay una disminución en la producción de ACGC, que genera un sistema inmunitario deficitario principalmente por dos grandes motivos: 1) por la gran alteración dentro del lumen intestinal que enciende alarmas por las células M, que son las células inmunitarias residentes en el intestino, por consecuencia se induce la llegada de otras células del sistema inmune para intentar librarse de los estímulos antigénicos producidos por la presencia de patógenos, toxinas e incluso alimento mal degradado, llevando al agotamiento del sistema inmune o a un sistema inmune hiperestimulado con menor presencia de Linfocitos Treg, esto genera un aumento de sistemas proinflamatorios, los cuales sin control dan como resultado inflamación crónica que puede ser el origen de cualquier tipo de enfermedad inflamatoria degenerativa y crónica no solo a nivel intestinal, sino también a nivel sistémico, siendo esta la explicación de uno de los orígenes de las enfermedades

autoinmunes. 2) la falta de micronutrientes genera caída en el sistema inmunitario celular y humoral antiinflamatorio y un aumento del estrés oxidativo por falla en la producción del sistema de enzimas antioxidantes.

Se debe entender que cuando la disbiosis no es tratada con prontitud, se mantiene alterado el intestino, por tanto, el individuo entra en una interminable “bola de nieve” de no parar hasta producir alteraciones mayores e incluso enfermedades a nivel intestinal y también extra intestinal.

6.2.3. Tipos de disbiosis

6.2.3.1. Disbiosis por putrefacción

Este tipo de disbiosis se caracteriza por deficiencia de enzimas digestivas y ácido clorhídrico, resultante de dietas ricas en grasas y deficiente en fibras, lo que lleva a desequilibrio en la microbiota benéfica, aumentando las especies patógenas y disminución de bifidobacterias, además produce también un aumento del flujo biliar e induce a la actividad de la ureasa bacteriana, como resultante de toda esta alteración se ve incrementado el riesgo de cáncer de colon y cáncer de mama, alteración de los niveles hormonales principalmente del tipo estrogénico.

Esta disbiosis se caracteriza también por problemas en la absorción de vitamina B12 y se relaciona a cuadros depresivos, fatiga, alteraciones del sueño, alteración cognitiva, disminución de la resistencia natural a las infecciones, diarrea y otros.

6.2.3.2. Disbiosis por fermentación

Es una condición relacionada a sobre crecimiento de bacterias (SIBO) y parásitos, así como de una hipoclorhidria; se aumenta el riesgo de infecciones sistémicas, intolerancia a carbohidratos, hiperpermeabilidad intestinal, daño de las microvellosidades intestinales, mala nutrición e inmunodeficiencias; teniendo como resultado aumento de la producción de sustancias tóxicas y aumento del riesgo de cáncer en tracto gastrointestinal.

Las manifestaciones incluyen: intolerancia a carbohidratos, distensión abdominal, meteorismo, dolor abdominal.

6.2.3.3. Disbiosis por deficiencia

La exposición a antibióticos y hábitos alimentarios pobre en fibras solubles suelen llevar a deficiencia absoluta en la microbiota, incluyendo a las bifidobacterias lactobacillus. Esta condición es vista en pacientes intestino irritable e intolerancia alimenticia.

6.2.3.4. Disbiosis por sensibilización

También denominada inmunoinflamatoria, debido a que en este tipo de disbiosis existe una importante respuesta inmune anormal a los componentes de la microbiota habitual del intestino, esto daña la mucosa intestinal con producción de anticuerpos que de alguna manera interactúan con marcadores genéticos, predisponiendo al desarrollo de enfermedad inflamatoria intestinal, con hiperpermeabilidad intestinal. Este tipo de disbiosis está relacionada también con la el desarrollo de enfermedades sistémicas como la artritis reumatoidea, enfermedades del tejido conectivo, trastornos en la piel como psoriasis y acné.

6.3. Permeabilidad e hiperpermeabilidad intestinal

El tracto gastrointestinal está formado por cuatro capas: mucosa, submucosa, capa muscular y adventicia.

La capa mucosa del intestino delgado a su vez está formada por tres capas típicas que encontramos en el resto del sistema digestivo: epitelio, lámina propia y muscular de la mucosa.

La mucosa intestinal es vulnerable a los gérmenes residentes, a posibles gérmenes lesivos y a antígenos presentes en la dieta, por ello, la mucosa del tracto intestinal tiene sistemas de protección como los que le otorgan las células caliciformes especializadas en la secreción de glicoproteínas de la mucina con la que forma una capa de moco la cual evita el contacto directo entre las bacterias y los enterocitos, estos desarrollan uniones estrechas en sus membranas laterales que tienen como función el impedir el paso de sustancias que no tienen transportadores específicos. La lámina propia, está formada por un tejido conjuntivo laxo muy vascularizado, donde se encuentran células inmunológicas que participan en el desencadenamiento de la respuesta inmune tanto celular como humoral. A este

nivel también se encuentran las placas de Peyer y las células M que conforman sistemas de defensa que limitan la invasión tisular por patógenos y evita cualquier reacción que pueda producir daño al intestino, esta es la propiedad de barrera y defensa fisiológica denominada “permeabilidad” que tienen las membranas intestinales permitiendo de esta manera el paso de nutrientes que provienen de la dieta (membrana permeable), pero de bloqueo al paso (membrana impermeable) de sustancias tóxicas, metales pesados, bacterias, hongos y virus que pueden dañar al organismo y ser perjudiciales para la salud.

En el incremento de la permeabilidad intestinal se produce una hiperpermeabilidad intestinal, de esta manera se deja pasar moléculas potencialmente dañinas, para las que fisiológicamente la membrana resultaría ser impermeable. Dicho de otra forma, es la alteración de la barrera intestinal.²⁹

6.3.3. Factores que influyen sobre la microbiota

6.3.3.1. Impacto de la dieta

La dieta es un instrumento importante para modular la estructura y función de la microbiota intestinal humana, así como para alterar el tipo y la cantidad de metabolitos bacterianos y productos cometabólicos bacteriano-huésped, con un impacto potencial en la salud metabólica y mental. Los cambios en la composición de la microbiota inducidos por la dieta constituyen uno de los mecanismos mediante los cuales se podría reducir la exposición a componentes bacterianos adversos (p. ej., endotoxinas), minimizando así el riesgo de alteración de la barrera intestinal y desregulación inmunitaria. También se identifican una serie de metabolitos derivados de bacterias a base de alimentos con efectos potenciales en diferentes aspectos de la fisiología humana.

a) Fibra dietética

Los estudios han correlacionado los resultados sobre los efectos beneficiosos de la fibra dietética en el metabolismo humano. Se han observado vínculos claros en el cambio de fibra dietética de la microbiota y metabolitos beneficiosos como el butirato. Si bien la alimentación con todas las clases de alimentos es imperativa para nuestra salud, una dieta rica en fibra se destaca en el mantenimiento de la

diversidad de la microbiota intestinal. Por ejemplo, la microbiota colónica está determinada en mayor medida por la disponibilidad de carbohidratos accesibles a la microbiota (MAC) que se encuentran en la fibra dietética que consumimos. Además, cuanto más extremo vayamos con dietas estrictas “basadas en animales” o “basadas en plantas”, se producirá cierto grado de disbiosis. Se entiende que la influencia de la fibra en las bacterias del intestino delgado es enriquecer el intestino con una variedad de metabolismo microbiano benigno.

Un estudio cruzado o comparativo basado en dietas mostró que la influencia de dietas ricas en almidón de resistencia o fibra de polisacáridos no amiláceos resultó en el enriquecimiento del patrón divergente en el crecimiento bacteriano. De hecho, durante la digestión microbiana o la descomposición de residuos de alimentos o quimo, las partículas o moléculas de alimentos más finas cruzan la barrera epitelial hacia el torrente sanguíneo o el suero. Si estas moléculas están altamente concentradas con fibra, sirven como antioxidantes y, por lo tanto, como mecanismo de limpieza en el torrente sanguíneo. La fermentación microbiana existente con la absorción de fibra dietética es, con mucho, la máxima utilización de energía en el intestino. La dieta no digerible rica en fibra llega al colon cuando las células huésped no pueden secretar una enzima específica para actuar sobre ella, por lo que los microbios intestinales la fermentan. Cuanto más digieren los microbios los polisacáridos no digeribles suministrados por la fibra dietética, más monosacáridos y, por lo tanto, una mayor producción de AGCC por la mucosa intestinal. Los monocarburos se estudian para aumentar las reservas de grasa lipídica en el tejido periférico a través de la lipogénesis hepática de novo con genes transcritos. Los monocarburos producen AGCC que son específicos para diversos suministros de energía, como la proliferación y diferenciación de células de colon por butirato. El suministro de lipogénesis energética en los tejidos periféricos está modulado por el acetato y la gluconeogénesis en el hígado por el propionato.

Los efectos de las fibras dietéticas varían en gran medida según la cantidad y el tipo de fibra y en función del individuo. La medida en que esta modulación se puede traducir en beneficios fisiológicos en humanos aún es insuficiente para brindar

recomendaciones específicas basadas en los efectos mediados por el microbioma. Sin embargo, estudios recientes indican que las recomendaciones dietéticas actuales (25-30 g/día) podrían estar por debajo de los niveles de consumo necesarios para lograr algunos efectos beneficiosos de la fibra, como la butirogénesis.

b) Dieta alta en grasas

Se ha descubierto que una dieta rica en grasas tiene efectos perjudiciales sobre la penetrabilidad de la capa de moco y que también obstruye las funciones metabólicas. Estos estudios se realizaron en una línea de tiempo separada y, sin embargo, se lograron resultados correlacionados. Se estudia que un aumento en Firmicutes y una disminución en la abundancia relativa de Bacteroidetes están asociados con una dieta rica en grasas. Akkermansia muciniphila, Actinobacteria y las bacterias del ácido láctico con sus genes funcionales protectores influyen en la microbiota intestinal a través de una dieta rica en grasas insaturadas. En contraste con el modelo de grasa insaturada, grasa saturada en ratones, la producción de lipopolisacáridos (LPS) es prominente. También las expresiones de TLR4 y TLR2 han aumentado significativamente.

A través de la reabsorción de ácidos biliares en el íleon distal en el intestino se produce una actividad antimicrobiana muy fuerte, como un pH bajo. Estos ácidos biliares se emulsionan a través de la alta ingesta de lípidos en la dieta.³¹

c) Proteínas

Las proteínas dietéticas son digeridas primero en el intestino delgado por las enzimas digestivas humanas, pero alrededor del 10 al 12% llegan al intestino grueso en una dieta occidental regular. Esta cantidad aumenta proporcionalmente con la cantidad de proteína dietética ingerida en el contexto de dietas hiperproteicas. Estas dietas aumentan la saciedad, modifican favorablemente el metabolismo de los lípidos y facilitan el control del peso, pero también pueden tener efectos nocivos

³¹ Yolanda Sanz et al. Hacia recomendaciones dietéticas basadas en el microbioma para promover la salud metabólica y mental: artículos de opinión del proyecto MyNewGut - ScienceDirect [Internet]. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561418312093>

sobre diversos tejidos y órganos, particularmente a largo plazo. La actividad metabólica de la microbiota intestinal sobre los productos derivados de las proteínas, y especialmente sobre los aminoácidos, genera numerosos metabolitos con efectos presuntos o establecidos sobre la fisiología intestinal, el hígado y los tejidos periféricos del huésped. Los metabolitos bacterianos producidos a partir de la fermentación de proteínas incluyen: sulfuro de hidrógeno (H₂S), amoníaco, compuestos aromáticos (fenol, p-cresol, indol), poliaminas, AGCC, ácidos grasos de cadena ramificada (isobutirato, 2-metilbutirato), ácidos orgánicos (formiato, lactato, succinato), etanol, gases (H₂, CO₂, CH₄), y compuestos con potencial actividad neuroactiva (ácido gamma-aminobutírico [GABA], serotonina, histamina, L-DOPA, triamina, óxido nítrico, triptamina, fenetilamina) entre otros.

El uso de dietas ricas en proteínas para controlar el peso está muy extendido; sin embargo, todavía tenemos que establecer la cantidad máxima de proteína que se puede consumir sin efectos nocivos y determinar los roles beneficiosos o perjudiciales de las fuentes de proteína. Para hacerlo, también necesitamos una mejor comprensión del papel biológico de los metabolitos microbianos derivados de diferentes proteínas dietéticas.

d) Sucralosa

Se observó un aumento en los genes proinflamatorios de las bacterias intestinales y metabolitos fecales en ratones que recibieron sucralosa durante 6 meses. En comparación con las alimentadas sin sucralosa, se observó que las ratas tenían proporciones significativamente más altas de Clostridia, Bacteroides y bacterias aeróbicas totales en el intestino y un aumento del pH intestinal.

6.3.3.2. Antibióticos y medicamentos

A nivel mundial, los cambios en la microbiota de las personas que viven en países industrializados son el resultado de múltiples factores. De estos, la dieta y el uso excesivo de antibióticos merecen una mención especial, ya que ofrecen oportunidades para mejorar el curso de los acontecimientos. A pesar del gran éxito de los antibióticos en la lucha contra las infecciones, su uso intensivo ha provocado dos grandes problemas: a) la propagación de bacterias multirresistentes,

especialmente a partir de la década de los 40, que actualmente se considera una de las mayores amenazas a la salud pública y b) su impacto negativo e indiscriminado sobre el microbioma. Muchos aspectos de la fisiología humana, desde la defensa inmunológica o el metabolismo hasta el comportamiento, parecen alterarse si una amplia gama de genes microbianos falta. Estudios epidemiológicos y experimentales han encontrado una correlación positiva entre la exposición a antibióticos y la aparición de prácticamente todas las “plagas modernas”, que surgieron por primera vez en la década de 1940, coincidiendo con el despliegue y uso generalizado de antibióticos.

Los efectos de los antibióticos se pueden atribuir al modo de mecanismo, la clase de antibiótico, el grado de resistencia del antibiótico utilizado y la dosis utilizada durante el tratamiento. Además, la vía de administración, las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas y el espectro (amplio o estrecho) alteran relativamente la composición de la microbiota intestinal. Los medicamentos antiinflamatorios no esteroideos se usan comúnmente a diario, sin embargo, estos son el agente causal de las úlceras estomacales. Entre las consecuencias, se estudian ampliamente los trastornos metabólicos. Para tener una visión profunda de la disbiosis intestinal, además del tipo de fármacos utilizados, la microbiota existente, el sistema inmunitario y la mucosa intestinal son requisitos previos. Los inhibidores de la bomba de protones (IBP), los antidepresivos, hipoglicemiantes, los laxantes y los esteroides orales se estudian para conferir profundos efectos disbióticos en el intestino.

6.3.3.3. Estrés oxidativo

Estudios han demostrado una correlación entre el aumento del estrés oxidativo y la reducción de la diversidad microbiana intestinal. El hábito dietético moderno o la llamada dieta de estilo occidental que es rica en grasas hidrogenadas o trans y azúcares refinados. Estos, en grandes cantidades, provocan un aumento del estado inflamatorio con producción de especies reactivas de oxígeno (ROS). Las ROS posteriores estimulan la cascada inflamatoria. El estrés inducido por la producción

de ROS se define como estrés oxidativo. El estrés oxidativo consiste en un sistema biológico para el proceso de desintoxicación y reparación de daños secundarios.³²

6.3.3.4. Influencia del estrés en el microbioma

Aunque la mayor parte de la investigación hasta la fecha se ha centrado en el impacto de la microbiota en la función del SNC, también hay investigaciones que sugieren que el cerebro puede alterar el microbioma. Las moléculas de señalización liberadas en la luz intestinal desde las células de la lámina propia que están bajo el control del SNC pueden provocar cambios en la motilidad y secreción gastrointestinales, así como en la permeabilidad intestinal, alterando así el entorno gastrointestinal en el que residen las bacterias. La evidencia acumulada respalda la opinión de que el estrés psicológico también puede aumentar la permeabilidad del intestino, lo que permite que las bacterias y los antígenos bacterianos traspasen la barrera epitelial y esto puede activar una respuesta inmunitaria de la mucosa que, a su vez, altera las citoquinas proinflamatorias.³⁰

6.3.4. Test de microbiota intestinal para el diagnóstico de disbiosis intestinal

6.3.4.1. Test de INDICAN

El test de Indican, es un estudio funcional Orthomolecular de tipo cuantitativo, basado en colorimetría, que tiene como principal objetivo determinar el grado de “disbiosis intestinal” con el que cursa el paciente y poder evaluar la capacidad funcional del organismo.

La prueba se la realiza particularmente en la primera orina de la mañana, es por procedimiento simple y rápido, detecta en orina al metabolito residual del aminoácido triptófano llamado “5 HIA” y es altamente sugestivo de “disbiosis intestinal”.

En condiciones normales el triptófano en su metabolización por la acción de la microbiota anaerobia junto a la vitamina B6 como catalizador, es convertido en 5

³² Ousman Bajinka ,Yurong Tan et al. Extrinsic factors influencing gut microbes, the immediate consequences and restoring eubiosis | AMB Express | Full Text [Internet]. SpringerOpen. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: https://amb-express.springeropen.com/articles/10.1186/s13568-020-01066-8?fbclid=IwAR0aCT3dGUbC6bx5pxdYO4Bu8E1T2vfG4sjCf8HHKbQgYeKeNldw_L1brns

Hidroxitriptófano (5HTP), el mismo que por acción de mencionadas bacterias es transformado en indol que es absorbido al torrente sanguíneo para ser convertido en el metabolito 3 Hidroxiindol el cual es conjugado en el hígado con sulfato de potasio y ácido glucurónico y llevado por vía sanguínea a los riñones para ser eliminado por la orina.

En situaciones en que la microbiota se encuentra alterada, el triptófano sigue una vía anómala para convertirse en 5 Hidroxiindol amina (5 HIA) que es metabolizado por la bilis y excretado por orina.

a) Interpretación

(examinar el color)

Grado 0 (incolore o claro normal): Normal/Sin disbiosis

Grado 1 (ligeramente turbia o de color amarillo claro): Disbiosis leve

Grado 2 (moderadamente turbia o amarilla fuerte): Disbiosis moderada

Grado 3 (intensamente turbia o anaranjada): Disbiosis severa

Grado 4 (oscuro o negro): Disbiosis muy grave

6.3.4.2. Test de pH de saliva

Mediante este test se puede obtener una valiosa información que, desde un punto de vista funcional, será de gran utilidad al observar la capacidad de la saliva para amortiguar las variaciones de pH, ya que tanto la disminución como el exceso pueden indicar un estado de disbiosis.

6.3.4.3. Secuenciación parcial o completa del gen 16S rRNA

Una de las técnicas ampliamente utilizada para la identificación de cepas bacterianas se basa en la secuenciación parcial o completa del gen 16S rRNA. Esta técnica permite la identificación de cepas como mínimo a nivel de género, y muchas veces a nivel de especie. Para ello se secuencian zonas hipervariables del gen 16S rRNA donde se acumulan la mayoría de diferencias nucleotídicas entre especies. En el caso de la secuenciación parcial se secuencian aproximadamente 1000 nucleótidos, y en el caso de la secuenciación completa aproximadamente 1500 nucleótidos. A partir de esta técnica se puede determinar la cantidad de bacterias

oportunistas y benéficas y por ende establecer si se trata de una disbiosis o eubiosis.

6.3.5. Tratamiento médico y dietoterápico en la disbiosis e hiperpermeabilidad intestinal

La mayoría de los pacientes con disbiosis intestinal tienen algunas características importantes; la más común de encontrar es la multiplicidad de síntomas que se presentan de forma simultánea o lineal, tales como rinitis, artralgias, cefalea, prurito, secreción pulmonar, edema, cambios de humor, fatiga, entre otros. Otra particularidad es la dificultad del médico para concluir un diagnóstico, ya que los síntomas son aleatorios, aparentemente no vinculados a ningún órgano específico, no permitiendo el diagnóstico de ningún síndrome.

Con el diagnóstico confirmado por la historia clínica y exámenes laboratoriales, la terapia de las 4Rs del Dr. Jeffrey Bland, del Instituto de Medicina Funcional de los Estados Unidos, se describe a continuación:

6.3.5.1. Paso 1: Reparación

Aquí el objetivo es la restauración de la mucosa intestinal, que necesita los aminoácidos L-glutamina y L-metionina.

1)

L-glutamina 50 mg/kg/día repartidos en dos tomas

L-metionina..... 500 mg

Preparar en sobre monodosis o en sobre de sabores.

Tomar una dosis dos veces al día fuera de las comidas.

La dosis de glutamina se puede ampliar hasta 500 mg/kg/día, pero no con el peso real del paciente, sino con su peso ideal. En la forma original, un individuo de 100 kg recibiría 5 g/día de L-glutamina, dosis que podría incrementarse a 35 g/día si su peso ideal fuera de 70 kg.

Será necesario incluir antiinflamatorios naturales, como la quercetina y el gamma-orizanol, debido al proceso inflamatorio que acompaña a los casos de disbiosis intestinal y/o HI. Para reducir la respuesta inflamatoria es necesaria la inclusión de

aceites omega 3 (W3). La vitamina A es trófica para las mucosas y debe añadirse también.

2)

Quercetina250 mg

Gamma-orizanol250 mg

Vitamina A..... 10.000 UI

Tomar una cápsula después del desayuno y otra después de la cena.

3)

Omega 3.....1000 mg

Tomar de 2 a 4 cápsulas al día.

6.3.5.2. Paso 2: Reubicación

Aquí el objetivo es introducir elementos del proceso digestivo y/o estimular la síntesis de ácido clorhídrico. Los pacientes que desarrollan HI o disbiosis pueden tener una producción reducida de ácido clorhídrico. La hipoclorhidria, en ocasiones agravada por el uso de fármacos bloqueantes de la bomba de protones (como el omeprazol), puede facilitar la supervivencia en el estómago de bacterias ingeridas o ingeridas con agua y alimentos, facilitando la sobrepoblación intestinal de microorganismos conocidos en lengua inglesa como SIBO (small intestinal sobrecrecimiento bacteriano). El SIBO dañará la microbiota comensal.

Sospeche de hipoclorhidria si presenta los siguientes síntomas o signos:

Hinchazón	Flatulencia
Estreñimiento	Diarrea
Uñas débiles	Acné rosácea
Anemia	Parasitosis
Candidiasis	Prurito anal
Fatiga	Alergia alimentaria

a) Tratamiento de la hipoclorhidria:

- **OPCIÓN A** (mejor opción):

Clorhidrato de betaína (tiene 24 % de HCl y 76 % de betaína)

300 a 600 mg con comidas copiosas (tomar antes del primer bocado)

- **OPCIÓN B**

Ácido clorhídrico diluido (solución que contiene HCl al 10 %)

Diluir 5 ml de esta solución en 200 ml de agua y beber a sorbos durante las comidas.

Reemplazo de enzimas

La dificultad reportada para digerir proteínas, lípidos y/o almidón se puede solucionar con el uso de enzimas vegetales. Estos pacientes pueden quejarse de flatulencia y plenitud posprandiales. La presencia de proteínas, grasas y almidón mal digeridos en coprología funcional también indica la prescripción de estas enzimas: amilasa + lipasa + proteasas vegetales: 250 mg cada una después de una comida. Debe incluir en la receta solo la enzima que se sospecha que está reducida.

Reserva de enzimas digestivas

Proteasa 100 mg

Alfa-amilasa.....50 mg

Lipasa30 mg

Pancreatina100 miligramos

Pepsina.....50 miligramos

Papaína50 mg

Bromelina.....100 mg

Tomar 1 a 3 cápsulas después del almuerzo y la cena.

Otras enzimas útiles para la digestión de carbohidratos:

-Alfa-galactosidasa: descompone los azúcares complejos que se encuentran en el brócoli, los guisantes y los frijoles que producen gas.

-Xilanasas: digestión con de hemicelulosa

-Celulasas: digestión de celulosa

-Pectinasas: digestión de pectina.

La invertasa descompone la sacarosa

6.3.5.3. Paso 3: Reinoculación

Reinoculación se refiere a la sustitución de probióticos por reforestación o fortalecimiento del microbioma intestinal. También deben utilizarse para combatir alguna patología intestinal o sistémica específica, como la enfermedad de Crohn, la

colitis ulcerosa o la infestación por *Candida albicans* en cualquier órgano. Al mismo tiempo, se deben proporcionar prebióticos para acelerar el crecimiento de bacterias "amigables". Los beneficios inmunológicos de los probióticos pueden deberse a la activación de los macrófagos locales y la modulación de la producción de IgA local y sistémica para provocar cambios en los perfiles de citocinas pro/antiinflamatorias o la modulación de la respuesta a los antígenos alimentarios.

Los siguientes son probióticos útiles en enfermedades intestinales y capaces de fortalecer la microbiota comensal, combatir patógenos, eliminar toxinas, sintetizar vitaminas y ayudar a mantener la pared intestinal.

a) Probióticos

Formulación general con probióticos para restaurar la microbiota intestinal. Tomar dos veces al día:

<i>Bifidobacterium adolescentis</i>	500 millones
<i>Bifidobacterium bifidum</i>	1000 millones
<i>Bifidobacterium brevis</i>	500 millones
<i>Lactobacillus casei</i>	500 millones
<i>Lactobacillus acidophyllus</i>	500 millones
<i>Lactobacillus crispatus</i>	500 millones
<i>Lactobacillus paracasei</i>	1000 millones
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>	500 millones
<i>Lactobacillus</i>	500 millones
<i>Lactobacillus plantarum</i>	500 millones
<i>Lactobacillus reuteri</i>	500 millones
<i>Bacilo clausii</i>	500 millones

6.3.5.4. Paso 4: Eliminación

Este paso hace referencia a la remoción de los alimentos que se etiquetan como inflamatorios.

La dieta tiene como objetivo reducir el proceso inflamatorio, de esta forma, es necesaria la abstención del gluten, ya que ya se ha demostrado que su retirada puede beneficiar incluso a los pacientes no celíacos. El gluten modifica la acción de

la zonulina, la proteína que regula la permeabilidad intestinal. En el proceso de tratamiento, el paciente debe abstenerse de cualquier alimento capaz de estimular una respuesta alérgica/inflamatoria.

La dieta debe cumplir con las siguientes reglas:

- ✓ Los alimentos permitidos deben ser orgánicos tanto como sea posible.
- ✓ Retirar los alimentos procesados, enlatados y congelados.
- ✓ Reducir la cantidad de carbohidratos que se encuentran en las frutas y verduras.
- ✓ Retirar el azúcar de mesa
- ✓ Evitar jugos de frutas y refrescos
- ✓ Abstenerse de alcohol
- ✓ Eliminar los alimentos que contienen gluten (trigo, avena, cebada y centeno)
- ✓ Eliminar la leche y derivados de caseína tipo A1.
- ✓ En pacientes más graves, retirar los alimentos indicados en el test específico de IgG para 221 alimentos.³³

6.3.5.5. Dietas Tipo

Las dietas tipo son regímenes prescritos en base a una teoría subyacente de interacción entre alimentos y el organismo. El objetivo es evitar alimentos únicos o grupos de alimentos y aditivos que puedan, a través de sus efectos antigénicos, proinflamatorios u osmóticos, provocar alteraciones en la integridad de la barrera epitelial, disbiosis, inflamación intestinal y/o intolerancias alimentarias. Existen diversas dietas de eliminación, ya sea para inducción/mantenimiento de la remisión clínica o para la mejoría de los síntomas.

a) Dieta específica de carbohidratos (DEC)

Fue descrita inicialmente como una dieta para tratar la enfermedad celíaca por Sidney Haas en 1924 y luego popularizada por Elaine Gottschall en su libro *Breaking the Vicious Cycle*. La DEC es una dieta rígida que permite el consumo de carnes no

³³ Dr. Efrain Olszewer. Manual de Avaliação Clínica e Funcional com Aplicabilidade Ortomolecular (Interação Terapêutica Nutricional. Cone editora.

procesadas, huevos, pescados, frutas, vegetales, grasas y aceites, yogurt casero fermentado y miel como endulzante. Sus propulsores postulan que los carbohidratos di y polisacáridos son mínimamente absorbidos en el tracto intestinal, produciendo sobrecrecimiento bacteriano y sobreproducción de mucus, recomendando así la exclusión de carbohidratos complejos en favor de monosacáridos.

b) Dieta Antiinflamatoria

Deriva de la anterior y comparte su hipótesis sobre ciertos carbohidratos, que al consumirlos producen disbiosis y aumento de la permeabilidad intestinal. Se basa en: 1) restricción de carbohidratos (refinados o procesados, lactosa), 2) uso de prebióticos y probióticos, 3) reducción del consumo ácidos grasos saturados, aceites hidrogenados y aumento del consumo de ácidos grasos omega-3 y 4) reducción de texturizantes de alimentos.

c) Dieta Paleolítica (DP)

Su fundamento apunta a que el tracto digestivo está pobremente capacitado para procesar la dieta moderna, postulando que la exposición a comidas que eran inexistentes en la era de evolución del hombre, provocarían enfermedades modernas. La DP evita el consumo de alimentos procesados, azúcares refinados, legumbres, lácteos y cereales, y promueve el consumo de proteína de origen animal que fueron alimentados con pasto, pescados salvajes, frutas, vegetales, frutos secos y grasas saturadas. Además, promueve una ingesta elevada de fibra vegetal (45-100 g/día).

d) Dieta de exclusión de la enfermedad de Crohn (DECC)

Se basa en la exclusión de componentes que, en modelos murinos, han demostrado afectar la inmunidad innata, provocar disbiosis, aumentar la permeabilidad intestinal, o permitir una translocación bacteriana a través del epitelio intestinal. Excluye el consumo de gluten, lácteos, soya, grasas animales, carnes procesadas,

emulsificantes, alimentos envasados, productos enlatados, café, chocolate, alcohol. Esta dieta es rica en fibra y en fuentes naturales de almidón resistente.³⁴

e) Dieta baja en FODMAP's

FODMAP's es un acrónimo de oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles fermentables. Se ha demostrado que la modificación dietética de los FODMAP's tiene efectos significativos en la fisiología del tracto gastrointestinal y mejora los síntomas de dolor abdominal y distensión abdominal en pacientes con síndrome del intestino irritable. El retiro estructurado y la reintroducción de FODMAP's supervisados por un dietista es la práctica óptima para la modificación de FODMAP's en la dieta en el SIBO y síndrome del intestino irritable.

Las áreas emergentes de investigación incluyen los efectos de la modificación dietética de FODMAP's en el microbioma, la absorción de micronutrientes y la ingesta calórica.³⁵

³⁴Jason K. Hou¹. Dale Lee². James Lewis³. Dieta y enfermedad inflamatoria intestinal: revisión de recomendaciones dirigidas al paciente - ScienceDirect [Internet]. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1542356513015127>

³⁵ Nimish Vakil. Oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles dietéticos fermentables (FODMAP) y enfermedades gastrointestinales: revisión invitada. aspen. Leading the science and practice of clinical nutrition. [Internet]. [citado 5 de junio de 2018]. Disponible en: <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ncp.10108>

7. MARCO REFERENCIAL

7.1. Microbiota intestinal de los cazadores-recolectores Hadza

7.1.1. Antecedentes

En el presente estudio se identifica la diversidad de filogenética de la microbiota intestinal de una comunidad humana cazadores-recolectores, los hadza de Tanzania. Se muestra que los Hadza tienen niveles más altos de riqueza microbiana y biodiversidad que los controles urbanos italianos.

7.1.2. Métodos

Los 27 voluntarios hadza que participaron en este estudio procedían de los campamentos de Dedauko y Sengele y forman parte de los hadza que hoy viven tradicionalmente. Se recolectaron muestras fecales durante un período de 2 semanas en enero de 2013 de participantes sanos que dieron su consentimiento. A todos los participantes se les informó primero sobre el estudio, sus objetivos y su papel como voluntarios. Dado que los hadza son analfabetos, se obtuvo el consentimiento verbal de quienes aceptaron participar, y esto fue documentado por un testigo independiente.

Dieciséis adultos italianos (edad: 20-40 años) fueron reclutados para este estudio en el área metropolitana de Bolonia. Todos los sujetos estaban sanos y no habían recibido antibióticos, probióticos o prebióticos durante al menos 3 meses antes de la toma de muestras. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de los sujetos inscritos. Las muestras se recolectaron entre marzo y abril de 2013.

Cada sujeto inscrito proporcionó recordatorios dietéticos de veinticuatro horas durante 3 días. Se utilizó el método estándar en ciencias de la nutrición de tomar muestras de 2 días de semana y 1 día de fin de semana en un intento de tener en cuenta completamente el hábito y la fluctuación dietética.

Para verificar la identidad de las cepas bacterianas se utilizó la secuenciación completa del gen 16S rRNA.

7.1.2.1. Recolección y almacenamiento de muestras

Las muestras se sumergieron en 30 ml de etanol al 97 % durante 24 a 36 h, de lo cual se vertió cuidadosamente el etanol y el material sólido restante se transfirió a

tubos de 50 ml que contenían perlas de sílice. Todas las muestras de Hadza se transportaron por expreso a Bolonia, Italia, donde se realizaron más análisis. Se recolectaron muestras italianas, se secaron utilizando el procedimiento de dos pasos con etanol y sílice y se almacenaron a -80°C en Bolonia hasta su uso posterior.

7.1.3. Resultados

7.1.3.1. Información dietética para cohortes muestreadas

La dieta de los Hadza se compone de alimentos silvestres que se dividen en cinco categorías principales: carne, miel, baobab, bayas y tubérculos. No practican ningún cultivo o domesticación de plantas y animales y reciben un mínimo de cantidades de productos agrícolas (<5% de las calorías) de fuentes externas. En comparación, la dieta de la cohorte italiana se deriva casi en su totalidad de productos agrícolas comerciales y se adhiere en gran medida a la dieta mediterránea: vegetales, fruta fresca, pasta, pan y aceites; bajo a moderado cantidades de lácteos, aves, pescado y carnes rojas, además, la mayoría de los carbohidratos (basados en cantidad de gramos) provino de almidón fácilmente digerible (54%) y azúcar (36%), mientras que muy poco se derivó de fibra soluble e insoluble (10%).

7.1.3.2. Comparación detallada con controles italianos

Aunque Firmicutes y Bacteroidetes son los filos dominantes tanto en la microbiota de los Hadza como en la del grupo italiano, Hadza se caracteriza por una abundancia relativamente mayor de Bacteroidetes y una menor abundancia de Firmicutes. Además, hay muchos géneros no clasificados pertenecientes a Bacteroidetes, Clostridiales y Ruminococcaceae en la microbiota intestinal del grupo Hadza, enfatizando la aún limitada identificación de bacterias dependientes de la comunidad.

7.1.4. Conclusiones

La microbiota intestinal de los Hadza tiene rasgos característicos que son consistentes con una dieta fuertemente basada en plantas, carnes y alimentos silvestres que contienen almidón resistente. Además de la presencia de varios Firmicutes degradadores de fibra, estos Prevotella y Treponema que degradan el

xilano y la abundancia de Bacteroidetes y Clostridiales aún no clasificados, grupos conocidos por sus capacidades fibrinolíticas, pueden proporcionar a los Hadza habilidades específicas de degradación de glicanos, lo cual se traduciría en una eubiosis intestinal.³⁶

7.2. Variación estacional en la composición del microbioma intestinal humano

7.2.1. Antecedentes

El presente estudio indaga acerca de los cambios en la composición microbiana de la colonia de “los hutteritas” la cual vive en granjas comunales de los estados de las llanuras de EE.UU. y las provincias occidentales de Canadá durante las estaciones de invierno y verano.

7.2.2. Métodos

Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes adultos y de los padres de los menores. También se obtuvo el consentimiento por escrito de los participantes menores de edad.

Con el fin de evaluar formalmente la variación en la dieta de los hutteritas entre temporadas, se les pidió a los participantes que proporcionaran muestras de heces y que además completaran cuestionarios de alimentación diarios durante 7 días consecutivos en cada temporada. Se logró recopilar cuestionarios completados de 31 y 28 personas en invierno y verano, respectivamente. Estos cuestionarios se modelaron en base a cuestionarios de frecuencia de alimentos semicuantitativos modificados para preguntar tendencias más generales (por ejemplo, se preguntó "¿cuántas veces comió fruta fresca hoy?" en lugar de qué fruta se comió). Además, se combinaron preguntas específicas en categorías amplias de alimentos (por ejemplo, productos agrícolas, lácteos, carbohidratos, etc.) para identificar tendencias estacionales.

³⁶Stephanie L. Schnorr et al. Microbioma intestinal de los cazadores-recolectores Hadza | Comunicaciones de la naturaleza [Internet]. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/ncomms4654>

7.2.2.1. Recolección de muestras

Los participantes (> 16 años) proporcionaron muestras fecales durante los meses de invierno (enero/febrero de 2011) y verano (julio de 2011). El muestreo se realizó en 5 colonias diferentes de hutteritas, ubicadas en Dakota del Sur a una distancia de entre 15 y 20 millas entre sí. Se recolectó muestras de un total de 124 individuos en invierno y 103 en verano. Se excluyó del análisis a cualquier individuo que hubiera tomado antibióticos dentro de los 6 meses anteriores al muestreo, lo que dejó 94 individuos en el invierno y 92 en el verano. Del conjunto completo de individuos, 60 (40 mujeres y 20 varones) proporcionaron muestras fecales en ambas temporadas.

Se recolectaron encuestas dietéticas durante agosto de 2012 y febrero de 2013, aproximadamente 1 año después de la recolección de los datos iniciales. Debido a esto, hubo un análisis de los datos dietéticos a nivel de población para identificar tendencias estacionales y no se buscó la correlación entre la composición del microbioma y la dieta a nivel individual. Del conjunto completo, 41 personas respondieron en el invierno y 45 personas respondieron en el verano. De los 60 individuos muestreados en ambas temporadas, 31 individuos respondieron en invierno y 28 en verano (24 individuos entregaron cuestionarios completos en ambas temporadas).

7.2.2.2. Extracción de muestras de ADN y preparación de lecturas

Las heces se congelaron inmediatamente a -20 ° C después de la recolección, se enviaron en hielo seco y se almacenaron a -80 ° C de forma permanente. Para poder determinar las cepas bacterianas existentes se empleó secuenciación del gen 16S rRNA.

7.2.3. Resultados

7.2.3.1. La diversidad varía según la estación y la edad, pero no según el sexo

Se examinó la diversidad del microbioma intestinal dentro de la temporada. Se demostró una diversidad significativamente mayor durante el período de muestreo de invierno que durante el verano (prueba t pareada utilizando la métrica de

diversidad de Shannon, $P=0,001$). La diversidad no fue significativamente diferente entre sexos en ninguna de las estaciones (P invierno = 0,45 y P verano = 0,38). Hubo una ligera tendencia inversa de la diversidad del microbioma intestinal con la edad en el invierno ($r^2= 0,1267$, $P <0,006$), pero no hubo una relación perceptible en el verano ($r^2= 0,01653$, $P =0,33$). Además, se examinó cada una de estas comparaciones utilizando la riqueza y la uniformidad, y hubo tendencias similares.

7.2.3.2. El consumo de productos varía según la temporada

Con base en los cuestionarios de alimentos, las dietas de los hutteritas difieren entre estaciones principalmente con respecto a la cantidad de productos consumidos. Específicamente, se observaron diferencias estacionales en varias categorías de productos individuales, incluidas las verduras frescas (P ajustado $<0,0002$), verduras congeladas o enlatadas (P ajustado $<0,0003$), maíz (P ajustado $<0,02$) y frutas congeladas o enlatadas (P ajustado $< 0,02$). Considerando categorías más amplias, los datos indican una marcada diferencia estacional en el consumo de productos frescos (fruta fresca y vegetales frescos combinados, P ajustado <0.0002), el consumo de frutas y vegetales congelados o enlatados (P ajustado <0.0002).

7.2.3.3. Cambio estacional en la dieta como posible explicación

El aumento de la ingesta de materia vegetal le da potencialmente a Bacteroidetes una ventaja nutricional y permite que este clado se reproduzca con facilidad durante los meses de verano.

Estas observaciones brindan más apoyo a la idea de que las diferencias en la dieta son potencialmente responsables del cambio en la composición del microbioma que se observan entre estaciones.

7.2.4. Conclusiones

En este estudio, se observó una disminución significativa de Bacteroidetes durante la estación de invierno, debido a un mayor consumo de productos alimenticios y no así de alimentos frescos, a partir de estos resultados se puede determinar una

disbiosis intestinal ya que la disminución de Bacteroidetes representa un riesgo en la composición bacteriana.³⁷

7.3. Cambios asociados con la edad en la microbiota intestinal

7.3.1. Antecedentes

El tracto gastrointestinal alberga una miríada de microorganismos, que constituyen la llamada “microbiota intestinal”. Los posibles cambios en la composición de la microbiota intestinal y, más concretamente, en la interacción microbiota-dieta asociada al envejecimiento constituyen un área de investigación de gran interés. La mayoría de los estudios en esta área han comparado sujetos de edad avanzada con grupos de control compuestos por adultos jóvenes, pero hay datos limitados que se centran específicamente en la transición de la edad adulta a la vejez.

Comprender esta transición permitirá desarrollar estrategias de intervención dirigidas a adultos maduros o ancianos jóvenes, con el objetivo de promover un envejecimiento saludable. En este contexto, se propuso caracterizar los niveles de los principales microorganismos intestinales, AGCC y hábitos alimentarios en cuatro grupos de edad diferentes que van desde adultos (<50 años) hasta ancianos de edad avanzada (>80 años).

7.3.2. Métodos

7.3.2.1. Voluntarios y muestras

La muestra del estudio incluyó a 153 adultos que se clasificaron en cuatro grupos de edad: 1) <50, 2) 50–65, 3) 66–80, y 4) >80. Todos los voluntarios fueron reclutados en el área central de la Región de Asturias (norte de España). Los criterios de exclusión fueron diagnóstico previo de cáncer gastrointestinal, enfermedades autoinmunes, enfermedades digestivas u obesidad mórbida, y consumo de probióticos, prebióticos o antibióticos durante el mes anterior. Se recogieron muestras fecales, se congelaron inmediatamente y se transportaron al laboratorio para análisis de microbiota. En el laboratorio, las muestras fecales fueron

³⁷ Emily R. Davenport, Orna et al. Seasonal Variation in Human Gut Microbiome Composition | PLOS ONE [Internet]. Health and Healthcare in Gender Diverse Communities. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0090731#pone.0090731.s006>

fundidas, homogeneizadas en solución salina tamponada con fosfato. Los sobrenadantes fecales se almacenaron a -20°C hasta los análisis. El estudio fue aprobado por el Comité Ético Regional del Servicio de Salud Pública de Asturias y el Comité Ético del CSIC. Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los voluntarios que participaron en el estudio.

7.3.2.2. Cuantificación de grupos de microbiota intestinal por reacción en Cadena de la Polimerasa Cuantitativa (q PCR)

Cebadores y condiciones descritos anteriormente se utilizaron para la cuantificación de las diferentes poblaciones bacterianas analizadas (*Akkermansia*, *Bacteroides*, *Bifidobacteria*, *Clostridium*, *Lactobacillus*, y *faecalibacterium*). Las reacciones de qPCR se realizaron en un sistema de PCR en tiempo real rápido 7500 (Applied Biosystems, Foster City, CA, EE. UU.) utilizando la química SYBR Green (Applied Biosystems). Los niveles bacterianos se determinaron incluyendo curvas estándar hechas con cultivos puros de cepas apropiadas. Las muestras se analizaron por duplicado en al menos dos ciclos de PCR independientes. Los niveles bacterianos se calcularon como el logaritmo del número de células por gramo de heces.

7.3.2.3. Análisis de AGCC en heces por cromatografía de gases-espectrometría de masas/Detector de inyección de llama (MS/DEFENSOR)

Para la determinación de AGCC filtrada (0.2-µm filtros) los sobrenadantes fecales se sometieron a cromatografía de gases en un sistema cromatográfico, compuesto por un módulo 6890NGC con un FID y un detector MS 5973N (Agilent Technologies. Inc, santa Clara, CA, EE. UU.).

7.3.2.4. Valoración Nutricional

La ingesta dietética se evaluó mediante una entrevista personal para completar un cuestionario anual de frecuencia de alimentos semicuantitativo y validado. En resumen, los voluntarios fueron entrevistados por un dietista capacitado, si solían comer cada alimento y, de ser así, cuánto comían y sobre sus hábitos culinarios. La ingesta de alimentos se analizó en cuanto a energía, macronutrientes y fibra, utilizando las tablas de composición de alimentos de nutrientes desarrolladas por el Centro de Estudios Superiores en Nutrición y Dietética (CESNID) y para el consumo

de polifenoles mediante el uso de la base de datos Phenol-explorer. El peso y la talla se registraron siguiendo métodos estandarizados y los datos se utilizaron para calcular el índice de masa corporal (IMC) a través de la fórmula peso (kg)/talla (m²).

7.3.2.5. Análisis estadístico

Se realizó análisis de varianza (ANOVA), seguido de análisis post-hoc (prueba de Bonferroni), para comparar las diferentes variables microbiológicas analizadas entre los cuatro grupos de edad. Las diferencias, según los grupos de edad, se estimaron mediante un análisis de varianza multivariante que incluye el género, el IMC y la energía como covariables. Cuando se observaron efectos significativos, se utilizó la prueba de Bonferroni para la comparación entre grupos. Se utilizó la prueba de correlación de Pearson para evaluar las asociaciones entre edad/macronutrientes y microbiota como variables continuas.

Las diferencias en las proporciones de las variables categóricas se evaluaron mediante la prueba de chi-cuadrado. Se utilizó un nivel de 0,05 en la interpretación de los resultados.

7.3.3. Resultados

En cuanto a la composición de la microbiota fecal, el grupo Bacteroides fue el dominante entre las bacterias analizadas en todos los grupos de edad, Cuando se compararon los niveles de estos microorganismos entre los diferentes grupos de edad, se encontró niveles significativamente más bajos de Clostridium en el grupo de 66 a 80 años en comparación con el grupo de adultos más jóvenes (50 a 65 años). No se observaron otras diferencias estadísticamente significativas, probablemente debido a la gran variabilidad interindividual. Sin embargo, vale la pena mencionar que los niveles de Bifidobacteria, Faecalibacterium y Bacteroides fueron menores con el aumento de la edad de los diferentes grupos de población hasta el grupo de 66 a 80 años

Las diferencias en las variables categóricas se examinaron mediante el análisis de chi cuadrado y se presentan como edad e IMC.

Como era de esperar, el acetato fue el AGCC principal en las heces de todos los voluntarios, seguido por el propionato y el butirato. La concentración fecal de AGCC

disminuyó a lo largo de los grupos de edad. A diferencia de lo evidenciado para la cuantificación de los diferentes grupos microbianos, la concentración de los principales AGCC disminuyó con el aumento de la edad, siendo el grupo de edad muy avanzada el que presentó la menor concentración fecal de estos compuestos. Los resultados se ajustaron por consumo de energía, sexo e IMC. En cuanto a los hábitos alimentarios y la ingesta dietética, los sujetos entre 66 y 80 años de edad tuvieron un significativo menor consumo de energía que los del grupo de 50 a 65 años (1624 ± 435 frente a 2033 ± 512 kcal/día, respectivamente), estos dos grupos no difieren significativamente de los menores de 50 años (1922 ± 575 kcal/ día) o mayores de 80 años (1728 ± 400 Kcal/día). Debido a esta diferencia en la ingesta de energía, esta variable se utilizó como covariable, junto con el género y el IMC, para un análisis posterior. Como era de esperar, también se observaron diferencias en la ingesta de los principales grupos de alimentos y nutrientes. Considerando las categorías de alimentos, la ingesta de azúcar y productos azucarados, verduras, papas, frutas, pescados y mariscos y bebidas no alcohólicas varió entre los grupos de edad. En consecuencia, la ingesta de fibra y el perfil lipídico también mostraron diferencias entre los grupos de edad. La ingesta de ácidos grasos saturados y poliinsaturados fue mayor en los grupos de mayores de 80 años.

No se observaron otras diferencias en la ingesta de macronutrientes entre los grupos de edad analizados, sin embargo, en cuanto a los micronutrientes y compuestos evaluados por su relación con el sistema inmunológico, se observaron diferencias entre grupos de edad para la ingesta de carotenos, ácido fólico, vitamina A, vitamina C, vitamina D, vitamina B6, y polifenoles, siendo las ingestas, en general, menores en el grupo de mayor edad.

Los análisis de correlación realizados entre los grupos microbianos y la edad mostraron una estadística significativa ($<0,05$) y correlación positiva de la edad con los niveles de Akkermansia y lactobacilos, y una correlación negativa ($<0,05$) con los de faecalibacterium. Como se esperaba de los datos microbianos, las correlaciones significativas ($<0,05$) entre la edad y los niveles fecales de AGCC, siendo en todos los casos de signo negativo y significativo para los tres principales

AGCC. Con respecto a las correlaciones macronutriente-microbiota, la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) correlacionó (<0.05) negativamente con los niveles del grupo Bacteroides, mientras que el consumo de vitaminas B6 y C mostró una significativa (<0.05) correlación positiva con los niveles de este grupo microbiano. De manera similar, la ingesta de polifenoles se correlacionó positivamente con los niveles de Bacteroides y Clostridium. Dado que el origen de los AGCC en el colon es principalmente la fermentación microbiana de carbohidratos complejos, no sorprende que los niveles de AGCC, especialmente de butirato y propionato, mostraran una asociación positiva con la ingesta de fibra (ya sea soluble o insoluble) y polifenoles. En este sentido, cabe señalar que los polifenoles y la fibra comparten sus principales fuentes alimenticias y, por tanto, es frecuente encontrar asociaciones comunes a ambos grupos de compuestos.

7.3.4. Conclusiones

Los resultados proporcionan evidencia sobre los cambios relacionados con el envejecimiento en la composición y la actividad metabólica de la microbiota intestinal como potencialmente beneficiosos para un envejecimiento saludable, lo que indica que los microorganismos específicos están relacionados con una larga vida útil. Los cambios en la dieta también están presentes, lo que dificulta discriminar los cambios en la microbiota atribuidos al envejecimiento de los que podrían ser consecuencia de modificaciones dietéticas o fisiológicas. En este contexto, es importante comprender la interacción entre la microbiota intestinal, la dieta y el envejecimiento, ya que este conocimiento promete ampliar nuestras posibilidades para el desarrollo de dietas y alimentos que promuevan un envejecimiento saludable.³⁸

³⁸ Nuria Salazar. Nutrients | Free Full-Text | Age-Associated Changes in Gut Microbiota and Dietary Components Related with the Immune System in Adulthood and Old Age: A Cross-Sectional Study [Internet]. nutrients. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1765>

8. HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis de investigación

H_i: Existe una asociación entre los factores de riesgo alimentarios-nutricionales y el nivel de disbiosis intestinal, en pacientes que asisten al centro integral de salud “HUB FUNCIONAL” de la ciudad de Santa Cruz durante la gestión I-2022.

8.2. Hipótesis nula

H_o: No existe una asociación entre los factores de riesgo alimentarios-nutricionales y el nivel de disbiosis intestinal, en pacientes que asisten al centro integral de salud “HUB FUNCIONAL” de la ciudad de Santa Cruz durante la gestión I-2022.

9. VARIABLES

9.1. Tipos de Variables

9.1.1. Variables Independientes

- Edad
- Sexo
- Hábitos alimentarios
- Consumo de medicamentos
- Consumo de cigarrillo y/o tabaco
- Consumo de bebidas alcohólicas
- Estado nutricional
- Composición corporal

9.1.2. Variable Dependiente

Nivel o grado de disbiosis intestinal

9.2. Operacionalización de variables

VARIABLES INDEPENDIENTES	Variable	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	Escala
	Sexo	Características biológicas, fisiológicas y sexuales con las que nacen mujeres y hombres	Caracteres biológicos	Masculino Femenino	Nominal
	Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	>18 años	Años	<20 años 20-39 años 40-59 años >60 años
	Hábitos alimentarios	Hace referencia a la manera en que una persona se alimenta a diario, esto puede ser influenciado por la condición económica, cultural y/o religiosa a la cual pertenezca.	Recordatorio de 24 horas ³⁹	Calorías	2250 Kcal.
				Carbohidratos	347,7 g
				Grasas	67,3 g
				Proteínas	63 g <i>Ver anexo 7</i>
				Fibra alimentaria	25 g <i>Ver anexo 8</i>
			Cuestionario de frecuencia de ingesta alimentaria ⁴⁰	Cereales, leguminosas, tubérculos y derivados	6 porciones
				Verduras	4 porciones
				Frutas	3 porciones
				Leche y derivados	3 porciones
				Carnes, derivados y huevos	2 porciones
	Consumo de medicamentos	Razón, tipo y frecuencia de ingesta de medicamentos	Razón/Motivo	Prescripción/Tratamiento médico	Nominal
				Automedicación	
Ambos					
			Grasas y aceites	<1 porción	
			Azúcares	<1 porción <i>Ver anexo 9</i>	

³⁹ Ministerio de salud y deportes, Materiales y soportes informativos sobre alimentación y nutrición. 2014.

⁴⁰ Sonia Tarquino Chauca de Cruz¹. Magdalena Jordán de Guzmán². Albina Tórrez Illanes³. Bases técnicas de las guías alimentarias para la población boliviana. [Internet]. La Paz-Bolivia; 2014 [revisado 16 de diciembre de 2013]. Disponible en:

https://www.minsalud.gob.bo/images/Libros/DGPS/PDS/p342_bt_dgps_uan_BASES_TECNICAS_DE_LAS_GUIAS.pdf

			Tipo	Antiinfecciosos	Nominal		
				Antiinflamatorios			
				Analgésicos			
				Hipoglicemiantes			
				Antihipertensivos			
				Antialérgicos			
				Ansiolíticos			
				Antiácidos			
				Antirreumáticos			
				Hormonas			
				Mucolíticos			
				Antidiarreicos			
				Laxantes			
				Antipiréticos			
Estatinas ⁴¹							
Frecuencia				1-4 veces al año	Ordinal		
				1-2 veces al mes			
				3-4 veces al mes			
				2-3 veces a la semana			
				4-5 veces a la semana			
				6 o más veces a la semana			
Consumo de tabaco/cigarrillo	Cantidad y frecuencia en la que se practica el hábito de fumar cigarrillo/tabaco	Cantidad		1 cigarrillo	Ordinal		
				2-3 cigarrillos			
				4-5 cigarrillos			
				6-7 cigarrillos			
				8 o más cigarrillos			
		Frecuencia				1-4 veces al año	Ordinal
						1-2 veces al mes	
						3-4 veces al mes	
						2-3 veces a la semana	
						4-5 veces a la semana	
6 o más veces a la semana							

⁴¹ La clasificación de los medicamentos. EOC [Internet]. [Consultado 10 de enero de 2020]. Disponible en: <https://eoc.cat/clasificacion-de-los-medicamentos/>

	Consumo de bebidas alcohólicas	Cantidad y frecuencia en la que se practica el hábito de beber sustancias alcohólicas	Cantidad	1 vaso	Ordinal	
				2-3 vasos		
	4-5 vasos					
	6-7 vasos					
	8 o más vasos					
			Frecuencia	1-4 veces al año	Ordinal	
				1-2 veces al mes		
				3-4 veces al mes		
				2-3 veces a la semana		
				4-5 veces a la semana		
				6 o más veces a la semana		
				1-4 veces al año		
				1-2 veces al mes		
				2-3 veces a la semana		
				4-5 veces a la semana		
				6 o más veces a la semana		
	Estado nutricional	Resultado del balance entre las necesidades y el gasto de energía alimentaria y otros nutrientes esenciales, y secundariamente, el resultado de una gran cantidad de determinantes en un espacio dado representado por factores físicos, genéticos, biológicos, culturales, psico-socio-económicos y ambientales	IMC	Bajo peso	<18,5 Kg/m ²	
				Peso normal	18,5-24,9 Kg/m ²	
				Sobrepeso	25-29,9 Kg/m ²	
				Obesidad grado I	30-34,9 Kg/m ²	
				Obesidad grado II	35-39,9 Kg/m ²	
				Obesidad grado III	≥40	
	Composición corporal	Compartimientos corporales constituidos por sustancias como: agua, hueso, grasa, músculo	Masa grasa		Femenino Edad: 18 a 39	
				Bajo	<21.0	
				Normal	21.0 – 32.9	
				Elevado	33.0 – 38.9	
				Muy elevado	≥39.0	

					Femenino Edad: 40 a 59
				Bajo	<23.0
				Normal	23.0 – 33.9
				Elevado	34.0 – 39.9
				Muy elevado	≥40.0
					Femenino Edad: 60 a 79
				Bajo	<24.0
				Normal	24.0 – 35.9
				Elevado	36.0 – 41.9
				Muy elevado	≥42.0
					Masculino Edad: 18 a 39
				Bajo	<8.0
				Normal	8.0 – 19.9
				Elevado	20.0 – 24.9
				Muy elevado	≥25.0
					Masculino Edad: 40 a 59
				Bajo	<11.0
				Normal	11.0 - 21.9
				Elevado	22.0 - 27.9
				Muy elevado	≥28.0
					Masculino Edad: 60 a 79
				Bajo	<13.0
				Normal	13.0 - 24.9
				Elevado	25.0 - 29.9
				Muy elevado	≥30.0
					Femenino Edad: 18 a 39
			Masa músculo esquelético	Bajo	<24.3
				Normal	24.3 - 30.3
				Elevado	30.4 - 35.3
				Muy elevado	≥35.4

					Femenino Edad: 40 a 59
				Bajo	<24.1
				Normal	24.1 - 30.1
				Elevado	30.2 - 35.1
				Muy elevado	≥35.2
					Femenino Edad: 60 a 79
				Bajo	<23.9
				Normal	23.9 – 29.9
				Elevado	30.0 – 34.9
				Muy elevado	≥35.0
					Masculino Edad: 18 a 39
				Bajo	<33.3
				Normal	33.3 – 39.3
				Elevado	39.4 – 44.0
				Muy elevado	≥44.1
					Masculino Edad: 40 a 59
				Bajo	<33.1
				Normal	33.1 - 39.1
				Elevado	39.2 - 43.8
				Muy elevado	≥43.9
					Masculino Edad: 60 a 79
				Bajo	<32.9
				Normal	32.9 - 38.9
				Elevado	39.0 - 43.6
				Muy elevado	≥43.7
			Grasa visceral ⁴²	Normal	≤5
				Alto	10-14
				Muy alto	≥15 <i>Ver anexo N° 8</i>

⁴² Manual de instrucciones. Balanza de control corporal. OMRON. [Internet]. Disponible en: <https://www.anthropomed.cl/wp-content/uploads/2017/07/Manual-Omron-514cla.pdf>

VARIABLE INDEPENDIENTE	Nivel o grado de disbiosis intestinal	Metabolitos resultantes de los procesos bioquímicos del metabolismo intestinal cuyas características dependerán de diversos factores relacionados con la epigenética del huésped.	Laboratorio INDICAN	Grado 0	Color de orina Normal – incoloro o transparente
				Grado 1	Disbiosis leve – ligeramente turbia o amarillo claro
				Grado 2	Disbiosis moderada – moderadamente turbio o amarillo fuerte
				Grado 3	Disbiosis grave – intensamente turbio o anaranjado
				Grado 4 ⁴³	Disbiosis muy grave – oscura o negra <i>Ver anexo N° 9</i>

⁴³ María Elena Mercado Estrada. Diagnóstico de la disbiosis intestinal. Guerra de bacterias intestinales. 1° Edición. Cochabamba-Bolivia: Kipus; 2022. p. 134-140

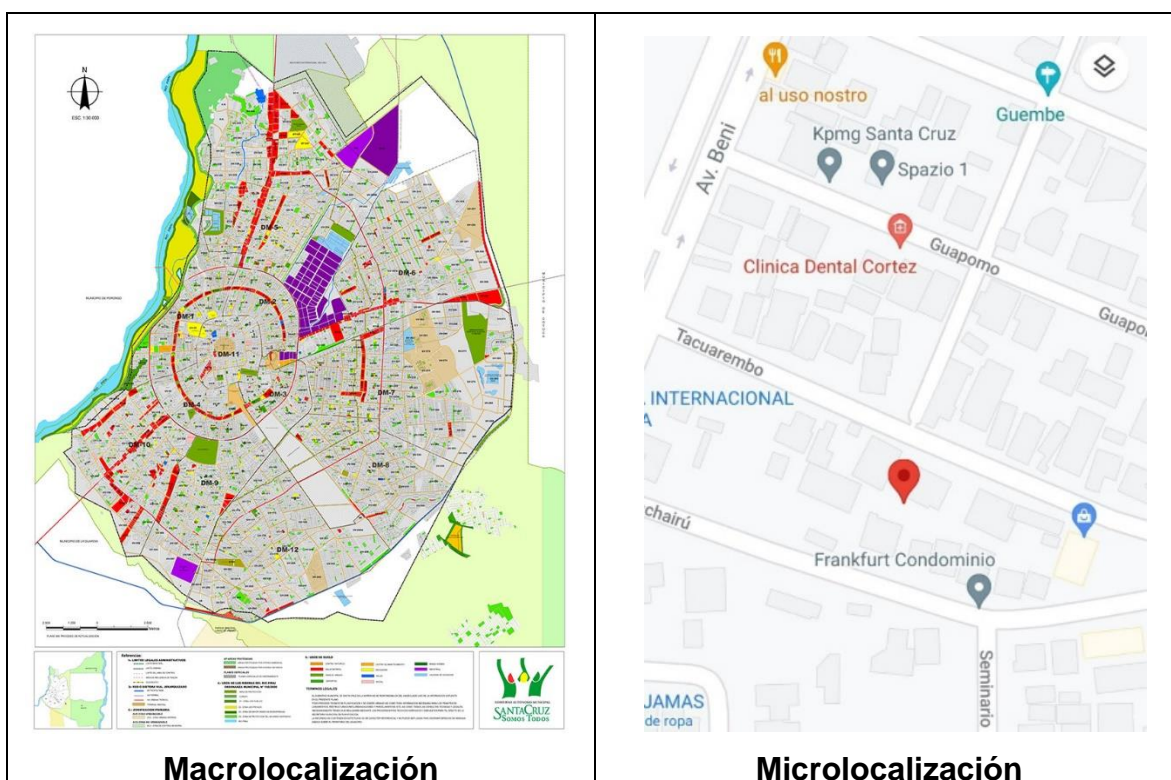
10. MARCO METODOLÓGICO

10.1. Área de Estudio

10.1.1. Lugar

El presente trabajo se realizó en Bolivia, en el Departamento de Santa Cruz, específicamente en el municipio de Santa Cruz de la Sierra.

Figura 3: Macrolocalización y microlocalización



Fuente: Elaboración propia

10.1.2. Ubicación

La institución en la que se ejecutó la investigación se encuentra ubicada en la Av. Beni, 2do anillo, Calle Tacuarembó # 2020.

10.1.3. Institución

El centro integral de salud “HUB FUNCIONAL” lleva a cabo tratamientos de tipo funcional-ortomolecular, estos en su mayoría se fundamentan en la epigenética y tienen repercusión en los hábitos de los pacientes.

10.2. Tipo de Estudio

10.2.1. Según su nivel

El estudio llega a ser relacional ya que pretende valorar los factores de riesgo alimentarios-nutricionales con los valores del grado de disbiosis intestinal.

10.2.2. Según su diseño

El trabajo de investigación es no experimental de campo, debido a que se analizaron los factores de riesgo alimentarios-nutricionales, y se buscó la correspondencia con los grados de disbiosis intestinal.

10.2.3. Según el momento de recolección de datos

Por la información que será recolectada en tiempo presente y dado que el inicio del estudio es posterior a los hechos estudiados, el presente trabajo es catalogado como prospectivo.

10.2.4. Según el número de ocasiones de la medición de la variable

El estudio transversal es un estudio observacional que mide tanto la exposición como el resultado en un punto determinado en el tiempo. Este diseño se lleva a cabo usualmente para estimar la prevalencia de una enfermedad dentro de una población específica y es común que uno de sus propósitos centrales sea proporcionar información para efectuar intervenciones de salud pública. Hay dos tipos de estudios transversales, los de tipo descriptivo que caracterizan la prevalencia de una enfermedad en la población de interés, y los analíticos que examinan la relación entre la exposición y la enfermedad.⁴⁴

El estudio clasifica como transversal de tipo analítico ya que se realizará recabando información en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo del año 2022; además de buscar asociar los factores de riesgo alimentarios-nutricionales con los grados de disbiosis intestinal.

⁴⁴ Gerardo Álvarez-Hernández, Jesús Delgado-DelaMora. (2015). Diseño de Estudios Epidemiológicos. I. El Estudio Transversal: Tomando una Fotografía de la Salud y la Enfermedad. HIES.

10.3. Población y muestra

10.3.1. Población

La población con la que se trabaja en la investigación son personas de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra las cuales asisten al centro integral de salud “HUB FUNCIONAL”, el centro cuenta con pacientes que llegan a cumplir con las características que son solicitadas por el investigador. En el centro de salud desde el año 2021 hasta la fecha se encuentran registrados 671 pacientes, los cuales asisten esporádicamente a sus tratamientos y/o terapias ortomoleculares.

10.3.2. Tamaño muestral

El tipo de muestreo utilizado fue el no probabilístico por conveniencia, la muestra es un total de 304 personas, dicho número de personas responden a los criterios de inclusión planteados en la investigación.

10.3.3. Criterios de selección

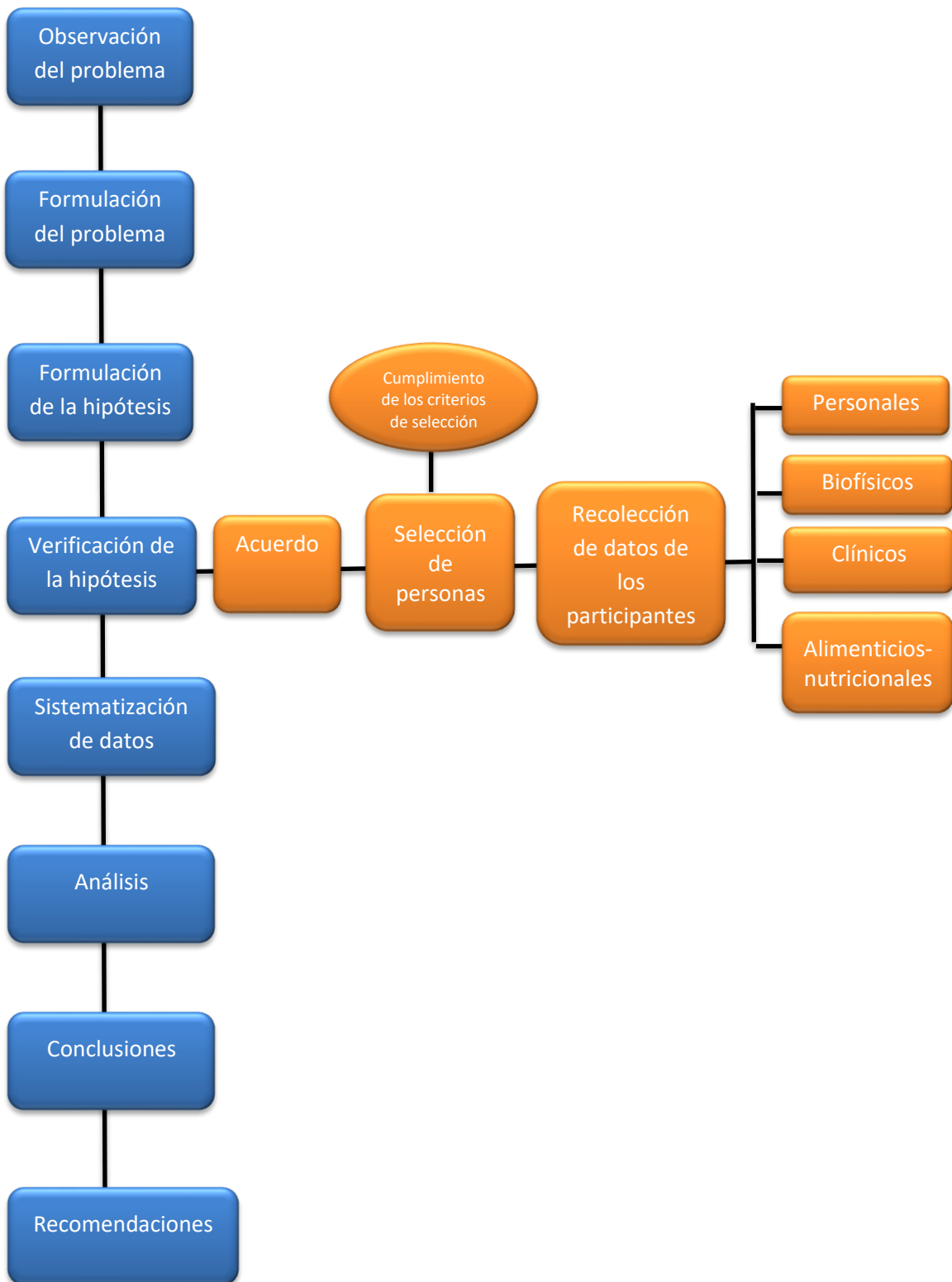
Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Contribuir en el estudio de forma voluntaria	No contribuir de manera voluntaria
Tener una edad entre 18-80 años	Tener una edad fuera del rango de 18-80 años
Contar con el laboratorio de Test de INDICAN	No contar con el laboratorio de Test de INDICAN

10.4. Metodología de la investigación

10.4.1. Métodos empleados en la investigación

Método	Descripción-Utilidad
Acuerdo	A través de una carta de solicitud al centro de salud "HUB FUNCIONAL" para llevar a cabo la presente investigación. Se da conocimiento de las actividades a realizarse junto con su respectivo cronograma.
Socialización y selección de personas participantes	Se realiza la selección acorde a los criterios de inclusión.
Diagnóstico y evaluación de los participantes	Se evalúa a los participantes tomando en cuenta 2 dimensiones de la evaluación del estado nutricional, las cuales son: anamnesis alimentaria y examen de bioimpedanciometría; además de ejecutar una encuesta relacionada con su estilo de vida.
Análisis	Se procede a hacer el análisis tomando en cuenta las variables de la investigación para así comparar los resultados y determinar si existe o no una asociación.



10.4.2. Esquema de la Investigación





10.4.3. Técnica



Técnica		Descripción-Utilidad
Examen de laboratorio	Laboratorio INDICAN	Es un laboratorio que consiste en verter un reactivo en particular en la orina del paciente, de acuerdo a los colores que adopte la orina es que se determinará si existe o no una disbiosis y en caso de que exista determinar de qué grado es esta.
Encuesta		Herramienta de elaboración propia la cual tendrá como función la recabación de información relacionada al estilo de vida de los pacientes seleccionados.
Anamnesis alimentaria		Es una herramienta que compone dos parámetros los cuales son: recordatorio de 24 horas y consumo de frecuencia de ingesta alimentaria.
Examen de bioimpedancia		Prueba de análisis de la composición corporal. El funcionamiento es el siguiente: una corriente eléctrica de baja intensidad y alta frecuencia atraviesa nuestro cuerpo (puede parecer tremendo pero el usuario no siente ni nota nada). Permite medir el porcentaje de grasa que se encuentra entre la piel y los órganos, la masa magra (músculo) y el agua corporal.



10.4.4. Instrumentos


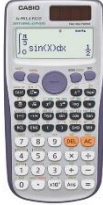
Instrumentos		Descripción	Imagen																																																																																																			
Recolección de datos personales, clínicos y de rutina	Formulario de Google	Encuesta online	 <p>ENCUESTA / FACTORES / SALUD INTESTINAL</p> <p>La presente encuesta forma parte de un trabajo de investigación, el cual tiene como principal objetivo determinar qué factores prevalecen en el estado de la salud intestinal de los pacientes seleccionados. Su identidad no será revelada, esta solo se solicita en el formulario como medio de verificación para registrar que accedieron ya finalizar la encuesta.</p>																																																																																																			
Evaluación del estado nutricional	Anamnesis alimentaria	Recordatorio de 24 horas	 <p>Recordatorio de 24 Horas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Hora</th> <th>Cantidad</th> <th>Calor.</th> <th>Alimentos/bebida</th> <th>Calor.</th> <th>Ingredientes</th> <th>Preparación</th> <th>Qué tanto consumió</th> <th>Dónde consumió los alimentos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Hora	Cantidad	Calor.	Alimentos/bebida	Calor.	Ingredientes	Preparación	Qué tanto consumió	Dónde consumió los alimentos																																																																																										
Hora	Cantidad	Calor.	Alimentos/bebida	Calor.	Ingredientes	Preparación	Qué tanto consumió	Dónde consumió los alimentos																																																																																														



		<p>Cuestionario de frecuencia de ingesta alimentaria</p>	<p>Hoja de verificación que se compone de los distintos grupos de alimentos, recolectando así las cantidades consumidas a diario, semanalmente, mensualmente anualmente.</p>	
	<p>Bioimpedanciometría</p>	<p>Bioimpedanciometro Omron - Topmedic</p>	<p>Función de evaluación ayuda a comprender los resultados (bajo, normal, elevado, muy elevado).</p> <p>Índice de masa corporal: Muestra la</p>	


			<p>proporción peso/altura y comprender mejor el peso ideal.</p> <p>Grasa corporal: Grasa que se acumula a modo de reserva energética.</p> <p>Grasa visceral: Grasa que rodea órganos vitales.</p> <p>Músculo esquelético:</p> <p>Conjunto de músculos unidos al esqueleto.</p>	
--	--	--	--	--

	Exámenes bioquímicos	Laboratorio INDICAN	Materiales		
			Guantes de látex		
			Tubos de ensayo con tapa rosca	Agregar 2.5 ml de orina al tubo de ensayo.	

			<p>Reactivo Fenton</p>	<p>Agregar 1,5 ml (30 gotas) del reactivo Fento-Martin. Agitar vigorosamente Añadir 1 ml del líquido extractor. Agitar vigorosamente Hacer lectura con 24 horas, según la tabla.</p>	
<p>Otros materiales</p>	<p>Teléfono Smartphone</p>		<p>Un teléfono celular es un dispositivo inalámbrico electrónico que permite tener acceso a la red de telefonía celular o móvil.</p>		

	<p>Computadora portátil</p>	<p>Máquina electrónica capaz de almacenar información y tratarla automáticamente mediante operaciones matemáticas y lógicas controladas por programas informáticos.</p>	
	<p>Calculadora científica</p>	<p>Permite calcular las funciones matemáticas más complejas como trigonometría, estadística y otras funciones avanzadas</p>	

	Lapiceros	Utensilios para escribir que consiste en un tubo hueco, de plástico o de metal, con un depósito cilíndrico de una tinta viscosa en su interior y una bolita metálica en la punta que gira libremente y hace salir la tinta de forma uniforme.	
	Corrector líquido	El corrector líquido es un fluido blanco y opaco, a manera de tinta, que se aplica en el papel para tapar errores en el texto.	

	Plancheta	Utensilio que tiene como servicio sostener las hojas de papel.	
--	-----------	--	---

10.5. Cronograma de actividades

Identificación de factores de riesgo alimentarios-nutricionales relacionados a la disbiosis intestinal en pacientes que asisten al centro de salud “HUB FUNCIONAL” de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra durante la gestión I-2022.





INSTITUCIÓN: Universidad Evangélica Boliviana


RESPONSABLE: Lissy Alejandra Machuca Yavita

TELÉFONO: 63608254

Nº	ACTIVIDADES/ESTRATEGIAS	SEMANAS												RESPONSABLE			
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun										
1	Búsqueda del lugar de trabajo	■															Lissy Machuca
2	Presentación del trabajo de investigación al lugar de trabajo	■															Lissy Machuca
3	Reconocimiento del lugar de trabajo	■															Lissy Machuca
4	Sociabilización del proyecto de investigación	■															Lissy Machuca
5	Evaluación a la población objetivo	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Lissy Machuca
6	Sistematización de datos de la evaluación									■	■						Lissy Machuca
7	Análisis										■						Lissy Machuca
8	Redacción de resultados										■						Lissy Machuca
9	Redacción del informe final en borrador										■	■					Lissy Machuca
10	Redacción completa del informe final											■	■				Lissy Machuca
11	Impresión del trabajo de investigación												■				Lissy Machuca
12	Diseño de presentación de exposición para la defensa final													■			Lissy Machuca
13	Predefensa														■		Lissy Machuca

10.6. Procedimiento para el análisis de datos

Nº	Ilustración	Programa	Concepto	Utilidad
1		Microsoft Word	Programa informático orientado para el procesamiento de textos.	Uso orientado al registro de la información obtenida y procesada en el presente trabajo de investigación.
2		Microsoft Excel	Programa informático con hojas de cálculo para tareas financieras y contables.	Sirve como herramienta de diseño de gráficos, cuadros y tablas que permitan la presentación ordenada de los resultados de la investigación.
3		Microsoft PowerPoint	Programa de presentación audio visual, texto y esquema.	Sirve como una herramienta complementaria que otorga practicidad, ya que los resultados del estudio pueden ser presentados de manera esquemática y gráfica.
4		SPSS 21	Es un programa estadístico informático de base de datos y análisis de variables.	Permite tener una base de datos de todas las variables de las evaluaciones realizadas en el

				<p>estudio, tanto dependiente como independiente del estudio para su estratificación y posterior análisis. Dado que se trata de un estudio de asociación se utilizó la prueba de chi cuadrado y para determinar los factores de riesgo la prueba de Odds Ratio.</p>
5		Nutribase	Programa basado en funciones concretas de Excel.	Se emplea para el cálculo de macro y micronutrientes, y energía en la dieta, así como, en la estandarización de los planes de menú.

10.7. Planificación de Recursos

Los recursos humanos del presente trabajo fueron facilitados por el centro integral de salud "HUB FUNCIONAL", sin embargo, los gastos aproximados que se requerirían para investigaciones futuras son detallados a continuación:

10.7.1. Recursos Humanos

Nº	Detalle	Cantidad necesaria	Costo por persona (Bs)	Costo total (Bs)
1	Nutricionista dietista	1	3.500	3.500
2	Auxiliar de estadística	1	1.500	1.500
3	Bioquímicos	2	2.500	5.000
TOTAL		4	10.000	

10.7.2. Materiales y equipos

Nº	Detalle	Presentación	Costo por unidad (Bs.)	Cantidad a requerir (Bs.)	Costo Total (Bs.)
1	Teléfono Smartphone	Unidad	1900	1	1900
2	Computadora portátil	Unidad	4200	1	4200
3	Calculadora	Unidad	50	1	50
4	Lapiceros	Unidad	2	4	8
5	Corrector	Unidad	5	1	5
6	Plancheta	Unidad	15	1	15
7	Hojas Bond tamaño carta	Paquete de 500 hojas	35	2	70
8	Impresora	Unidad	600	1	600
	Bioimpedanciometro	Unidad	1750	1	1750
TOTAL					8598

11. RESULTADOS DE ESTUDIO

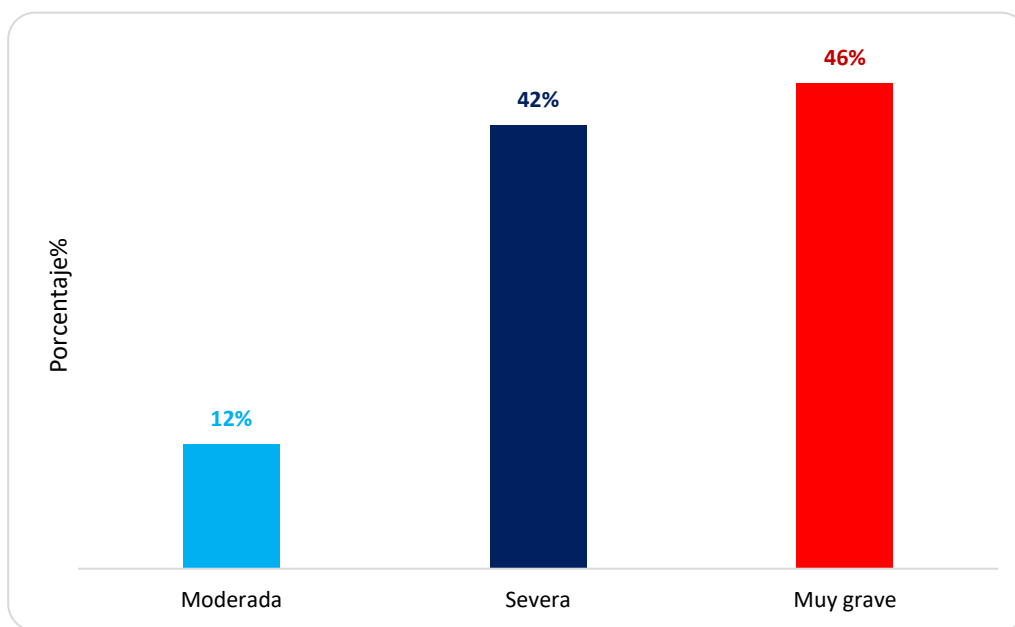
11.1. Grado de Disbiosis intestinal

Cuadro 1. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal”

Grado de Disbiosis intestinal	Cantidad (n)	Porcentaje (%)
Disbiosis moderada	36	12%
Disbiosis severa	128	42%
Disbiosis muy grave	140	46%
Total	304	100%

Fuente.- Elaboración propia, 2022

Gráfico 1. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal”



Según el cuadro y gráfico 1, el 46% de los pacientes del Centro Integral de Salud HUB-FUNCIONAL presenta disbiosis muy grave, el 42% disbiosis severa y el 12% disbiosis moderada.

Cuadro 2. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según Sexo”

VARIABLES	Disbiosis				P-Valor ^a	Odds Ratio (OR) - IC95% ^b
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Sexo con Disbiosis Moderada</i>						
Masculino	10	3%	72	24%	0,908	1,05 (0,48-2,28)
Femenino	26	9%	196	65%		
<i>Sexo con Disbiosis Severa</i>						
Masculino	44	15%	38	13%	0,013*	1,90 (1,40-3,17)
Femenino	84	28%	138	45%		
<i>Sexo con Disbiosis muy grave</i>						
Femenino	112	37%	110	36%	0,011*	1,96 (1,16-3,27)
Masculino	28	9%	54	18%		

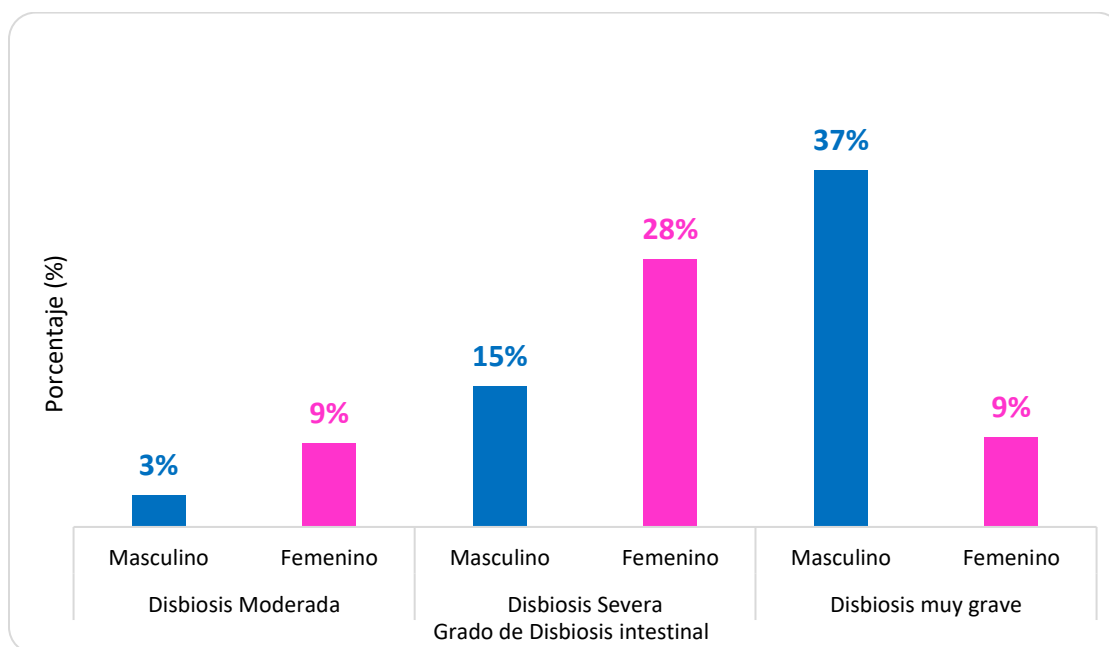
Fuente.- Elaboración propia, 2022

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

^b IC95%: intervalo de confianza al 95%.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 2. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según Sexo”



En el cuadro 2 se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal y los factores de riesgo según sexo, donde los varones son más afectados por la disbiosis severa ($p = 0,013$) y las mujeres por la disbiosis muy grave ($p = 0,011$), esto quiere decir que el sexo es un factor que predispone a que los pacientes presenten disbiosis intestinal.

Con respecto al estudio de riesgo [OR (IC95%); P-Valor], se observó que los pacientes de sexo masculino tienen 1,90 veces mayor riesgo de presentar disbiosis severa [1,90 (1,40-3,17); 0,013], mientras que en el sexo femenino tienen 1,96 veces mayor riesgo de presentar disbiosis muy grave [1,96 (1,16-3,27); 0,011].

Cuadro 3. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según Grupo Etario”

VARIABLES "Grupo Etario"	Disbiosis				P-Valor ^a	Odds Ratio (OR) - IC95% ^b
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Grupo etario con Disbiosis Moderada</i>						
Menor de 20 años	2	1%	12	4%	0,772	1,26 (0,27-5,85)
De 20 a 39 años	24	8%	71	23%	0,000*	5,55 (2,64-11,7)
De 40 a 59 años	8	3%	123	41%	0,007	0,34 (0,15-0,77)
Mayor de 60 años	2	1%	62	21%	0,018	0,20 (0,05-0,86)
<i>Grupo etario con Disbiosis Severa</i>						
Menor de 20 años	8	3%	6	2%	0,243	1,89 (0,64-5,58)
De 20 a 39 años	46	15%	49	16%	0,133	1,45 (0,89-2,37)
De 40 a 59 años	46	15%	85	28%	0,032	0,60 (0,38-0,96)
Mayor de 60 años	28	9%	36	12%	0,784	1,08 (0,62-1,89)
<i>Grupo etario con Disbiosis Muy grave</i>						
Menor de 20 años	4	1%	10	3%	0,179	0,45 (0,14-1,48)
De 20 a 39 años	25	8%	70	23%	0,000	0,29 (0,17-0,50)
De 40 a 59 años	77	25%	54	18%	0,000*	2,49 (1,56-3,97)
Mayor de 60 años	34	11%	30	10%	0,211	1,42 (0,82-2,47)

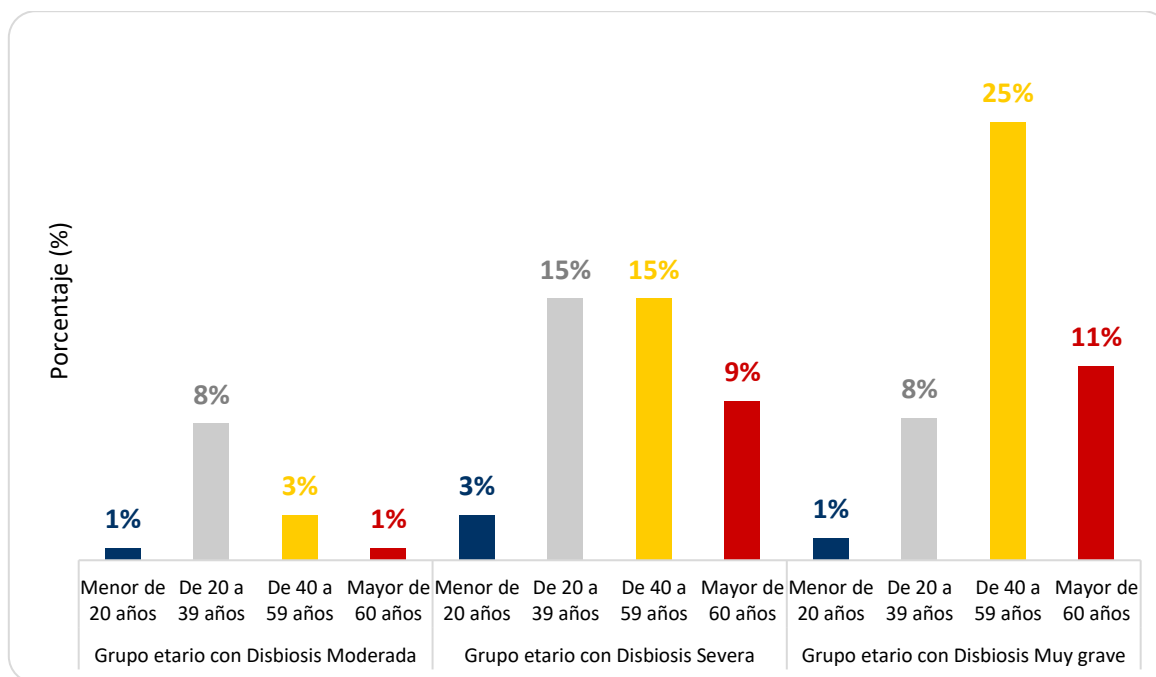
Fuente.- Elaboración propia, 2022

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

^b IC95%: intervalo de confianza al 95%.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 3. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según Grupo Etario”



Según el cuadro 3 se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el grado de disbiosis moderada con el grupo etario de 20 a 39 años ($p = 0,000$), también se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre el grado de disbiosis muy grave con el grupo etario de 40 a 59 años ($p = 0,000$). Esto quiere decir que el grupo etario es un factor predisponente en los pacientes con disbiosis intestinal.

Con respecto al estudio de riesgo [OR (IC95%); P-Valor], se observó que los pacientes con la edad de 20 a 39 años tienen 5 veces mayor riesgo de presentar disbiosis moderada [5,55 (2,64-11,68); 0,000], en el caso de los pacientes con disbiosis muy grave, el grupo etario de 40 a 59 años tienen 2 veces mayor riesgo de presentar disbiosis muy grave [2,49 (1,56-3,97); 0,000].

Cuadro 4. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de medicamentos”

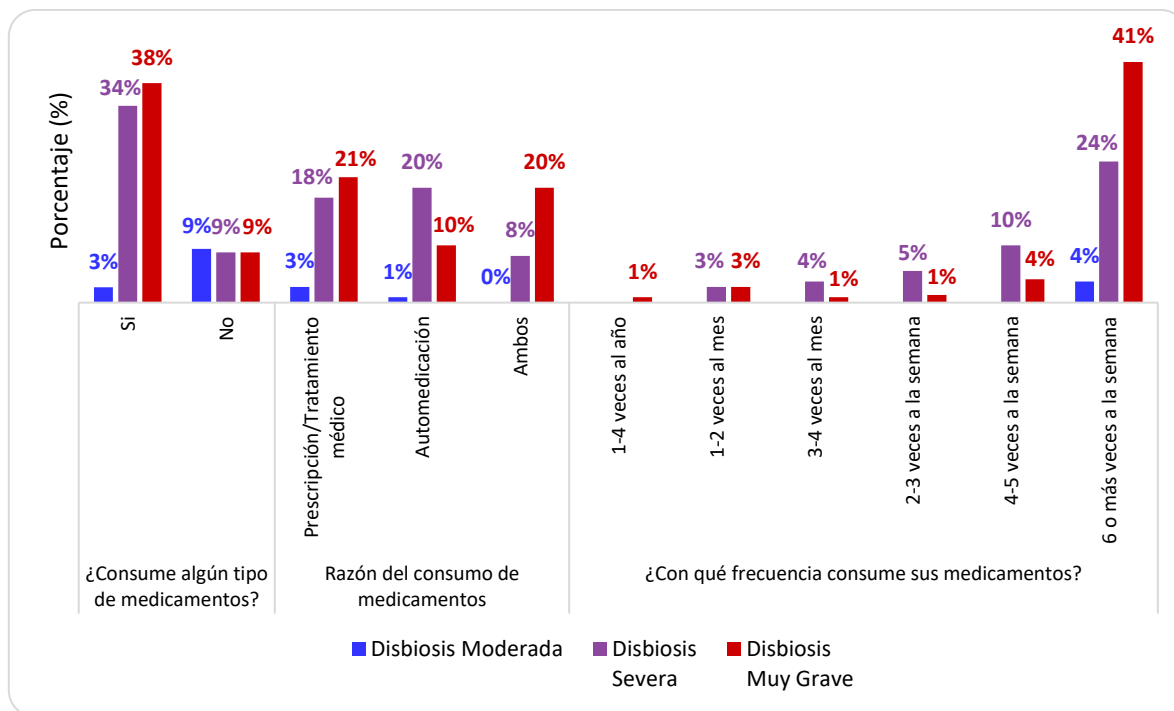
VARIABLES	Grado de Disbiosis intestinal						P-Valor ^a
	Disbiosis Moderada		Disbiosis Severa		Disbiosis Muy Grave		
	n	%	n	%	n	%	
<i>¿Consume algún tipo de medicamentos?</i>							
Si	8	3%	102	34%	114	38%	0,000*
No	28	9%	26	9%	26	9%	
<i>Razón del consumo de medicamentos</i>							
Prescripción/Tratamiento médico	6	3%	40	18%	48	21%	0,000*
Automedicación	2	1%	44	20%	22	10%	
Ambos	0	0%	18	8%	44	20%	
<i>¿Con qué frecuencia consume sus medicamentos?</i>							
1-4 veces al año	0	0%	0	0%	2	1%	0,001*
1-2 veces al mes	0	0%	6	3%	6	3%	
3-4 veces al mes	0	0%	8	4%	2	1%	
2-3 veces a la semana	0	0%	12	5%	3	1%	
4-5 veces a la semana	0	0%	22	10%	9	4%	
6 o más veces a la semana	8	4%	54	24%	92	41%	

Fuente.- Elaboración propia, 2022

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo ($p < 0,05$)

Gráfico 4. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de medicamentos”



En el cuadro 4 se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal y su relación con el consumo de medicamentos, donde los pacientes que presentan disbiosis muy grave (38%) y disbiosis severa (34%) son los más afectados por el consumo de medicamentos. Con respecto a la razón del consumo de medicamentos los pacientes que presentan disbiosis muy grave (51%) y disbiosis severa (46%) se dio por la prescripción/tratamiento médico y la automedicación respectivamente. En el caso de la frecuencia de consumo de medicamentos se demostró que mientras mayor sea las veces de consumo de medicamentos a la semana es más predisponente de presentar disbiosis muy grave (46%) y disbiosis severa (39%).

Cuadro 5. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Tipo de medicamento”

VARIABLES "Tipo de Medicamentos"	Disbiosis				P-Valor	Odds Ratio - IC95%
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Medicamentos utilizados con Disbiosis Moderada</i>						
Hipoglucemiantes	8	3%	34	11%	0,005	0,35 (0,17-0,75)
<i>Medicamentos utilizados con Disbiosis Severa</i>						
Antiinfecciosos	8	3%	29	10%	0,007	0,34 (0,15-0,77)
Antiácidos	18	6%	5	2%	0,000*	5,60 (2,20-15,5)
Antidiarreicos	3	1%	0	0%	0,041*	2,41 (2,11-2,75)
<i>Medicamentos utilizados con Disbiosis Muy grave</i>						
Hipoglucemiantes	30	10%	14	5%	0,001*	2,92 (1,48-5,77)
Antihipertensivos	13	4%	5	2%	0,022*	3,26 (1,13-9,37)
Antiinfecciosos	29	10%	8	3%	0,000*	5,10 (2,46-11,6)
Antiácidos	5	2%	18	6%	0,015	0,30 (0,11-0,83)
Hormonas	2	1%	10	3%	0,037	0,22 (0,05-1,4)

Fuente.- Elaboración propia, 2022

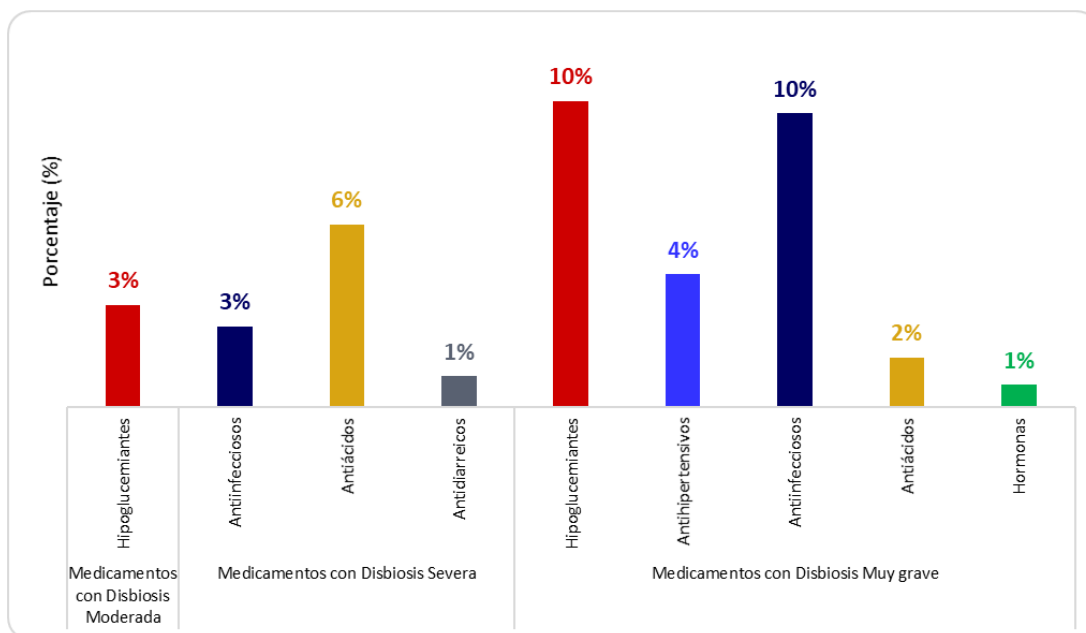
^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

^b IC95%: intervalo de confianza al 95%.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

** Riesgo Relativo (RR)

Gráfico 5. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Tipo de medicamento”



En el cuadro 5 se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) donde se demuestra que el grado de disbiosis intestinal está relacionado con el tipo de medicamento, siendo los antiácidos, antidiarreicos, hipoglicemiantes y antihipertensivos, los cuales se constituyen en factores predisponentes para la disbiosis intestinal.

Con respecto al estudio de riesgo [OR (IC95%); P-Valor], se observó que los pacientes que consumen antiácidos tienen 5 veces mayor riesgo de presentar disbiosis severa [5,60 (2,20-15,51); 0,000], al igual que pacientes que tienen un consumo de antidiarreicos, dichos pacientes tienen 2 veces mayor riesgo de desarrollar disbiosis severa [2,41 (2,11-2,75); 0,041]. Los fármacos antiinfecciosos predisponen a un riesgo 5 veces mayor para el desarrollo de disbiosis muy grave [5,10 (2,46-11,56) 0,000], así como también los antihipertensivos propician a un riesgo 3 veces mayor en el desarrollo de este grado de disbiosis [3,26 (1,13-9,37); 0,022] y los hipoglucemiantes favorecen a un riesgo 2 veces mayor [2,92 (1,48-5,77); 0,001].

Cuadro 6. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de bebidas alcohólicas”

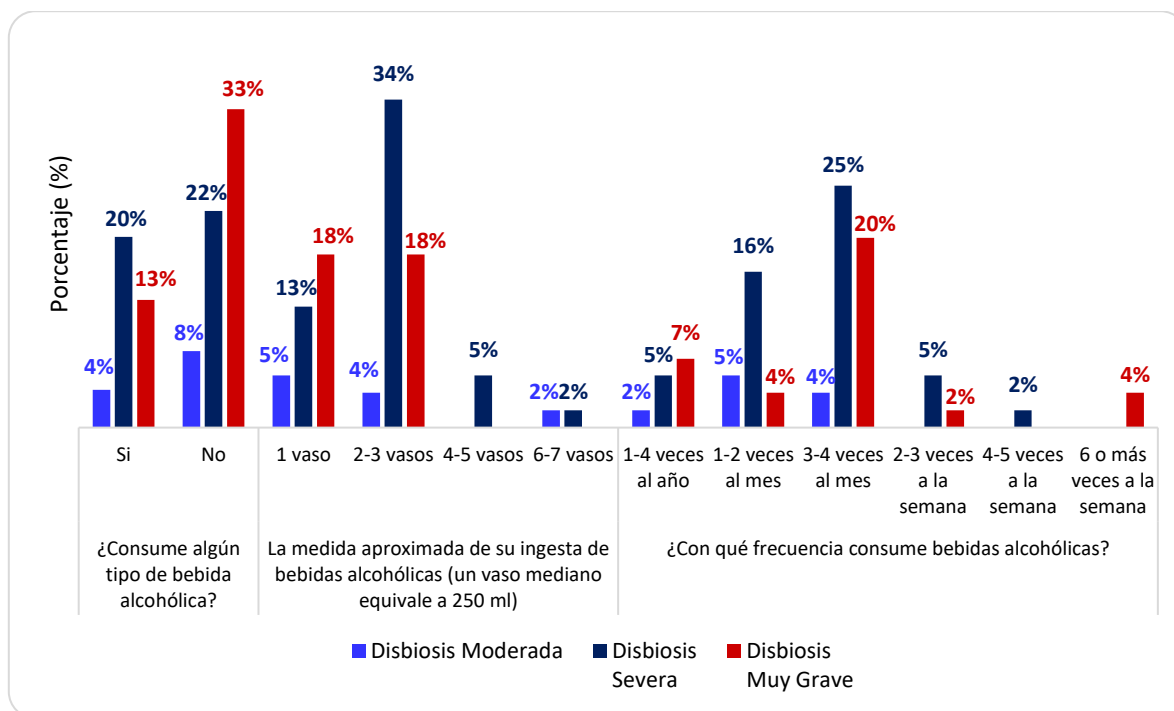
VARIABLES	Grado de Disbiosis intestinal						P-Valor ^a
	Disbiosis Moderada		Disbiosis Severa		Disbiosis Muy Grave		
	n	%	n	%	n	%	
<i>¿Consume algún tipo de bebida alcohólica?</i>							
Si	12	4%	60	20%	40	13%	0,207
No	24	8%	68	22%	100	33%	
<i>La medida aproximada de su ingesta de bebidas alcohólicas (un vaso mediano equivale a 250 ml)</i>							
1 vaso	6	5%	14	13%	20	18%	0,321
2-3 vasos	4	4%	38	34%	20	18%	
4-5 vasos	0	0%	6	5%	0	0%	
6-7 vasos	2	2%	2	2%	0	0%	
<i>¿Con qué frecuencia consume bebidas alcohólicas?</i>							
1-4 veces al año	2	2%	6	5%	8	7%	0,153
1-2 veces al mes	6	5%	18	16%	4	4%	
3-4 veces al mes	4	4%	28	25%	22	20%	
2-3 veces a la semana	0	0%	6	5%	2	2%	
4-5 veces a la semana	0	0%	2	2%	0	0%	
6 o más veces a la semana	0	0%	0	0%	4	4%	

Fuente.- Elaboración propia, 2022

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 6. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de bebidas alcohólicas”.



En el cuadro 6 no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal y su relación con el consumo de bebidas alcohólicas, sin embargo, cabe destacar que los pacientes que presentan disbiosis severa (20%) y disbiosis muy grave (13%) son los más afectados por el consumo de alcohol. Con respecto a la medida aproximada de su ingesta de bebidas alcohólicas los pacientes que presentan disbiosis severa (47%) y disbiosis muy grave (36%) consumen entre 1 a 3 vasos de alcohol en vasos medianos de 250ml. En el caso de la frecuencia de consumo de bebidas alcohólicas se demostró que los que consumen alcohol 1 a 4 veces al mes tienen más predisposición en presentar disbiosis severa (41%) y disbiosis muy grave (24%).

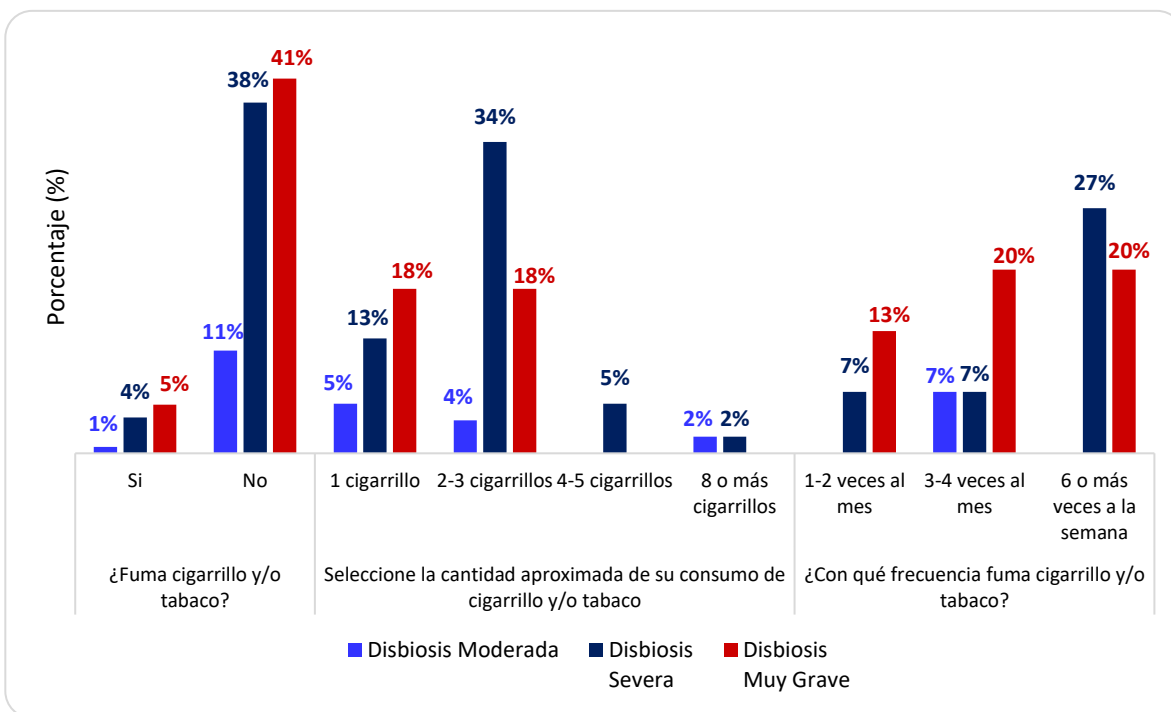
Cuadro 7. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de cigarrillo y/o tabaco”

VARIABLES	Grado de Disbiosis intestinal						P-Valor ^a
	Disbiosis Moderada		Disbiosis Severa		Disbiosis Muy Grave		
	n	%	n	%	n	%	
<i>¿Fuma cigarrillo y/o tabaco?</i>							
Si	2	1%	12	4%	16	5%	0,557
No	34	11%	116	38%	124	41%	
<i>Seleccione la cantidad aproximada de su consumo de cigarrillo y/o tabaco</i>							
1 cigarrillo	6	5%	14	13%	20	18%	0,238
2-3 cigarrillos	4	4%	38	34%	20	18%	
4-5 cigarrillos	0	0%	6	5%	0	0%	
8 o más cigarrillos	2	2%	2	2%	0	0%	
<i>¿Con qué frecuencia fuma cigarrillo y/o tabaco?</i>							
1-2 veces al mes	0	0%	2	7%	4	13%	0,155
3-4 veces al mes	2	7%	2	7%	6	20%	
6 o más veces a la semana	0	0%	8	27%	6	20%	

Fuente.- Elaboración propia, 2022

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia. Estadísticamente significativo ($p < 0,05$)

Gráfico 7. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según el Consumo de cigarrillo y/o tabaco”



En el cuadro 7, no se obtuvo diferencias significativas ($p > 0,05$) según el consumo de cigarrillo y/o tabaco. Dentro de la muestra no existe una cantidad relevante de personas fumadoras, en el caso de los pacientes que consumen 1 a 3 cigarrillos presentan disbiosis severa (47%) y muy grave (36%) y los pacientes que con frecuencia consumen cigarrillo entre 3 a 4 veces al mes o 6 o más veces a la semana son los que presentan disbiosis muy grave (40%) y disbiosis severa (34%).

Cuadro 8. Distribución del “Grado de Disbiosis según el Estado Nutricional”

VARIABLE "Estado Nutricional"	Disbiosis				P-Valor ^a	Odds Ratio (OR) - IC95% ^b
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Estado Nutricional con Disbiosis Moderada</i>						
Bajopeso	2	1%	8	3%	0,420	1,90 (0,39-9,34)
Normopeso	10	3%	75	25%	0,969	0,99 (0,45-2,14)
Sobrepeso	10	3%	110	52%	0,122	0,55 (0,25-1,18)
Obesidad	14	5%	74	24%	0,166	1,66 (0,81-3,42)
<i>Estado Nutricional con Disbiosis Severa</i>						
Bajopeso	4	1%	6	2%	0,884	0,91 (0,25-3,29)
Normopeso	30	10%	55	18%	0,126	0,67 (0,40-1,12)
Sobrepeso	68	22%	52	17%	0,000*	2,68 (1,67-4,31)
Obesidad	26	9%	62	21%	0,004	0,47 (0,27-0,79)
<i>Estado Nutricional con Disbiosis Muy grave</i>						
Bajopeso	4	1%	6	2%	0,705	0,78 (0,22-2,82)
Normopeso	45	15%	40	13%	0,123	1,48 (0,90-2,46)
Sobrepeso	42	14%	78	26%	0,002	0,48 (0,30-0,77)
Obesidad	48	16%	40	13%	0,053	1,64 (0,99-2,69)

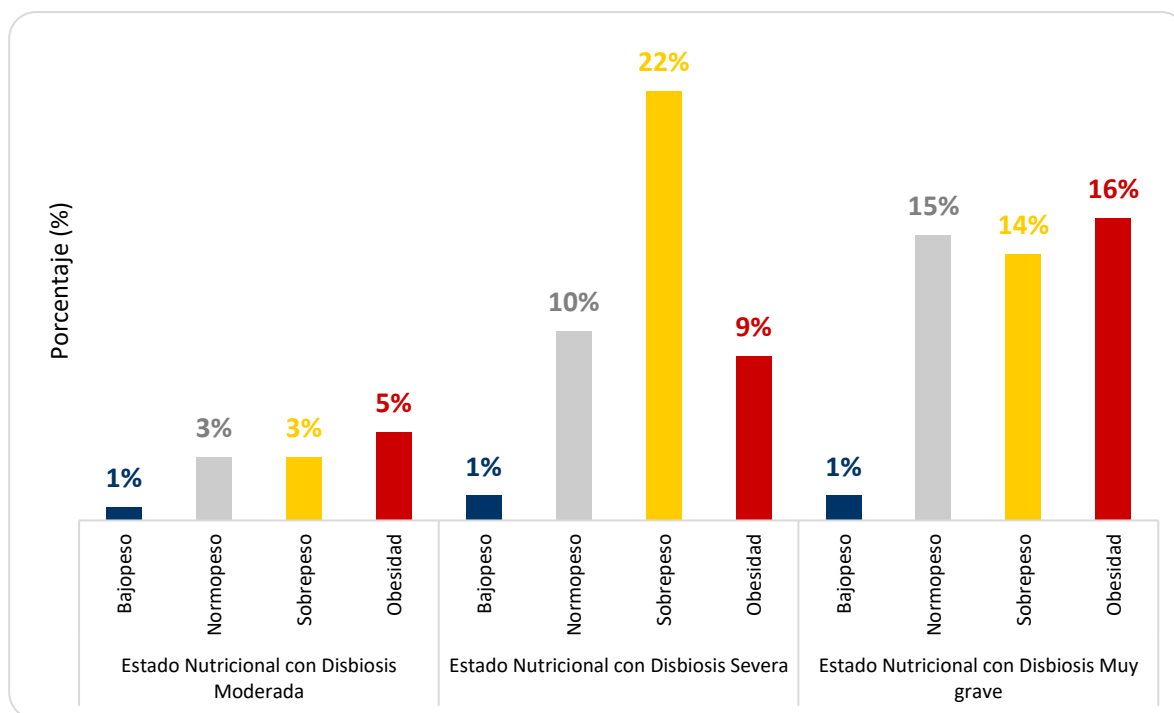
Fuente.- Elaboración propia, 2022

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

^b IC95%: intervalo de confianza al 95%.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 8. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis según el Estado Nutricional”



En el cuadro 8 se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) con el grado de disbiosis intestinal que está relacionado con el Estado Nutricional, siendo el sobrepeso el cual se constituye en un factor predisponente para la disbiosis intestinal.

Con respecto al estudio de riesgo [OR (IC95%); P-Valor], se observó que los pacientes con sobrepeso tienen 2 veces mayor riesgo de presentar disbiosis severa [2,68 (1,67-4,31); 0,000].

Cuadro 9. Distribución del “Grado de Disbiosis según la Masa Grasa”

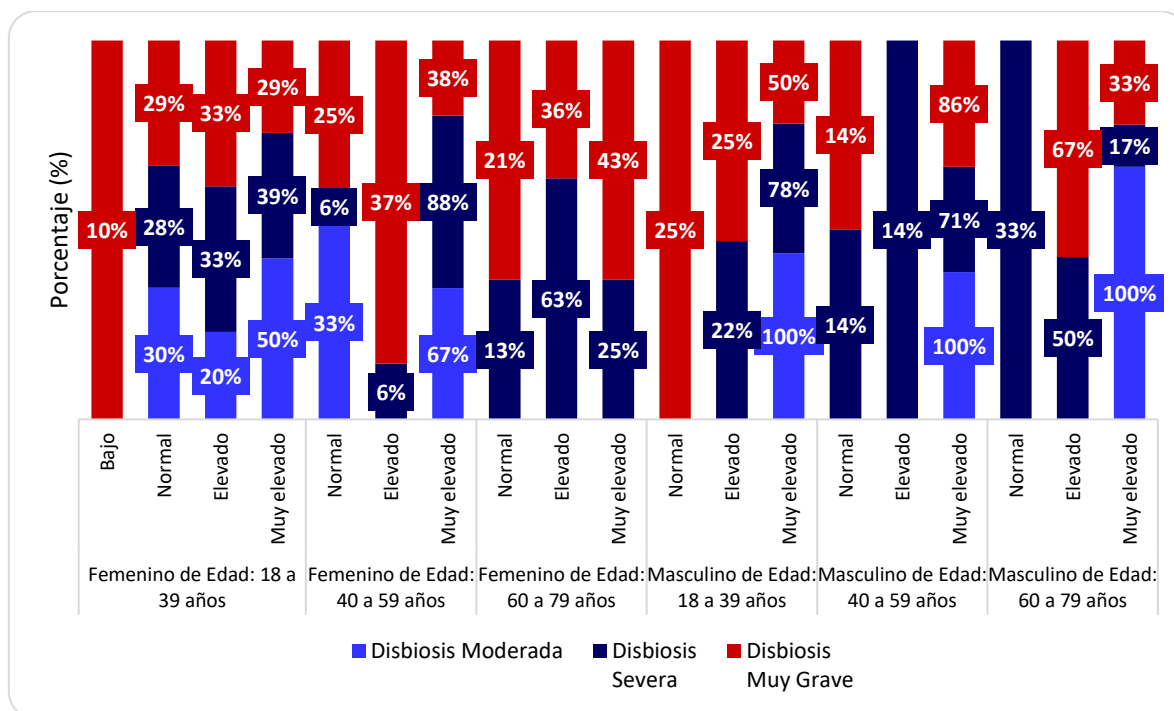
VARIABLES "Masa Grasa"	Grado de Disbiosis intestinal						P-Valor ^a
	Disbiosis Moderada		Disbiosis Severa		Disbiosis Muy Grave		
	n	%	n	%	n	%	
<i>Femenino de Edad: 18 a 39 años</i>							
Bajo	0	0%	0	0%	2	10%	0,282
Normal	6	30%	10	28%	6	29%	
Elevado	4	20%	12	33%	7	33%	
Muy elevado	10	50%	14	39%	6	29%	
<i>Femenino de Edad: 40 a 59 años</i>							
Normal	2	33%	2	6%	16	25%	0,110
Elevado	0	0%	2	6%	23	37%	
Muy elevado	4	67%	28	88%	24	38%	
<i>Femenino de Edad: 60 a 79 años</i>							
Normal	0	0%	2	13%	6	21%	0,229
Elevado	0	0%	10	63%	10	36%	
Muy elevado	0	0%	4	25%	12	43%	
<i>Masculino de Edad: 18 a 39 años</i>							
Normal	0	0%	0	0%	2	25%	0,072
Elevado	0	0%	4	22%	2	25%	
Muy elevado	6	100%	14	78%	4	50%	
<i>Masculino de Edad: 40 a 59 años</i>							
Normal	0	0%	2	14%	2	14%	0,582
Elevado	0	0%	2	14%	0	0%	
Muy elevado	2	100%	10	71%	12	86%	
<i>Masculino de Edad: 60 a 79 años</i>							
Normal	0	0%	4	33%	0	0%	0,092
Elevado	0	0%	6	50%	4	67%	
Muy elevado	2	100%	2	17%	2	33%	

Fuente.- Elaboración propia, 2022

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 9. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis según la Masa Grasa”



Según el cuadro 9 no se observaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal con la masa grasa tanto del sexo femenino como del sexo masculino.

Por consiguiente no se pudo demostrar estadísticamente que el porcentaje de masa grasa sea un factor predisponente para el desarrollo de algún grado de disbiosis.

Cuadro 10. Distribución del “Grado de Disbiosis según la Masa Músculo Esquelética”

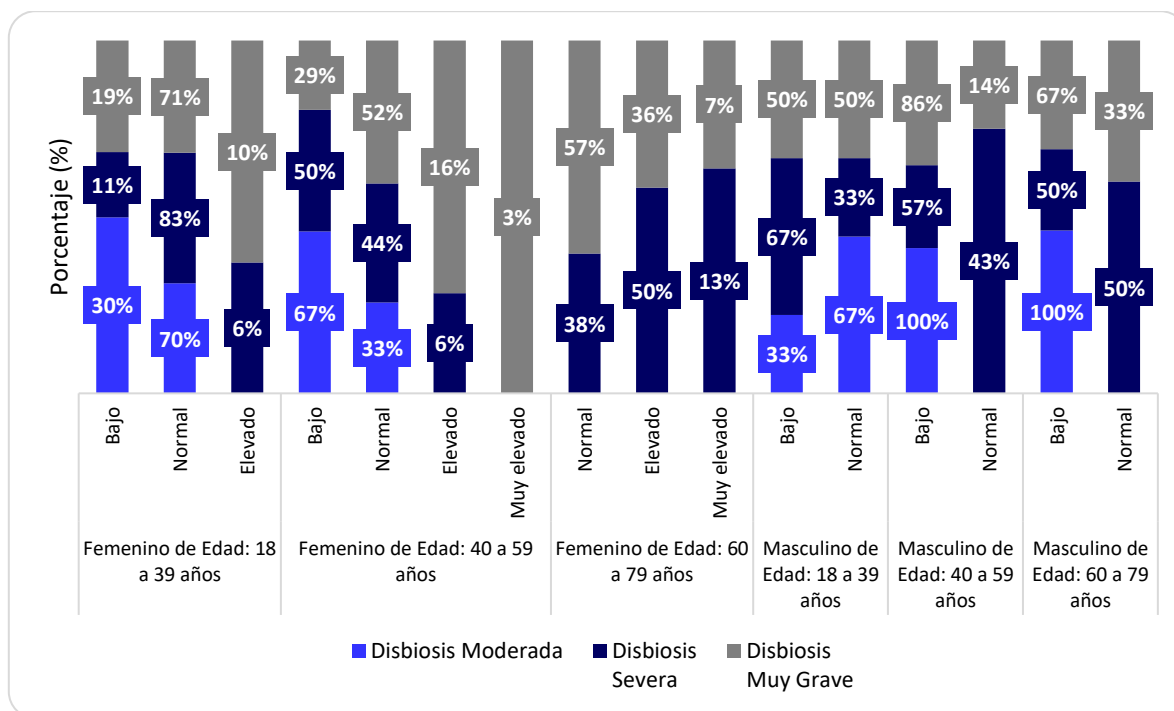
VARIABLE "Masa Músculo Esquelética"	Grado de Disbiosis intestinal						P-Valor ^a
	Disbiosis Moderada		Disbiosis Severa		Disbiosis Muy Grave		
	n	%	n	%	n	%	
<i>Femenino de Edad: 18 a 39 años</i>							
Bajo	6	30%	4	11%	4	19%	0,315
Normal	14	70%	30	83%	15	71%	
Elevado	0	0%	2	6%	2	10%	
<i>Femenino de Edad: 40 a 59 años</i>							
Bajo	4	67%	16	50%	18	29%	0,219
Normal	2	33%	14	44%	33	52%	
Elevado	0	0%	2	6%	10	16%	
Muy elevado	0	0%	0	0%	2	3%	
<i>Femenino de Edad: 60 a 79 años</i>							
Normal	0	0%	6	38%	16	57%	0,446
Elevado	0	0%	8	50%	10	36%	
Muy elevado	0	0%	2	13%	2	7%	
<i>Masculino de Edad: 18 a 39 años</i>							
Bajo	2	33%	12	67%	4	50%	0,333
Normal	4	67%	6	33%	4	50%	
<i>Masculino de Edad: 40 a 59 años</i>							
Bajo	2	100%	8	57%	12	86%	0,157
Normal	0	0%	6	43%	2	14%	
<i>Masculino de Edad: 60 a 79 años</i>							
Bajo	2	100%	6	50%	4	67%	0,378
Normal	0	0%	6	50%	2	33%	

Fuente.- Elaboración propia, 2022

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 10. Barras de distribución del “Grado de Disbiosis según la Masa Músculo Esquelética”



Según el cuadro 10 no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal con el porcentaje de masa músculo esquelética, tanto en el sexo masculino y femenino.

Por consiguiente, no se pudo demostrar estadísticamente ($p > 0,05$) que el porcentaje de masa músculo esquelética sea un factor predisponente para desarrollar algún grado de disbiosis intestinal.

Cuadro 11. Distribución del “Grado de Disbiosis según la Grasa Visceral”

VARIABLE	Grado de Disbiosis intestinal						P-Valor ^a
	Disbiosis Moderada		Disbiosis Severa		Disbiosis Muy Grave		
	n	%	n	%	n	%	
<i>Grasa Visceral</i>							
Normal	26	72%	83	66%	78	57%	0,049*
Alto	8	22%	32	26%	32	24%	
Muy alto	2	6%	10	8%	26	19%	
Totales	36	100%	125	100%	136	100%	

Fuente.- Elaboración propia, 2022

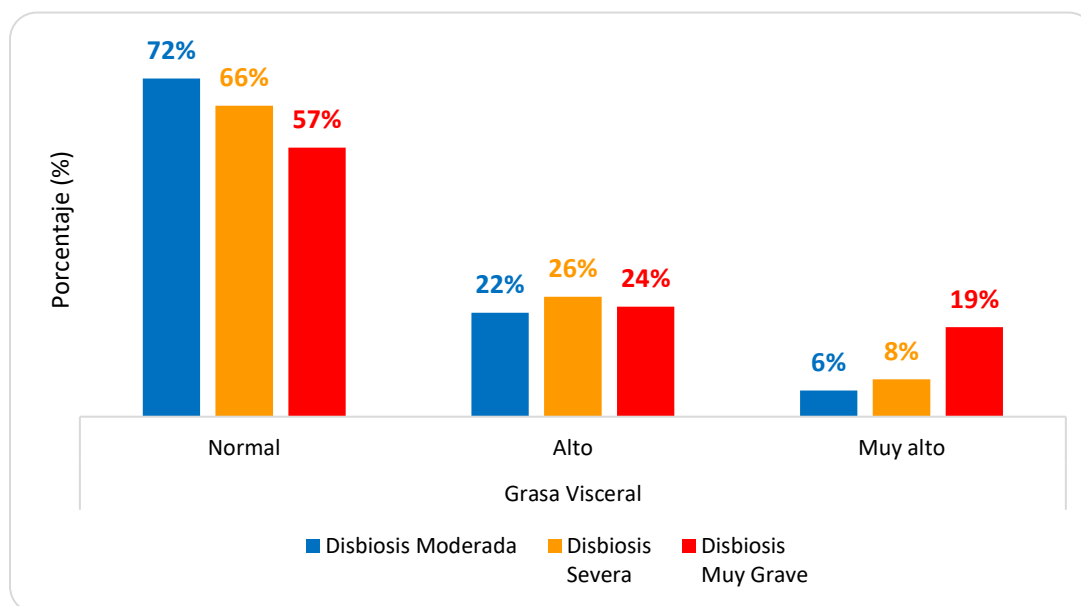
^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

*Nivel de significación P<0,05

^b Diferencia significativa (p=0,003) en cuanto a la presencia de Disbiosis Muy grave según Grasa Visceral Muy alto (OR = 2,94; IC95%^c: 1,42 a 6,07).

^c IC95%: intervalo de confianza al 95%.

Gráfico 11. Distribución del “Grado de Disbiosis según la Grasa Visceral”



A partir del cuadro 11, con respecto a los grados de disbiosis intestinal se obtuvo diferencia significativa (p<0,05) en relación con la Grasa visceral (p=0,049) que presentan los pacientes del Centro Integral de Salud HUB-FUNCIONAL,

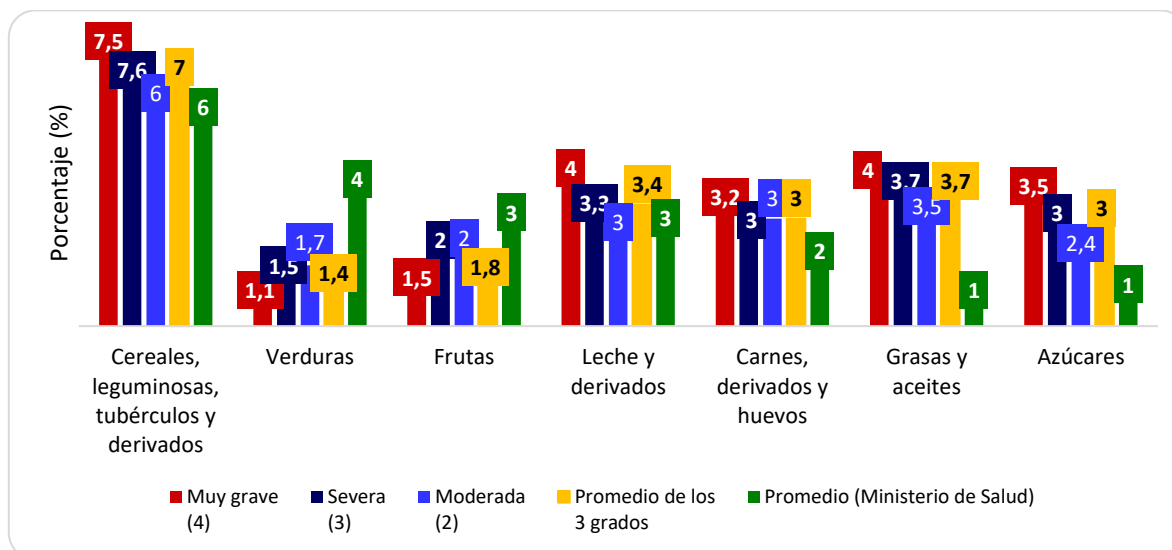
observándose que los pacientes con grasa visceral muy alto tienen 2 veces mayor riesgo de presentar disbiosis muy grave [OR = 2,94; IC95%: (1,42 a 6,07); 0,003]. Por consiguiente, se pudo demostrar estadísticamente ($p < 0,05$) que el presentar un porcentaje muy alto de grasa visceral llega a ser un factor de riesgo predisponente para desarrollar disbiosis muy grave.

Cuadro 12. Distribución de la “Frecuencia de ingesta alimentaria”

Grados de Disbiosis intestinal	Cereales, leguminosas, tubérculos y derivados	Verduras	Frutas	Leche y derivados	Carnes, derivados y huevos	Grasas y aceites	Azúcares
Muy grave (4)	7,5	1,1	1,5	4	3,2	4	3,5
Severa (3)	7,6	1,5	2	3,3	3	3,7	3
Moderada (2)	6	1,7	2	3	3	3,5	2,4
Promedio de los 3 grados	7	1,4	1,8	3,4	3	3,7	3
Recomendación (Ministerio de Salud)							
Promedio	6	4	3	3	2	1	1

Fuente.- Elaboración propia, 2022

Gráfico 12. Distribución de la “Frecuencia de ingesta alimentaria”



Conforme en el cuadro y gráfico 12, en promedio, los pacientes presentan un ligero exceso en el consumo de cereales, tubérculos, leguminosas, carnes, leche y sus respectivos derivados; con respecto al consumo de azúcares y grasas se puede observar un exceso desmesurado, mientras que en el consumo de frutas y verduras el consumo llega a ser bastante deficiente de acuerdo a las recomendaciones.

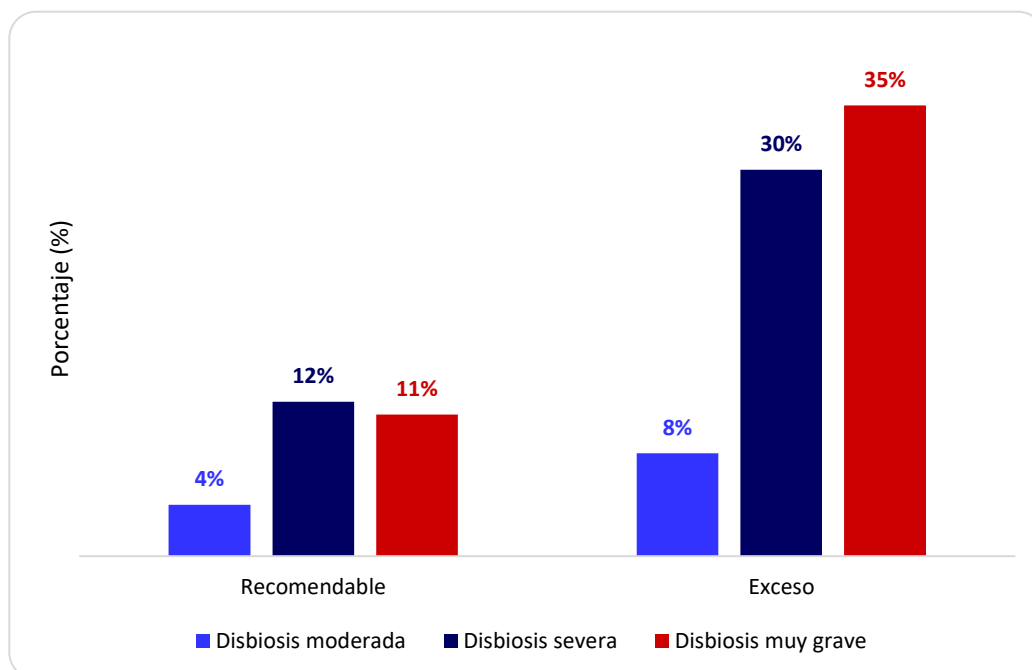
Cuadro 13. Distribución de “Kcal. según el Recordatorio de 24 Hrs.”

VARIABLE "Kilocalorías"	Disbiosis				P-Valor ^a	Odds Ratio (OR) - IC95% ^b
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Consumo de Kcal. en Disbiosis Moderada</i>						
Recomendable	12	4%	70	23%	0,360	1,41 (0,67-2,98)
Exceso	24	8%	198	65%	0,360	0,71 (0,34-1,49)
<i>Consumo de Kcal. en Disbiosis Severa</i>						
Recomendable	37	12%	45	15%	0,517	1,18 (0,71-1,97)
Exceso	91	30%	131	43%	0,517	0,85 (0,51-1,41)
<i>Consumo de Kcal. en Disbiosis Muy grave</i>						
Recomendable	33	11%	49	16%	0,217	0,72 (0,43-1,21)
Exceso	107	35%	115	38%	0,217	1,38 (0,83-2,31)

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 13. Distribución de “Kcal. según el Recordatorio de 24 Hrs.”



En el cuadro 13 no se encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal y el consumo de Kcal. según el recordatorio de 24 horas. Por consiguiente, no se pudo demostrar estadísticamente ($p>0,05$) que un consumo no recomendable de Kcal. sea un factor predisponente para desarrollar algún grado de disbiosis intestinal.

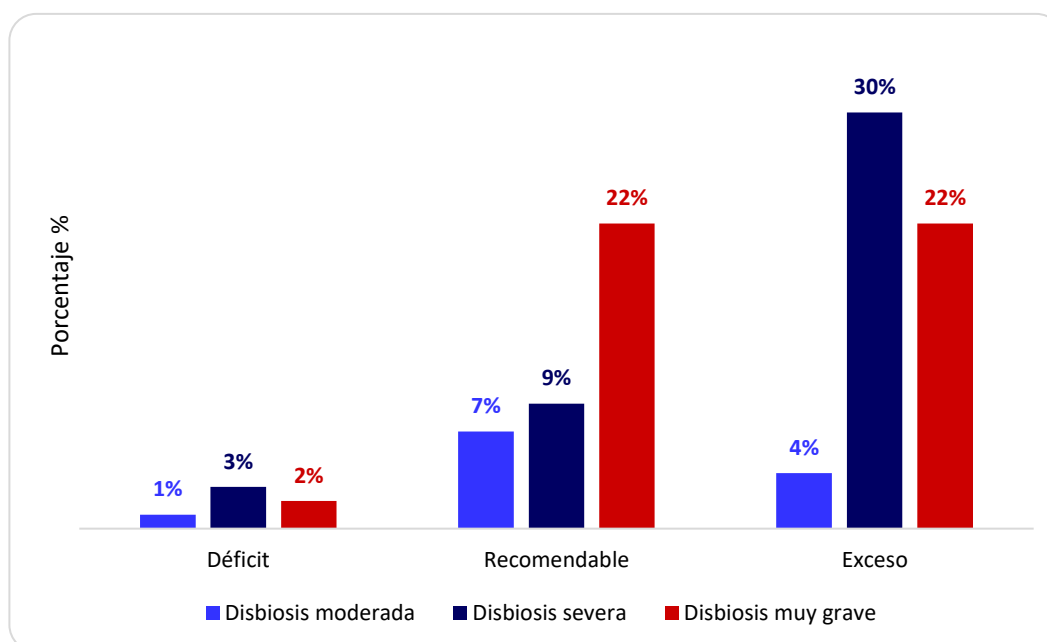
Cuadro 14. Distribución de “Proteínas según el Recordatorio de 24 Hrs.”

VARIABLE "Recordatorio de 24 horas"	Disbiosis				P-Valor ^a	Odds Ratio (OR) - IC95% ^b
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Consumo de Proteínas en Disbiosis Moderada</i>						
Recomendable	11	4%	46	15%	0,053	2,12 (0,98-4,62)
Exceso	25	8%	222	73%	0,053	0,47 (0,22-1,02)
<i>Consumo de Proteínas en Disbiosis Severa</i>						
Recomendable	20	7%	37	12%	0,234	0,70 (0,38-1,27)
Exceso	108	36%	139	46%	0,234	1,44 (0,79-2,62)
<i>Consumo de Proteínas en Disbiosis Muy grave</i>						
Recomendable	26	9%	31	10%	0,941	0,98 (0,55-1,74)
Exceso	114	38%	133	44%	0,941	1,02 (0,57-1,82)

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 14. Distribución de “Proteínas según el Recordatorio de 24 Hrs.”



Conforme el cuadro 14 no se obtuvieron diferencias significativas ($p>0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal y el consumo de proteínas según el recordatorio de 24 horas.

Por consiguiente, no se pudo demostrar estadísticamente ($p>0,05$) que un consumo no recomendable de proteínas sea un factor predisponente para presentar uno de los grados de disbiosis.

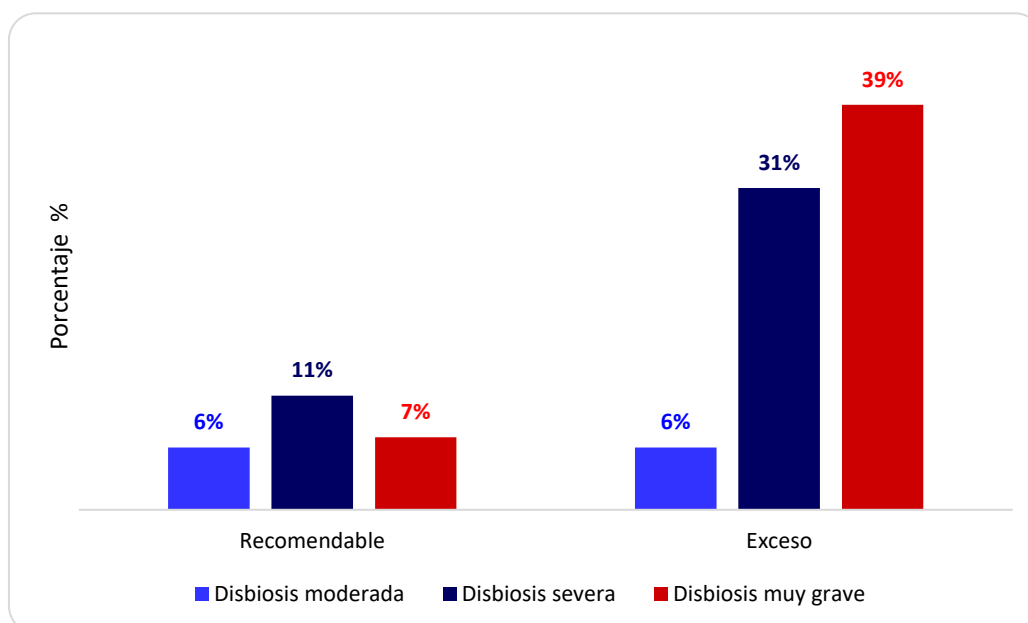
Cuadro 15. Distribución de “Grasas según el Recordatorio de 24 Hrs.”

VARIABLE "Recordatorio de 24 horas"	Disbiosis				P-Valor ^a	Odds Ratio (OR) - IC95% ^b
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Consumo de Grasas en Disbiosis Moderada</i>						
Recomendable	17	6%	54	18%	0,000*	3,55 (1,73-7,28)
Exceso	19	6%	214	70%	0,000	0,28 (0,14-0,58)
<i>Consumo de Grasas en Disbiosis Severa</i>						
Recomendable	33	11%	38	13%	0,394	1,26 (0,74-2,15)
Exceso	95	31%	138	45%	0,394	0,79 (0,46-1,35)
<i>Consumo de Grasas en Disbiosis Muy grave</i>						
Recomendable	21	7%	50	16%	0,001	0,40 (0,23-0,71)
Exceso	119	39%	114	38%	0,001*	2,49 (1,41-4,40)

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 15. Distribución de “Grasas según el Recordatorio de 24 Hrs.”



En el cuadro 15 se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal y su relación con el consumo de grasas, siendo los pacientes que tienen un consumo tanto recomendable como excesivo de grasas, los cuales se constituyen como factores predisponentes para desarrollar disbiosis intestinal.

Con respecto al estudio de riesgo [OR (IC95%); P-Valor], se pudo determinar que pacientes que tienen un consumo recomendable de grasas tienen 3 veces mayor riesgo de presentar una disbiosis moderada [3,55 (1,73-7,28); 0,000]. En el caso de los pacientes que tienen un consumo excesivo de grasas presentan 2 veces mayor riesgo de desarrollar una disbiosis muy grave [2,49 (1,41-4,40); 0,001].

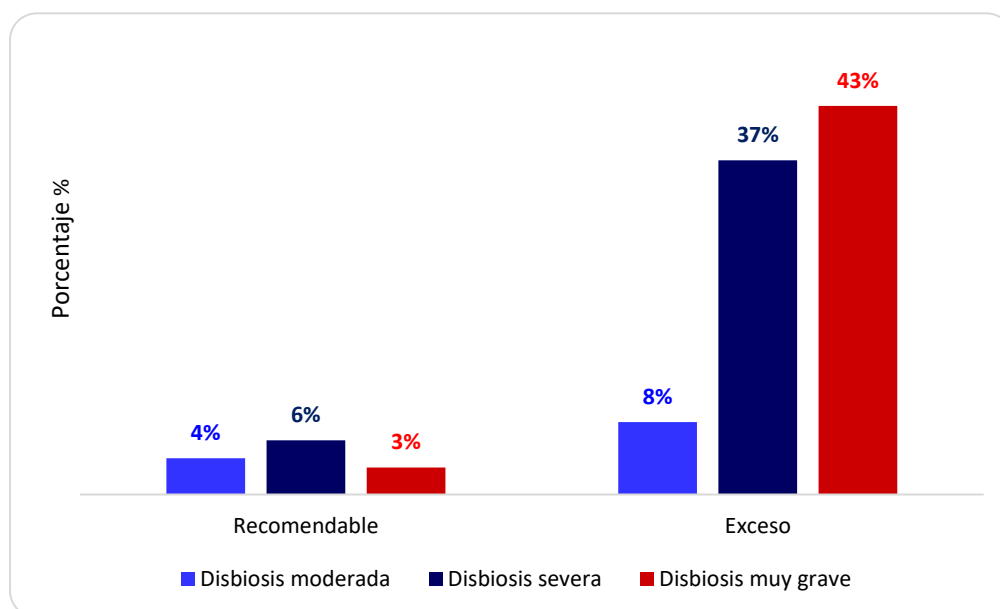
Cuadro 16. Distribución de “Carbohidratos según el Recordatorio de 24 Hrs.”

VARIABLE "Recordatorio de 24 horas"	Disbiosis				P-Valor ^a	Odds Ratio (OR) - IC95% ^b
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Consumo de Carbohidratos en Disbiosis Moderada</i>						
Recomendable	11	4%	26	9%	0,000*	4,10 (1,81-9,27)
Exceso	25	8%	242	80%	0,000	0,24 (0,11-0,52)
<i>Consumo de Carbohidratos en Disbiosis Severa</i>						
Recomendable	17	6%	20	7%	0,614	1,20 (0,60-2,38)
Exceso	111	37%	156	51%	0,614	0,84 (0,42-1,67)
<i>Consumo de Carbohidratos en Disbiosis Muy grave</i>						
Recomendable	9	3%	28	9%	0,005	0,33 (0,15-0,73)
Exceso	131	43%	136	45%	0,005*	3,00 (1,36-6,59)

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 16. Distribución de “Carbohidratos según el Recordatorio de 24 Hrs.”



En el cuadro 16 se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal y su relación con el consumo de carbohidratos, siendo los pacientes que tienen tanto un consumo recomendable como uno excesivo de carbohidratos, los cuales se constituyen como factores predisponentes para desarrollar disbiosis intestinal.

Con respecto al estudio de riesgo [OR (IC95%); P-Valor], se pudo determinar que pacientes que tienen un consumo recomendable de carbohidratos tienen 4 veces mayor riesgo de presentar una disbiosis moderada [4,10 (1,81-9,27); 0,000].

En cuanto a pacientes que tienen un consumo excesivo de carbohidratos, tienen 3 veces mayor riesgo de desarrollar disbiosis muy grave [3,00 (1,36-6,59); 0,005].

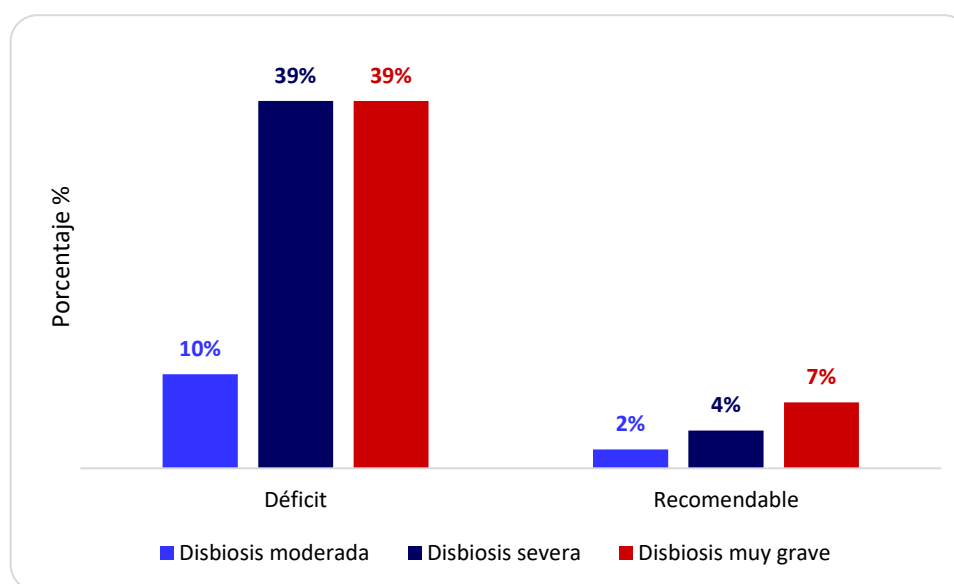
Cuadro 17. Distribución de “Fibra según el Recordatorio de 24 Hrs.”

VARIABLE "Recordatorio de 24 horas"	Disbiosis				P-Valor ^a	Odds Ratio (OR) - IC95% ^b
	Si		No			
	n	%	n	%		
<i>Consumo de Fibra en Disbiosis Moderada</i>						
Déficit	31	10%	236	78%	0,737	0,84 (0,31-2,32)
Recomendable	5	2%	32	11%	0,737	1,19 (0,43-3,28)
<i>Consumo de Fibra en Disbiosis Severa</i>						
Déficit	117	39%	150	49%	0,104	1,84 (0,88-3,89)
Recomendable	11	4%	26	9%	0,104	0,54 (0,26-1,14)
<i>Consumo de Fibra en Disbiosis Muy grave</i>						
Déficit	119	39%	148	49%	0,163	0,61 (0,31-1,23)
Recomendable	21	7%	16	5%	0,163	1,63 (0,82-3,27)

^a Según la prueba de la ji al cuadrado de independencia.

* Estadísticamente significativo (p<0,05)

Gráfico 17. Distribución del “Fibra según el Recordatorio de 24 Hrs.”



De acuerdo con el cuadro 17 no se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre el grado de disbiosis intestinal y su relación con el consumo de fibra, según el recordatorio de 24 horas.

Por consiguiente, no se pudo demostrar estadísticamente ($p > 0,05$) que el consumo no recomendable de fibra sea un factor predisponente para presentar uno de los grados de disbiosis.

11.2. Cuadro general de resultados

Variable dependiente	Variable independiente	Asociación P-Valor	Riesgo Relativo Odds Ratio (OR)
Disbiosis intestinal moderada	Sexo	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Sexo	Si existe asociación	1,90 (sexo masculino)
Disbiosis intestinal muy grave	Sexo	Si existe asociación	1,96 (sexo femenino)
Disbiosis intestinal moderada	Edad	Si existe asociación	5,55 (20 a 39 años)
Disbiosis intestinal severa	Edad	Si existe asociación	No se estableció factor de riesgo
Disbiosis intestinal muy grave	Edad	Si existe asociación	2,49 (40 a 59 años)
Disbiosis intestinal moderada	Consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 3%)	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 34%)	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 38%)	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Razón del consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 4%; prescripción/Tx médico y automedicación)	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Razón del consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 46%; prescripción/Tx médico y automedicación)	No corresponde

Disbiosis intestinal muy grave	Razón del consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 51%; prescripción/Tx médico y automedicación)	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Frecuencia del consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 4%; 2 a más veces por semana)	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Frecuencia del consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 39%; 2 a más veces por semana)	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Frecuencia del consumo de medicamentos	Si existe asociación (Porcentaje de pacientes: 46%; 2 a más veces por semana)	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Tipo de medicamentos	Si existe asociación	No se estableció factor de riesgo
Disbiosis intestinal severa	Tipo de medicamentos	Si existe asociación	5-2 (antiácidos, antidiarreicos)
Disbiosis intestinal muy grave	Tipo de medicamentos	Si existe asociación	5-3-2 (antiinfecciosos, antihipertensivos, hipoglicemiantes)
Disbiosis intestinal moderada	Consumo de bebidas alcohólicas	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Consumo de bebidas alcohólicas	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Consumo de bebidas alcohólicas	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Cantidad de consumo (bebidas alcohólicas)	No existe asociación	No corresponde

Disbiosis intestinal severa	Cantidad de consumo (bebidas alcohólicas)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Cantidad de consumo (bebidas alcohólicas)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Frecuencia de consumo (bebidas alcohólicas)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Frecuencia de consumo (bebidas alcohólicas)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Frecuencia de consumo (bebidas alcohólicas)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Consumo de cigarrillo/tabaco	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Consumo de cigarrillo/tabaco	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Consumo de cigarrillo/tabaco	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Cantidad de consumo (cigarrillo/tabaco)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Cantidad de consumo (cigarrillo/tabaco)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Cantidad de consumo (cigarrillo/tabaco)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Frecuencia de consumo (cigarrillo/tabaco)	No existe asociación	No corresponde

Disbiosis intestinal severa	Frecuencia de consumo (cigarrillo/tabaco)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Frecuencia de consumo (cigarrillo/tabaco)	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	IMC	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	IMC	Si existe asociación	2,68 (sobrepeso)
Disbiosis intestinal muy grave	IMC	Si existe asociación	No se estableció factor de riesgo
Disbiosis intestinal moderada	Masa grasa	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Masa grasa	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Masa grasa	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Masa músculo esquelética	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Masa músculo esquelética	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Masa músculo esquelética	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Grasa visceral	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Grasa visceral	No existe asociación	No corresponde

Disbiosis intestinal muy grave	Grasa visceral	Si existe asociación	2,96 (% muy alto)
Disbiosis intestinal moderada	Kcal.	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Kcal.	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Kcal.	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Proteínas	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Proteínas	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Proteínas	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal moderada	Grasas	Si existe asociación	3,55 (Consumo recomendable)
Disbiosis intestinal severa	Grasas	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Grasas	Si existe asociación	2,49 (Consumo en exceso)
Disbiosis intestinal moderada	Carbohidratos	Si existe asociación	4,10 (Consumo recomendable)
Disbiosis intestinal severa	Carbohidratos	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Carbohidratos	Si existe asociación	3 (Consumo en exceso)

Disbiosis intestinal moderada	Fibra	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal severa	Fibra	No existe asociación	No corresponde
Disbiosis intestinal muy grave	Fibra	No existe asociación	No corresponde

Cuestionario de frecuencia de ingesta alimentaria:

En los resultados del cuestionario de frecuencia de ingesta alimentaria, se observó un ligero exceso en el consumo de cereales, tubérculos, leguminosas, carnes, leche y sus respectivos derivados, particularmente en el grupo de los cereales las personas tienen un mayor consumo en sus derivados (pan, galletas, tortas, entre otros), esto compromete en gran medida su salud intestinal ya que no se está aportando al organismo de carbohidratos de buena calidad. En el consumo de grasas y azúcares el exceso llega a ser preocupante puesto que provienen de productos alimenticios ultraprocesados que dañan la microbiota intestinal. Referente al consumo de verduras y frutas su insuficiencia compromete en gran medida la salud intestinal ya que no se está aportando de las vitaminas, minerales y otros nutrientes necesarios para la colonización benéfica de bacterias en el intestino.

12. ACTIVIDADES ADICIONALES

12.1. Plan de acción para la promoción de información de la microbiota intestinal, disbiosis intestinal y recomendaciones alimentarias-nutricionales del tratamiento de la disbiosis intestinal

Actividades	Responsable	Tiempo	Materiales	Observaciones
Búsqueda bibliográfica acerca de la microbiota intestinal	Lissy Machuca	1 hora	-Computadora -Libros de medicina y nutrición	Ninguna
Búsqueda bibliográfica sobre la disbiosis intestinal	Lissy Machuca	1 hora	-Computadora -Libros de medicina y nutrición	Ninguna
Búsqueda bibliográfica para el tratamiento dietoterápico de la disbiosis intestinal	Lissy Machuca	1 hora	-Computadora -Libros de medicina y nutrición	Ninguna
Selección de palabras claves y comprensibles para la población objetivo	Lissy Machuca	2 horas	-Computadora	Ninguna
Diseño y elaboración del formato y contenido del material didáctico	Lissy Machuca	4 horas	-Computadora	Los formatos de materiales didácticos seleccionados fueron cartillas y trípticos.
Validación	-Lic. Abigail Aquino -Dra. Fernanda López	1 hora	-Hojas bom -Lapiceros	Ninguna
Entrega y difusión de material didáctico	Lissy Machuca	30 minutos	-Hojas bom -Cartulina (tamaño carta) -Folders flips de plástico -Tinta de impresora -Impresora	Ninguna

12.2. Sesiones de aprendizaje

12.2.1. Datos informativos

Área	Nutrición	Lugar	Centro de salud integral “HUB FUNCIONAL”
Responsable	Lissy Machuca	Tiempo	30 minutos

Área	Responsable	Población objetivo	Capacidades	Indicadores
NUTRICIÓN	Lissy Machuca	Pacientes que asisten al centro de salud “HUB FUNCIONAL”. que responden a los criterios de inclusión en el presente trabajo de investigación	Comprende el concepto de microbiota intestinal y las funciones de esta	Describe en palabras sencillas a la microbiota intestinal y como su estado repercute en la salud a nivel de todo el sistema
			Entiende qué es la disbiosis intestinal y qué factores intervienen en ella	Explica las características de la disbiosis intestinal y cómo diversos hábitos pueden afectarla ya sea de manera negativa o positiva
			Reconoce qué alimentos forman parte tanto de las etapas de remoción como de priorización en el tratamiento dietoterápico de la disbiosis intestinal	Distingue aquellos alimentos y/o productos alimenticios que aportan beneficios a la salud intestinal y alimentos y/o productos alimenticios que causan perjuicios a la misma.
MATERIALES O RECURSOS		Cartillas y trípticos		

12.3. Trípticos relacionados a la microbiota intestinal y disbiosis intestinal

A nivel cerebral

Síntesis de serotonina y dopamina

✓

Bienestar en general

Más ánimo

Buena calidad de sueño

“
Toda enfermedad comienza en el intestino
”

-Hipócrates

UBICACIÓN
Av. Beni, Calle Tacuarembó, Nro. 2020, entre 2do y 3er anillo.

TELÉFONO
+591 76384924

REDES SOCIALES
@hubfuncional

hubfuncional

SITIO WEB-YOUTUBE
Dra. Fernanda Lopez
www.hubfuncional.com




MICROBIOTA INTESTINAL



Nutrición Dietética

Qué es la microbiota intestinal?

Son todos los microorganismos que residen en el tracto gastrointestinal. Estos tienen una relación de "simbiosis" con el huésped (persona), en la cual los microorganismos proporcionan diversos beneficios a la salud a cambio de una alimentación adecuada.



Funciones de la microbiota intestinal

Digestivas

Absorción de nutrientes

Descomposición de la fibra alimentaria

Producción de vitaminas, minerales y ácidos grasos de cadena corta

Inmunológicas

El 80-90% del sistema inmunológico se encuentra en el intestino.

Es aquí en donde se producen anticuerpos al detectar agentes patógenos o extraños



Factores modificables

Alimentación reducida en azúcares, aceites y alimentos ultraprocesados



Responsabilidad y conciencia en el consumo de fármacos

Escaso/nulo consumo de cigarrillo/tabaco



Escaso/nulo consumo de bebidas alcohólicas

Exposición al medio ambiente/naturaleza



Si padeces de disbiosis o hiperpermeabilidad intestinal asegúrate de recibir un tratamiento integrativo el cual incluya a las ciencias de medicina y nutrición



UBICACIÓN
Av. Beni, Calle Tacuarembó, Nro. 2020, entre 2do y 3er anillo.



TELÉFONO
+591 76384924



REDES SOCIALES
@hubfuncional



hubfuncional



SITIO WEB-YOUTUBE
Dra. Fernanda Lopez

www.hubfuncional.com

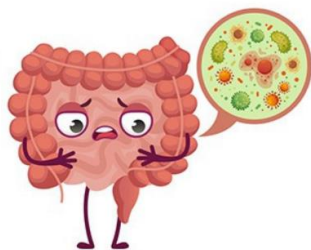


Nutrición Dietética



DISBIOSIS E HIPERPERMEABILIDAD INTESTINAL

HUB FUNCIONAL
CENTRO INTEGRAL DE SALUD



DISBIOSIS INTESTINAL

La disbiosis intestinal se define como la alteración cuantitativa y cualitativa de la microbiota intestinal.

Esta puede caracterizarse tanto por una falta de diversidad microbiana como por un sobrecrecimiento bacteriano (SIBO) o fúngico (SIFO).

HIPERPERMEABILIDAD INTESTINAL

En la hiperpermeabilidad intestinal el intestino ha perdido la capacidad de permitir el paso solo a sustancias no patógenas y/o beneficiosas.

Es de esta manera que ingresan patógenos y toxinas las cuales producen una serie de procesos que afectan la salud intestinal y sistémica.



FACTORES QUE PREDISPONEN AL DETERIORO DE LA SALUD INTESTINAL

Factores no modificables

Alimentación de la madre durante la etapa de gestación



Parto por cesárea

Lactancia artificial y/o de fórmula



Poca exposición a bacterias durante la primera infancia

12.4. Cartilla educativa relacionada a las recomendaciones alimentarias-nutricionales que forman parte del tratamiento de la disbiosis intestinal

HUB FUNCIONAL
CENTRO INTEGRAL DE SALUD

COMO CUIDAR TU SALUD INTESTINAL

En esta "mini guía" queremos brindarte recomendaciones dietéticas que vayan dirigidas a tratar tus problemas de salud intestinal.



Nutrición Dietética

REMOCIÓN DE ALIMENTOS

La remoción de alimentos es una etapa en la cual se eliminan algunos alimentos de la dieta, esto con el fin de remitir el daño que yace a nivel intestinal



AZÚCARES Y EDULCORANTES ARTIFICIALES:

Los azúcares y edulcorantes artificiales (y todo producto alimenticio que los contenga), enferman a las bacterias benéficas de nuestro intestino.

Los edulcorantes artificiales son: aspartamo, sacarina, sucralosa, acesulfamo K, ciclamato sódico.



En cuanto los azúcares además de evitar el azúcar de mesa también se deben evitar: jarabe de maíz, jarabe de glucosa, fructosa, dextrosa, miel procesada.



ALIMENTOS QUE CONTIENEN GLUTEN:

El gluten es una proteína que tiende a inflamar aun más el intestino cuando este ya se encuentra dañado. Los alimentos que contienen gluten son:

- Trigo
- Avena
- Cebada
- Centeno

No basta con dejar de consumir solo los granos también se los debe evitar en sus derivados como galletas, panes, pasteles, fideos, salsas, entre otros.



LEGUMINOSAS:

Las leguminosas poseen muchas propiedades nutricionales, sin embargo, a la hora de subsanar problemas relacionados al intestino es mejor restringirlas ya que contienen antinutrientes que llegan a ser agresivos con las vellosidades intestinales.



PRIORIZACIÓN DE ALIMENTOS

En la priorización de alimentos damos preferencia a aquellos alimentos que tienen componentes los cuales contribuyen en la restauración de la microbiota intestinal



VERDURAS:

Las verduras son gran fuente de fibra y prebióticos, estos componentes son muy favorables para las bacterias intestinales ya que actúan como "comida" para estas.

Debido a la carga de pesticidas que actualmente se usan en la industria de la agricultura, la mejor opción es cultivarlas en casa o adquirirlas de huertos ecológicos que sean responsables con el uso de estos químicos.



VERDURAS:

**NÚMERO DE PORCIONES RECOMENDADAS AL DÍA:
3-5 PORCIONES**

**1 porción
equivale a 1 taza
o vaso mediano**



**Lo que significa que en tus comidas puedes
agregar entre 3 a 5 "vasos" con verduras
durante el día ;)**

FRUTAS:

Las frutas por naturaleza se caracterizan por ser pobres en antinutrientes y son gran fuente de vitaminas y minerales.

Al igual que las verduras debemos cuidar su procedencia u optar por realizar nuestro propio huerto.



FRUTAS:

**NÚMERO DE PORCIONES RECOMENDADAS AL DÍA:
2-4 PORCIONES**

**1 porción equivale
a 1/2 taza o vaso
mediano**



**Lo que significa que puedes consumir
entre 1 a 2 "vasos" con frutas picadas
durante el día ;)**

TUBÉRCULOS Y DERIVADOS:

Los tubérculos poseen carbohidratos que al cocinarlos y refrigerarlos forman almidón resistente, este tipo de almidón es no digerible y altamente fermentativo es por eso que tiene una capacidad "prebiótica" al ingresar al tracto gastrointestinal, pues se convierte en comida para las bacterias intestinales.



TUBÉRCULOS:

**NÚMERO DE PORCIONES RECOMENDADAS AL DÍA:
6-8 PORCIONES**

**1 porción equivale a 1
unidad pequeña de un
tubérculo**



**Esporadicamente puedes recurrir a
recetas de "masitas" que sean hechas a
base de almidones o féculas de tubérculos.**

PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL:

Las proteínas de origen animal son ricas en glutamina, la glutamina es un aminoácido el cual ayuda a reparar y regenerar la pared intestinal combatiendo así la permeabilidad intestinal.



PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL:

**NÚMERO DE PORCIONES RECOMENDADAS AL DÍA:
2-3 PORCIONES**

**1 porción equivale
aproximadamente
al tamaño de la
palma de tu mano**



**Lo que significa que puedes consumir las
fuentes de proteínas permitidas entre 2 a
3 veces durante el día tomando en cuenta
que estas sean del tamaño de la palma de
tu mano**

BIBLIOGRAFÍA:

Arthur Lemos. Conductas clínicas en ortomolecular. 2017.

13. CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo durante los meses de febrero, marzo, abril y parte de mayo, conforme a los objetivos planteados y los resultados obtenidos se puede concluir lo siguiente:

- Los laboratorios recolectados de test de INDICAN dieron como resultado 3 distintos grados de disbiosis intestinal, destacando que no existe una población sana o sin disbiosis, los porcentajes de las cantidades de pacientes que presentan dicha complicación de salud se distribuyen y clasifican de la siguiente manera:

- Disbiosis intestinal moderada: 12%

- Disbiosis intestinal severa: 42%

- Disbiosis intestinal muy grave: 46%

- Se evaluó parte del estado nutricional de los pacientes de acuerdo a dos pilares de la evaluación del estado nutricional, los cuales fueron la anamnesis alimentaria (recordatorio de 24 horas y cuestionario de frecuencia de ingesta alimentaria), así como también la valoración de la composición corporal por medio del examen de bioimpedanciometría, y cálculo de peso y talla para la obtención del IMC. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- En promedio los pacientes no llevan una alimentación adecuada en comparación con las recomendaciones establecidas por el ministerio de salud, presentan un leve exceso en los grupos de alimentos de cereales, tubérculos, leguminosas, carnes, leche y derivados, un exceso notorio en grasas y azúcares, además de un escaso consumo de frutas y verduras.

- Según el recordatorio de 24 horas se pudo verificar que el 73% de los pacientes tiene un consumo excesivo de Kcal., un 56% presenta un exceso en el consumo de proteínas, mientras que el 88% muestra un consumo excedente de carbohidratos, al igual que en las grasas existe un elevado consumo en el 76% de los pacientes; en cuanto al consumo de fibra el 88% lleva un consumo deficiente.

- De acuerdo a la evaluación por IMC, el 39% de los pacientes se encuentran en un estado de sobrepeso y 30% con obesidad.

Los datos biofísicos más destacados que resultaron del examen de bioimpedancia son:

-Masa grasa: El % de masa grasa calificado como “Muy elevado”, muestra un mayor predominio en el sexo femenino en las edades de 40 a 59 años, llegando a afectar en mayor proporción a las pacientes que padecen de disbiosis moderada y severa, mientras que en el sexo masculino también se muestra un predominio en las edades de 40 a 59 años, sin embargo, el % de grasa “Muy elevado” se da con mayor frecuencia en pacientes que padecen de disbiosis moderada y muy grave.

-Grasa visceral: El nivel de grasa visceral calificado como “Normal” ha tenido una mayor prevalencia en comparación con los niveles “Alto” y “Muy alto”, esto se da en pacientes que presentan los 3 grados de disbiosis, sin embargo, el nivel de grasa visceral “Muy alto” ha presentado un porcentaje importante del 19% en pacientes que padecen de disbiosis muy grave.

- La encuesta relacionada a los datos clínicos y hábitos de vida de los pacientes tuvo los siguientes resultados:

-Sexo: Las pacientes de sexo femenino llegan a ser las más afectadas por la disbiosis intestinal muy grave (37%), mientras que los pacientes de sexo masculino por la disbiosis severa (15%).

-Edad: Los pacientes que se encuentran en una edad de 40 a 59 años son los que mayor predominio muestran tanto en la disbiosis severa como en la disbiosis muy grave.

-Consumo de medicamentos: El consumo de medicamentos tuvo mayor porcentaje en pacientes con disbiosis severa (34%) y con disbiosis muy grave (38%). Los motivos para el consumo de medicamentos fueron en gran parte tanto por prescripción/tratamiento médico como por automedicación, sobre todo en la disbiosis severa (46%) y muy grave (51%). En cuanto a la frecuencia quienes tenían un mayor consumo de medicamentos a la semana, fueron los pacientes con disbiosis severa (39%) y disbiosis muy grave (46%).

-Tipo de medicamentos: Los tipos de medicamentos que llegaron a ser los que presentaban una mayor predisposición para el padecimiento de disbiosis intestinal

severa y muy grave son los antiinfecciosos, antiácidos, antidiarreicos, hipoglicemiantes y antihipertensivos.

-Consumo de bebidas alcohólicas: Los pacientes que si consumían bebidas alcohólicas fueron en gran medida los que padecían de disbiosis intestinal severa (20%) y disbiosis muy grave (13%); en cuanto a la medida se mostró un mayor porcentaje en la ingesta de 1-3 vasos, esto en pacientes con disbiosis severa (47%) y muy grave (36%); la frecuencia de ingesta con mayores porcentajes fue en los casos de disbiosis severa (41%) y disbiosis muy grave (24%).

-Consumo de cigarrillo/tabaco: Se mostró un bajo porcentaje de pacientes que, si tenían el hábito de fumar cigarrillo, el total solo llegó a representar aproximadamente el 10% de la muestra.

- Para establecer los factores de riesgo se utilizó la prueba de ji cuadrado y la prueba de Odds Ratio, por consiguiente las variables que representan un factor de riesgo para el padecimiento de los distintos niveles de disbiosis intestinal son las siguientes:

-Sexo: Los pacientes de sexo masculino tienen 1,90 veces mayor riesgo de padecer disbiosis intestinal severa, mientras que las pacientes de sexo femenino tienen 1,96 veces mayor riesgo de padecer disbiosis intestinal muy grave.

-Edad: Los pacientes que se encuentran en una edad de 20 a 39 años tienen 5 veces mayor riesgo de presentar disbiosis intestinal moderada, mientras que pacientes de 40 a 59 años tienen 2 veces mayor riesgo de presentar disbiosis intestinal muy grave.

-Tipo de medicamentos: Los pacientes que consumen fármacos antiácidos tienen 5 veces mayor riesgo de padecer disbiosis intestinal severa, aquellos que consumen antidiarreicos tienen 2 veces mayor riesgo de presentar disbiosis intestinal severa, los pacientes que consumen antiinfecciosos tienen 5 veces mayor riesgo de desarrollar disbiosis intestinal muy grave, pacientes con un consumo de antihipertensivos tienen 3 veces mayor riesgo en el desarrollo de disbiosis intestinal muy grave y aquellos con un consumo de hipoglicemiantes presentan 2 veces mayor riesgo para el padecimiento de disbiosis intestinal muy grave.

-IMC: Pacientes que se encuentran en un estado de sobrepeso tienen 2 veces mayor riesgo de presentar disbiosis intestinal severa.

-Grasa visceral: Pacientes que presentan un nivel de grasa visceral “muy alto” tienen 2 veces mayor riesgo de desarrollar una disbiosis intestinal muy grave.

-Grasas: Pacientes que tienen un consumo recomendable de grasas tienen 3 veces mayor riesgo de padecer disbiosis intestinal moderada, mientras que aquellos pacientes que muestran un consumo excesivo de grasas tienen 2 veces mayor riesgo de desarrollar una disbiosis intestinal muy grave.

-Carbohidratos: Pacientes que consumen carbohidratos en un valor recomendable tienen 4 veces mayor riesgo de presentar disbiosis intestinal moderada, en el caso de los pacientes que tienen un consumo excesivo de carbohidratos manifiestan 3 veces mayor riesgo de padecer una disbiosis intestinal muy grave.

- Se elaboró y promocionó material didáctico enfocado en recomendaciones alimentarias destinadas a tratar la disbiosis intestinal, estas llegan a ser generales, sin embargo, el/la paciente es consciente de que para tratar la disbiosis intestinal debe contar con un tratamiento integrativo. También se elaboraron trípticos en los cuales se plasmó información enlazada a la microbiota intestinal y la influencia de distintos factores en la aparición de sus afecciones.

14. RECOMENDACIONES

A la institución:

Para el centro integral de salud “HUB FUNCIONAL”, se recomienda lo siguiente:

-Incorporación de un licenciado en nutrición y dietética al personal de salud, que tenga especial conocimiento y experiencia en salud gastrointestinal, de esta manera se contribuirá en un mejor diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

-Mayor elaboración de material didáctico relacionado con la microbiota intestinal, dirigido a los pacientes en general, cuyo contenido sea conciso y fácil de entender.

A los pacientes:

Para los pacientes que asisten al centro integral de salud “HUB FUNCIONAL”, se recomienda una dieta orientada a mejorar su salud intestinal, esta puede basarse en la restricción de productos alimenticios ultraprocesados, que suelen estar cargados de carbohidratos refinados y grasas trans; limitación en el consumo de trigo, soya y maíz así como también de sus derivados, esto por la modificación genética que han sufrido, priorización de frutas y verduras de acuerdo a su tolerancia; preferir las proteínas animales por encima de las vegetales, ya que su biodisponibilidad es mayor y su contenido en antinutrientes es nulo.

Abandonar y/o limitar el hábito del consumo de alcohol y cigarrillo, adoptando hábitos saludables que sumen a su salud como la actividad física, meditación, horas adecuadas de sueño, exposición solar, entre otros.

Acudir a profesionales de salud con formación y experiencia en el tema, solo así podrán recibir un tratamiento y control individualizado.

A los profesionales de salud:

De ser posible solicitar laboratorios relacionados al diagnóstico de una disbiosis o hiperpermeabilidad intestinal, de este modo se logrará tener conciencia acerca de la cantidad de pacientes que no cuentan con una salud intestinal.

Indagar y empaparse más en temas relacionados a la microbiota intestinal, solo comprendiendo sus funciones se puede llegar a enlazarla con distintas afecciones y patologías, esto en un futuro representaría un mejor cuidado y tratamiento para con los pacientes

BIBLIOGRAFÍA

1. Jorge Mario Palmezano-Díaz¹. Claudia Lucía Figueroa-Pineda². Reynaldo Mauricio Rodríguez-Amaya³. Lisette Katherine Plazas-Rey⁴. Prevalencia y caracterización de las enfermedades autoinmunitarias en pacientes mayores de 13 años en un hospital de Colombia. SCiELO. [Internet] 2017 [Consultado jul./ago 2018]; Med. interna Méx. 34 (4). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000400003&lng=es&nrm=iso#:~:text=La%20prevalencia%20de%20las%20enfermedades%20autoinmunitarias%20en%20nuestro%20centro%20es%20una%20enfermedad%20autoinmunitaria%20es%20de%200.4%25.
2. E Rubén Pego-Pérez¹, M^a del Carmen del Río-Nieto²; Isaac Fernández, investigador colaborador externo Emilio Gutiérrez-García³. Prevalencia de sintomatología de ansiedad y depresión en estudiantado universitario del Grado en Enfermería en la Comunidad Autónoma de Galicia. SCiELO. [Internet] 2018; 12 (2). Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1988-348X2018000200005
3. Instituto Nacional de Estadística. INE: EN 2016 SE REGISTRARON 138.124 CASOS DE DIABETES. [Internet]. La Paz. [Consultado 14 de Nov. 2017]. Disponible en: <https://www.ine.gob.bo/index.php/en-2016-se-registraron-138-124-casos-de-diabetes/>
4. Jorge Gabriel Ruiz Sánchez¹, Samara Palma Milla², Beatriz Pelegrina Cortés³, Bricia López ⁴ , Laura María Bermejo López⁵, Carmen Gómez Candela. Una visión global de las reacciones adversas a alimentos: alergia e intolerancia alimentaria [Internet]. SciELO. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000700018#B3
5. Pawankar R, Canonica GW, Holgate ST, Lockey RF. Libro Blanco sobre Alergia de la WAO. :26

6. Depresión y otros trastornos mentales comunes. Estimaciones sanitarias mundiales. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud; [Internet] 2017. Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34006/PAHONMH17005-spa.pdf>
7. González Costa, Maricarmen¹. Padrón González, Alexander Ariel². Factores etiopatogénicos de las enfermedades autoinmunes en el siglo XXI. Revista Cubana de Investigaciones Científicas. [Internet] 2020 [consultado 1 de abril de 2021]; 40 (1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000100019#:~:text=Entre%20los%20factores%20etiopatog%C3%A9nicos%20de,el%20da%C3%B1o%20a%C3%BAn%20se%20desconocen.
8. Organización Panamericana de la Salud. OPS. Diabetes. [Internet]. Washington, DC. [fecha de actualización 14 de Nov. 2017]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes#:~:text=Aproximadamente%2062%20millones%20de%20personas,a%20la%20diabetes%20cada%20a%C3%B1o.>
9. Escobar Alfonso¹. Gómez González Beatriz². Barrera hematoencefálica. Neurobiología, implicaciones clínicas y efectos del estrés sobre su desarrollo. Revista Mexicana de Neurociencia. [Internet]. 2008; 9 (5). Disponible en: <http://previous.revmexneurociencia.com/articulo/barrera-hematoencefalica-neurobiologia-implicaciones-clinicas-efectos-del-estres-sobre-su-desarrollo/>
10. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas. Washington, DC: OPS. [Internet]. 2015. Disponible en: https://bancos.salud.gob.ar/sites/default/files/2020-05/alimentos-bebidas-ultraprocesados-america-latina_obesidad_oms.pdf
11. Prescripción y uso de antibióticos: preguntas y respuestas sobre el uso de antibióticos: CDC. [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/community/sp/about/should-know.html>

12. Brent Wisse¹. David Zieve². Brenda Conaway³. Carbohidratos Simples. Medline Plus: NIH [Internet]. 2020 [Consultado 26 de Ene. 2020]. Disponible en: https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19534.htm
13. Ángeles Carbajal Azcona. Manual de Nutrición y Dietética. [Internet]. 2013 [Consultado Sep. De 2013]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2018-03-12-densidad-nutrientes.pdf>
14. Justo R. Venereo Gutiérrez. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes. Revista Cubana de Medicina Militar. SCIELO. [Internet] 2002 [Consultado 21 de Abr/Jun de 2002]; 31 (2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009
15. Acerca de las Grasas Trans. ARGENTINA LIBRE DE GRASAS TRANS. Ministerio de Salud Presidencia de la Nación [Internet]. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/grasas_trans/que_son.asp
16. María Angélica Marinovic. Inflamación, daño y reparación en enfermedades reumáticas. M. MED wave. [Internet] 2008 [Consultado 8 de Jul. de 2008]; 8 (6). Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/PuestaDia/Cursos/502#:~:text=La%20inflamaci%C3%B3n%20es%20un%20proceso,la%20cicatrizaci%C3%B3n%20que%20se%20caracteriza>
17. GLOSARIO. TÉRMINOS UTILIZADOS EN NUTRICIÓN CLÍNICA [Internet]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cardiologia/glosario.pdf>
18. Metabolito. Instituto Nacional del Cáncer: NIH. [Internet]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/metabolito>
19. Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=98751>

20. Jurado AR. Microbiota vaginal: definición y funciones [Internet]. Lactoflora. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.lactoflora.es/microbiota-vaginal-sirve/>
21. Parto vaginal | CuidatePlus [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://cuidateplus.marca.com/reproduccion/parto/diccionario/parto-vaginal.html>
22. Cesarean Section [Internet]. STANFORD CHILDREN'S HEALTH. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=partoporcesrea-92-P09282>
23. Corzo N. Prebiotics: concept, properties and beneficial effects. Nutr Hosp. 7 de febrero de 2015;(1):98-118.
24. Definición de probiótico - Diccionario de cáncer del NCI - NCI [Internet]. Instituto Nacional del Cáncer. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/probiotico>
25. Justo R. Venereo Gutiérrez. Daño oxidativo, radicales libres y antioxidantes [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572002000200009
26. Martin Gotteland, PhD. Alimentos-simbioticos1.pdf [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.dinta.cl/wp-content/uploads/2018/11/alimentos-simbioticos1.pdf>
27. M.E. Icaza-Chávez. Microbiota intestinal en la salud y la enfermedad | Revista de Gastroenterología de México [Internet]. [citado 7 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.revistagastroenterologiamexico.org/es-microbiota-intestinal-salud-enfermedad-articulo-S0375090613001468>
28. Julia Álvarez¹. José Manuel Fernández Real². Francisco Guarner³. Miguel Gueimonde⁴. Juan Miguel Rodríguez⁵. Miguel Saenz de Pipaon⁶. Yolanda Sanz⁷. Gut microbes and health - ScienceDirect [Internet]. ELSEVIER. [citado 7

- de junio de 2022]. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444382421001450>
29. María Elena Mercado Estrada. Guerra de bacterias intestinales. 1° Edición. Cochabamba-Bolivia: Kipus; 2022
30. Dra. Ma. Dolores de la Puerta. Curso Avanzado Microbiota y Salud Intestinal. [Internet]. Disponible en: <https://www.esi.academy/producto/curso-avanzado-de-microbiota-y-salud-intestinal-3a-edicion>
31. Yolanda Sanz et al. Hacia recomendaciones dietéticas basadas en el microbioma para promover la salud metabólica y mental: artículos de opinión del proyecto MyNewGut - ScienceDirect [Internet]. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261561418312093>
32. Ousman Bajinka, Yurong Tan. Extrinsic factors influencing gut microbes, the immediate consequences and restoring eubiosis | AMB Express | Full Text [Internet]. SpringerOpen. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: https://amb-express.springeropen.com/articles/10.1186/s13568-020-01066-8?fbclid=IwAR0aCT3dGUbC6bx5pxdYO4Bu8E1T2vfG4sjCf8HHKbQgYeKeNldw_L1brns
33. Dr. Efrain Olszewer. Manual de Avaliacao Clínica e Funcional com Aplicabilidade Ortomolecular (Interacao Terapeutica Nutricional). Cone editora.
34. Jason K. Hou¹. Dale Lee². James Lewis³. Dieta y enfermedad inflamatoria intestinal: revisión de recomendaciones dirigidas al paciente - ScienceDirect [Internet]. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1542356513015127>
35. Nimish Vakil. Oligosacáridos, disacáridos, monosacáridos y polioles dietéticos fermentables (FODMAP) y enfermedades gastrointestinales: revisión invitada. aspen. Leading the science and practice of clinical nutrition. [Internet]. [citado 5 de junio de 2018]. Disponible en: <https://aspenjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ncp.10108>

36. Stephanie L. Schnorr et al. Microbioma intestinal de los cazadores-recolectores Hadza | Comunicaciones de la naturaleza [Internet]. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/ncomms4654>
37. Emily R. Davenport, Orna et al. Seasonal Variation in Human Gut Microbiome Composition | PLOS ONE [Internet]. Health and Healthcare in Gender Diverse Communities. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0090731#pone.0090731.s006>
38. Nuria Salazar. Nutrients | Free Full-Text | Age-Associated Changes in Gut Microbiota and Dietary Components Related with the Immune System in Adulthood and Old Age: A Cross-Sectional Study [Internet]. nutrients. [citado 8 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/8/1765>
39. Ministerio de salud y deportes, Materiales y soportes informativos sobre alimentación y nutrición. 2014.
40. Sonia Tarquino Chauca de Cruz¹. Magdalena Jordán de Guzmán². Albina Tórrez Illanes³. Bases técnicas de las guías alimentarias para la población boliviana. [Internet]. La Paz-Bolivia; 2014 [revisado 16 de diciembre de 2013]. Disponible en: https://www.minsalud.gob.bo/images/Libros/DGPS/PDS/p342_bt_dgps_uan_BASES_TECNICAS_DE_LAS_GUIAS.pdf
41. La clasificación de los medicamentos. EOC [Internet]. [Consultado 10 de enero de 2020]. Disponible en: <https://eoc.cat/clasificacion-de-los-medicamentos/>
42. Manual de instrucciones. Balanza de control corporal. OMRON. [Internet]. Disponible en: <https://www.anthropomed.cl/wp-content/uploads/2017/07/Manual-Omron-514cla.pdf>
43. María Elena Mercado Estrada. Diagnóstico de la disbiosis intestinal. Guerra de bacterias intestinales. 1º Edición. Cochabamba-Bolivia: Kipus; 2022. p. 134-140

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

ENCUESTA/FACTORES/SALUD INTESTINAL

La presente encuesta forma parte de un trabajo de investigación, el cual tiene como principal objetivo determinar qué factores predominan en el estado de la salud intestinal de los pacientes seleccionados.

Su identidad no será revelada, esta solo se solicita en el formulario como medio de verificación para registrar que pacientes ya llenaron la encuesta.

Nombres y Apellidos:

Seleccione su rango de edad:

- Menor de 20 años
- 20 a 39 años
- 40 a 59 años
- Mayor de 60 años

Sexo:

- Femenino
- Masculino

SECCIÓN 2 DE 8

MEDICAMENTOS

¿Consume algún tipo de medicamentos?

- Si Ir a la sección 3 (CONSUMO DE MEDICAMENTOS)
- No Ir a la sección 4 (BEBIDAS ALCOHÓLICAS)

SECCIÓN 3 DE 8

CONSUMO DE MEDICAMENTOS

Seleccione la razón por la cual suele consumir medicamentos

- Prescripción médica/Tratamiento médico
- Automedicación
- Ambos

¿Qué tipo de medicamentos consume?

- Analgésicos y/o antiinflamatorios
- Antiinfecciosos y/o antibióticos
- Mucolíticos y/o antitusivos
- Antiácidos y/o antiulcerosos
- Antidiarreicos
- Laxantes
- Antipiréticos
- Antialérgicos
- Hipoglicemiantes
- Antihipertensivos
- Ansiolíticos y/o antidepresivos
- Antirreumáticos
- Hormonas
- Estatinas

¿Con qué frecuencia consume sus medicamentos? Seleccione una de las opciones

- 1-4 veces al año
- 1-2 veces al mes
- 3-4 veces al mes
- 2-3 veces a la semana
- 4-5 veces a la semana
- 6 o más veces a la semana

Seleccione la cantidad de ingesta de su/s medicamento/s

- 1 comprimido
- 2-3 comprimidos
- 4-5 comprimidos
- 6 o más comprimidos

SECCIÓN 4 DE 8

BEBIDAS ALCOHÓLICAS

¿Consume algún tipo de bebida alcohólica?

- Si Ir a la sección 5 (CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS)
- No Ir a la sección 6 (CIGARRILLO/TABACO)

SECCIÓN 5 DE 8

CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS

¿Con qué frecuencia consume bebidas alcohólicas? Seleccione una de las opciones

- 1-4 veces al año
- 1-2 veces al mes
- 3-4 veces al mes
- 2-3 veces a la semana
- 4-5 veces a la semana
- 6 o más veces a la semana

Seleccione la medida aproximada de su ingesta de bebidas alcohólicas (teniendo en cuenta que un vaso mediano equivale a 250 ml)

- 1 vaso
- 2-3 vasos
- 4-5 vasos
- 6-7 vasos
- 8 o más vasos

SECCIÓN 6 DE 8

CIGARRILLO/TABACO

¿Fuma cigarrillo y/o tabaco?

- Si Ir a la sección 7 (CONSUMO DE CIGARRILLO Y/O TABACO)
- No Ir a la sección 8 (ESTRÉS)

SECCIÓN 7 DE 8

CONSUMO DE CIGARRILLO Y/O TABACO

¿Con qué frecuencia fuma cigarrillo y/o tabaco? Seleccione una de las opciones

- 1-4 veces al año
- 1-2 veces al mes
- 3-4 veces al mes
- 2-3 veces a la semana
- 4-5 veces a la semana
- 6 o más veces a la semana

Seleccione la cantidad aproximada de su consumo de cigarrillo y/o tabaco

- 1 cigarrillo
- 2-3 cigarrillos
- 4-5 cigarrillos
- 6-7 cigarrillos
- 8 o más cigarrillos

SECCIÓN 8 DE 8

ESTADO DE SALUD

¿Padece de alguna de estas enfermedades y/o afecciones? (puede marcar más de una opción si su caso lo requiere)

- Artritis reumatoidea
- Lupus eritematoso
- Esclerosis múltiple
- Tiroiditis de Hashimoto
- Celiaquía
- Anemia perniciosa
- Diabetes tipo I
- Enfermedad de Addison
- Síndrome de Sjögren

- Dermatomiositis
- Miastenia grave
- Enfermedad de Graves
- Artritis reactiva
- Diabetes tipo II
- Alergia de cualquier tipo
- Alguna intolerancia alimentaria
- Asma
- Dermatitis atópica
- Fiebre reumática
- Ninguna
- Otro:

Anexo 2. Anamnesis alimentaria

Recordatorio de 24 horas

Hora	Ocasión	Alimento / bebida	Ingredientes	Medida casera	Cantidad	Preparación	Que tanto consumió
	Desayuno						
	Merienda						
	Almuerzo						
	Merienda						
	Cena						

-Cuestionario de frecuencia de ingesta alimentaria

CEREALES, LEGUMINOSAS, TUBÉRCULOS Y DERIVADOS																			
Alimento	Cantidad	Nunca	Semana							Mes				Día					Total
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Frijoles																			
Arvejas																			
Haba																			
Garbanzo																			
Lenteja																			
Soja																			
Papa																			
Yuca																			
Camote																			
Trigo																			
Quinoa																			
Avena																			
Cebada																			
Centeno																			
Pan casero																			
Pan francés																			
Pan molde blanco																			
Empanada de queso																			
Empanada de carne (pollo o res)																			
Galletas dulces																			
Galletas saladas																			
Torta-Pastel																			
Alfajores																			
Queque																			
Brownie																			
Muffin																			
Fideo																			
Cereal en caja																			

VERDURAS Y HORTALIZAS																			
Alimento	Cantidad	Nunca	Semana							Mes				Día					Total
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Cebolla puerro																			
Cebolla morada																			
Acelga																			
Espinaca																			
Lechuga																			
Brócoli																			
Coliflor																			
Berenjena																			
Zanahoria																			
Alcachofa																			
Remolacha																			

FRUTAS																			
Alimento	Cantidad	Nunca	Semana							Mes				Día					Total
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Naranja																			
Mandarina																			
Limón																			
Frutilla																			
Kiwi																			
Manzana																			
Pera																			
Banana																			
Uva																			
Berenjena																			
Zanahoria																			
Alcachofa																			

LECHE Y DERIVADOS																			
Alimento	Cantidad	Nunca	Semana							Mes				Día					Total
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Leche entera																			
Leche saborizada																			
Leche deslactosada																			
Leche de soya																			
Leche light																			
Queso criollo																			
Queso mozzarella																			
Queso parmesano																			
Queso Cheddar																			
Yogurt natural																			

Yogurt saborizado																			
Yogurt griego natural																			
Yogurt griego con pulpa																			

CARNES, DERIVADOS Y HUEVOS																			
Alimento	Cantidad	Nunca	Semana							Mes				Día					Total
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Carne de res																			
Pollo																			
Chancho																			
Pescado																			
Atún																			
Sardina																			
Salmón																			
Huevo criollo																			
Huevo de granja																			
Huevo de codorniz																			
Chorizo																			
Salchicha																			
Mortadela																			
Jamón																			
Paté																			
Picadillo																			
Salamé																			

GRASAS Y ACEITES																			
Alimento	Cantidad	Nunca	Semana							Mes				Día					Total
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Aceite de soya, girasol																			
Aceite de oliva																			
Margarina																			
Mantequilla																			

AZÚCARES																			
Alimento	Cantidad	Nunca	Semana							Mes				Día					Total
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	1	2	3	4	5	
Azúcar blanca																			
Azúcar morena																			
Miel																			
Mermelada																			
Leche condensada																			
Dulce de leche																			
Manjar blanco																			
Tablilla																			
Chancaca																			
Helado de crema																			
Helado de agua																			
Gaseosa																			
Jugo embotellado																			
Jugo concentrado de fruta																			

Anexo 3. Datos laboratoriales, cineantropométricos y biofísicos

Resultados de Test de INDICAN

GRADO 0 (Sin disbiosis)	
GRADO 1 (Disbiosis leve)	
GRADO 2 (Disbiosis moderada)	
GRADO 3 (Disbiosis grave)	
GRADO 4 (Disbiosis muy grave)	

-IMC

Peso	Talla	IMC

-Resultados de examen de bioimpedanciometría

% grasa corporal	% grasa visceral	% musculo esquelético

Anexo 4. Levantamiento de información del paciente



Se informó al paciente en que consistía el presente trabajo de investigación y cual era su papel en este para después preguntarle si deseaba formar parte.


Anexo 5. Toma de datos de anamnesis alimentaria



Anexo 6. Toma de datos biofisicos



Anexo 7. Tabla de recomendaciones nutricionales



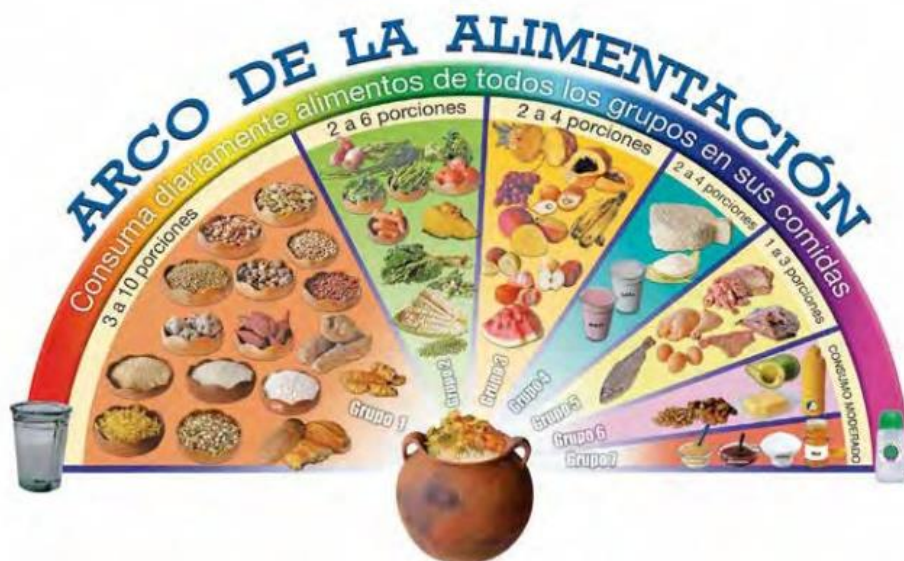
Ministerio de Salud y Deportes

Grupos de edad	Peso (kg)	Energía (kcal/día)	Macronutrientes		
			Proteínas (g)	Grasas (g)	Hidratos de Carbono (g)
Adolescentes (años)					
17	64.9	2800	65	109	390
18	67.5	2700	68	105	371
Adultos (años)					
18-30 ⁽³⁾	55.0	2200	55	68	341
	57.0	2250	57	70	348
	65.0	2400	65	75	367
	75.0	2600	75	81	393
30-60	55.0	2200	55	61	356
	65.0	2350	65	65	376
	75.0	2500	75	69	394
60 y más	55.0	1800	55	56	269
	65.0	1950	65	61	286

Anexo 8. Recomendación de ingesta de fibra dietaria

Fibra dietaria	20 a 30 g/día Considera fibra soluble e insoluble en una relación de 1:3
----------------	---

Anexo 9. Arco de la alimentación



Anexo 10. Interpretación de resultados de examen de bioimpedancia

Interpretación de resultados del porcentaje de grasa corporal

Sexo	Edad	Bajo (-)	Normal (0)	Elevado (+)	Muy elevado (++)
Femenino	20-39	< 21.0	21.0 - 32.9	33.0 - 38.9	IV 39.0
	40-59	< 23.0	23.0 - 33.9	34.0 - 39.9	IV 40.0
	60-79	< 24.0	24.0 - 35.9	36.0 - 41.9	IV 42.0
Masculino	20-39	< 8.0	8.0 - 19.9	20.0 - 24.9	IV 25.0
	40-59	< 11.0	11.0 - 21.9	22.0 - 27.9	IV 28.0
	60-79	< 13.0	13.0 - 24.9	25.0 - 29.9	IV 30.0

Fuente: Basado en las pautas sobre el IMC de NIH/OMS

Fuente: Gallagher y otros, American Journal of Clinical Nutrition (Publicación estadounidense especializada en nutrición clínica), Vol. 72, septiembre de 2000

Interpretación del resultado de porcentaje de músculo esquelético

Sexo	Edad	Bajo (-)	Normal (0)	Elevado (+)	Muy elevado (++)
Femenino	18-39	< 24.3	24.3 - 30.3	30.4 - 35.3	IV 35.4
	40-59	< 24.1	24.1 - 30.1	30.2 - 35.1	IV 35.2
	60-80	< 23.9	23.9 - 29.9	30.0 - 34.9	IV 35.0
Masculino	18-39	< 33.3	33.3 - 39.3	39.4 - 44.0	IV 44.1
	40-59	< 33.1	33.1 - 39.1	39.2 - 43.8	IV 43.9
	60-80	< 32.9	32.9 - 38.9	39.0 - 43.6	IV 43.7

Fuente: Omron Healthcare

Interpretación de resultados del nivel de grasa visceral

Nivel de grasa visceral ≤ 9	$10 \leq$ Nivel de grasa visceral ≤ 14	Nivel de grasa visceral ≥ 15
0 (Normal)	+ (Alto)	++ (Muy alto)

Área de distribución de grasa visceral (entre 0 y aprox. 300 cm²; 1 pulgada=2.54 cm) con 30 niveles.
Fuente: Omron Healthcare

Anexo 11. Colorimetría de la orina según el test de INDICAN






MUESTRA	ASPECTO	GRADO	INTERPRETACIÓN
	Incoloro	0	Normal
	Ligeramente turbio o amarillo claro	I	Disbiosis Leve
	Moderadamente turbio o amarillo fuerte	II	Disbiosis Moderada
	Intensamente turbio	III	Disbiosis Grave
	Gris oscuro o negro	IV	Disbiosis muy Grave

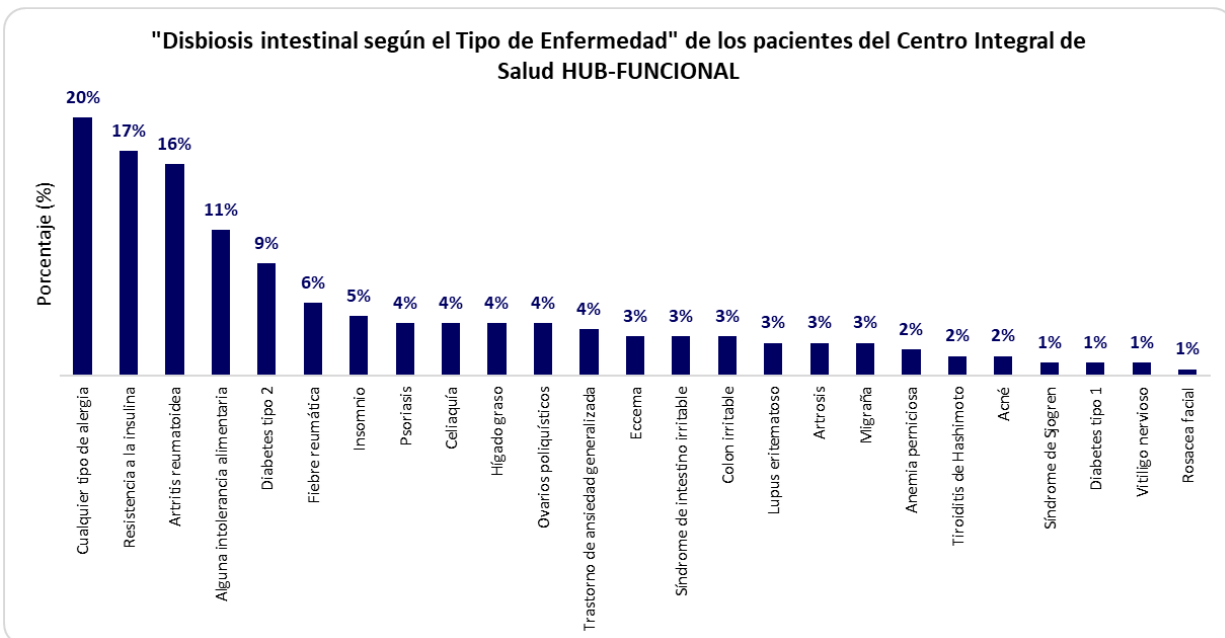
Fig. 6.1 Test de Indican - Interpretación.
Fuente: Laboratorio Biosearch (Cochabamba - Bolivia)

Anexo 12. Tabla y gráfico del “grado de disbiosis intestinal según la enfermedad o afección”

VARIABLES "Enfermedad o afección en la salud"	Grado de Disbiosis intestinal						Total	
	Disbiosis Moderada		Disbiosis Severa		Disbiosis Muy Grave		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Cualquier tipo de alergia	1	9%	20	25%	18	17%	39	20%
Resistencia a la insulina	3	27%	12	15%	19	18%	34	17%
Artritis reumatoidea	0	0%	8	10%	24	22%	32	16%
Alguna intolerancia alimentaria	3	27%	12	15%	7	7%	22	11%
Diabetes tipo 2	2	18%	4	5%	11	10%	17	9%
Fiebre reumática	0	0%	4	5%	7	7%	11	6%
Insomnio	0	0%	4	5%	5	5%	9	5%
Psoriasis	0	0%	0	0%	8	7%	8	4%
Celiaquía	0	0%	2	2%	6	6%	8	4%
Hígado graso	0	0%	4	5%	4	4%	8	4%
Ovarios poliquísticos	1	9%	5	6%	2	2%	8	4%
Trastorno de ansiedad generalizada	0	0%	5	6%	2	2%	7	4%
Eccema	0	0%	1	1%	5	5%	6	3%
Síndrome de intestino irritable	0	0%	2	2%	4	4%	6	3%
Colon irritable	0	0%	2	2%	4	4%	6	3%
Lupus eritematoso	0	0%	0	0%	5	5%	5	3%
Artrosis	0	0%	2	2%	3	3%	5	3%
Migraña	0	0%	2	2%	3	3%	5	3%
Anemia perniciosa	0	0%	0	0%	4	4%	4	2%
Tiroiditis de Hashimoto	0	0%	2	2%	1	1%	3	2%
Acné	1	9%	0	0%	2	2%	3	2%
Síndrome de Sjögren	0	0%	0	0%	2	2%	2	1%
Diabetes tipo 1	0	0%	0	0%	2	2%	2	1%
Vitíligo nervioso	0	0%	2	2%	0	0%	2	1%
Rosácea facial	0	0%	0	0%	1	1%	1	1%

Fuente.- Elaboración propia, 2022

Anexo 13. Distribución del “Grado de Disbiosis intestinal según la enfermedad o afección”.



En el cuadro y gráfico, se observa que las enfermedades que más presentan los pacientes del Centro de Salud Integral HUB-FUNCIONAL son cualquier tipo de alergia (20%), resistencia a la insulina (17%), artritis reumatoidea (16%), alguna intolerancia a los alimentos (11%), diabetes tipo 2 (9%), fiebre reumática (6%) e insomnio (5%) entre otras.

Anexo 14. Promoción de materiales didácticos



Anexo 15. Centro de salud integral “HUB FUNCIONAL”

