



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE SALUD Y SERVICIOS SOCIALES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE LICENCIADO (A) EN NUTRICIÓN HUMANA
PROPUESTA PRÁCTICA DEL EXAMEN DE GRADO O DE FIN DE
CARRERA (DE CARÁCTER COMPLEXIVO)
INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL**

**TEMA: ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE GESTACIÓN Y SU
RELACIÓN CON LA MICROBIOTA DEL RECIÉN NACIDO**

Autores:

Srta. CLAVIJO MARIDUEÑA MARÍA TERESA
Sr. MARTÍNEZ RAMÍREZ CARLOS EDUARDO

Acompañante:

Mgtr. SANDOVAL TAMAYO VERÓNICA PATRICIA

**Milagro, Mayo 2021
ECUADOR**

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, **CLAVIJO MARIDUEÑA MARÍA TERESA** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación – Examen Complejivo: Investigación Documental, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta práctica realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE GESTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA MICROBIOTA DEL RECIÉN NACIDO**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta práctica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 5 de agosto de 2021



CLAVIJO MARIDUEÑA MARÍA TERESA

Autor 1

C.I: 0955457734

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabricio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

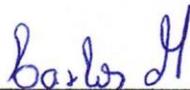
Presente.

Yo, **MARTINEZ RAMIREZ CARLOS EDUARDO** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la propuesta práctica de la alternativa de Titulación – Examen Complexivo: Investigación Documental, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la propuesta práctica realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación **ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE GESTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA MICROBIOTA DEL RECIÉN NACIDO**, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta práctica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 5 de agosto de 2021



MARTÍNEZ RAMÍREZ CARLOS EDUARDO

Autor 2

C.I: 0942446675

APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL

Yo, **SANDOVAL TAMAYO VERONICA PATRICIA** en mi calidad de tutor de la Investigación Documental como Propuesta práctica del Examen de grado o de fin de carrera (de carácter complejo), elaborado por el estudiante **CLAVIJO MARIDUEÑA MARÍA TERESA** y **MARTÍNEZ RAMÍREZ CARLOS EDUARDO** cuyo tema de trabajo de Titulación es **ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE GESTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA MICROBIOTA DEL RECIÉN NACIDO** , que aporta a la Línea de Investigación **SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR HUMANO INTEGRAL** previo a la obtención del Grado **LICENCIADO EN NUTRICIÓN HUMANA**; trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de del Examen de grado o de fin de carrera (de carácter complejo) de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 5 de agosto de 2021



Mgtr. SANDOVAL TAMAYO VERÓNICA PATRICIA

Tutor

C.I: 1716456494

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA

Phd. MOREJON TERAN YADIRA ALEXANDRA

Mgtr. PADILLA SAMANIEGO MARIA VICTORIA

Luego de realizar la revisión de la Investigación Documental como propuesta práctica, previo a la obtención del título (o grado académico) de LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA presentado por la estudiante CLAVIJO MARIDUEÑA MARÍA TERESA.

Con el tema de trabajo de Titulación: ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE GESTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA MICROBIOTA DEL RECIÉN NACIDO.

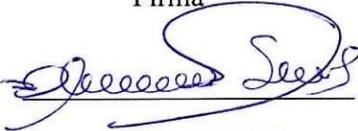
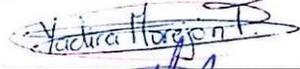
Otorga a la presente Investigación Documental como propuesta práctica, las siguientes calificaciones:

Investigación documental	[]
Defensa oral	[]
Total	[]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) _____

Fecha: 5 de agosto de 2021

Para constancia de lo actuado firman:

	Apellidos y Nombres	Firma
Presidente	MGTR. SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA	
Secretario (a)	PHD. MOREJON TERAN YADIRA ALEXANDRA	
Integrante	MGTR. PADILLA SAMANIEGO MARIA VICTORIA	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA

Phd. MOREJON TERAN YADIRA ALEXANDRA

Mgtr. PADILLA SAMANIEGO MARIA VICTORIA

Luego de realizar la revisión de la Investigación Documental como propuesta práctica, previo a la obtención del título (o grado académico) de LICENCIADO EN NUTRICIÓN HUMANA presentado por el estudiante MARTINEZ RAMIREZ CARLOS EDUARDO.

Con el tema de trabajo de Titulación: ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE GESTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA MICROBIOTA DEL RECIÉN NACIDO.

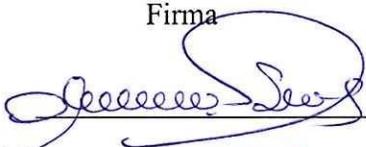
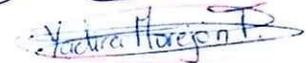
Otorga a la presente Investigación Documental como propuesta práctica, las siguientes calificaciones:

Investigación documental	[]
Defensa oral	[]
Total	[]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) _____

Fecha: 5 de agosto de 2021

Para constancia de lo actuado firman:

	Apellidos y Nombres	Firma
Presidente	MGTR. SOLIS MANZANO ANGELICA MARIA	
Secretario (a)	PHD. MOREJON TERAN YADIRA ALEXANDRA	
Integrante	MGTR. PADILLA SAMANIEGO MARIA VICTORIA	

Trabajo 23 de junio 2021 Teresa y Carlos

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unemi.edu.ec	< 1 %
	Fuente de Internet	
2	moam.info	< 1 %
	Fuente de Internet	
3	ESTER SÁNCHEZ SÁNCHEZ. "Caracterización molecular de la microbiota de individuos celíacos", Universitat Politecnica de Valencia, 2013	< 1 %
	Publicación	
4	Submitted to Universidad Estatal de Milagro	< 1 %
	Trabajo del estudiante	
5	ri.uaemex.mx	< 1 %
	Fuente de Internet	
6	dominicanrepublic.unfpa.org	< 1 %
	Fuente de Internet	
7	cybertesis.unmsm.edu.pe	< 1 %
	Fuente de Internet	
8	idoc.pub	< 1 %
	Fuente de Internet	

9	mejorconsalud.as.com Fuente de Internet	< 1 %
10	www.abo.org.ar Fuente de Internet	< 1 %
11	"Summaries", World's Poultry Science Journal, 2019 Publicación	< 1 %
12	Submitted to Universidad Europea de Madrid Trabajo del estudiante	< 1 %
13	egresados.itesm.mx Fuente de Internet	< 1 %
14	periodicosalud.com Fuente de Internet	< 1 %
15	YOLANDA ARLETTE SANTACRUZ LOPEZ. "Influencia de la microbiota intestinal en la obesidad", Universitat Politecnica de Valencia, 2012 Publicación	< 1 %
16	cincopordia.com.mx Fuente de Internet	< 1 %
17	documents.mx Fuente de Internet	< 1 %
18	www.clubensayos.com Fuente de Internet	< 1 %
	aprenderly.com	

19	Fuente de Internet	< 1 %
20	boletinaldia.sld.cu Fuente de Internet	< 1 %
21	Submitted to Universidad de Salamanca Trabajo del estudiante	< 1 %
22	Submitted to Systems Link Trabajo del estudiante	< 1 %
23	dracocomarch.com Fuente de Internet	< 1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 15 words

Excluir bibliografía

Activo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios por darme la fuerza, la guía y la sabiduría necesaria para llegar a este momento tan especial de mi vida. Por los momentos triunfales y difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más. A mis seres queridos que ya no se encuentran en este mundo por el amor brindado.

A mi madre por ser la persona que me ha acompañado a lo largo de mi camino como estudiante y de la vida por todo el amor y las palabras de inspiración a cada día al levantarme, a mi abuelita y a mi tía que han velado por mí durante este arduo camino para convertirme en profesional.

A mis docentes, gracias por su tiempo, por su acompañamiento, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

María Teresa Clavijo Maridueña

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis hijas y esposa por estar siempre presentes, acompañándome para poderme realizar, siendo mi motivación, inspiración y felicidad.

Carlos Eduardo Martínez Ramírez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por protegerme a lo largo de mi camino y darme la fuerza para superar los obstáculos y dificultades a lo largo de mi vida. A mi madre que con su demostración de madre ejemplar me ha enseñado a no rendirme ni ceder ante cualquier situación y a ser siempre perseverante a través de sus sabios consejos. A mi abuelita y a mi tía quienes siempre han estado junto a mí en los momentos más difíciles y siempre han encontrado una palabra de apoyo y aliento para seguir adelante y poder conquistar la meta deseada. Agradezco a las tres por ser un pilar fundamental en mi vida dándome siempre su respectivo apoyo económico y emocional en todo momento.

A mis docentes por transmitir sus conocimientos en nosotros. A nuestra tutora, por su valiosa orientación y asesoramiento en la realización de la misma.

Gracias a todas las personas que me ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

María Teresa Clavijo Maridueña

En primer lugar, doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado las fuerzas y valor para culminar esta etapa de mi vida

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mi madre que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mi padre que siempre lo he sentido presente en mi vida y sé que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido.

A nuestra tutora por toda la colaboración brindada durante la elaboración de este proyecto

Carlos Eduardo Martínez Ramírez

INDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTOR	2
DERECHOS DE AUTOR	3
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL.....	4
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	5
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR.....	6
DEDICATORIA	10
AGRADECIMIENTO	11
RESUMEN	15
ABSTRACT.....	16
INTRODUCCIÓN	17
CAPÍTULO 1	18
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	21
1.3 OBJETIVOS.....	22
Objetivo General.....	22
Objetivos Específicos	22
CAPÍTULO 2.....	23
MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	23
2.1 ANTECEDENTES	23
2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO	25
2.2.1 Definición de Embarazo.....	25
2.2.2 Estadísticas de Embarazo a Nivel Mundial.....	25
2.2.3 Estadísticas de Embarazo en el Ecuador	25

2.2.4 Alimentación en la Mujer Embarazada	26
2.2.5 Definición de Microbiota	27
2.2.6 Composición de la Microbiota	28
2.2.7 Funciones de la Microbiota	28
a) Función del Metabolismo y la Nutrición:	28
b) Función Trófica:.....	29
c) Función de Protección:.....	29
2.2.8 Beneficios De La Microbiota	30
2.2.9 Microbiota Materna.....	31
2.2.10 Microbiota del Recién Nacido.....	32
2.2.11 Obesidad En El Embarazo.....	33
2.2.12 Factores Nutricionales relacionados a la Microbiota	34
a) Alimentación de la Madre	34
b) Alimentos que fomentan la Microbiota.....	34
c) Nuevas Opciones de Alimentación	38
d) Leche Materna.....	42
2.3 MARCO CONCEPTUAL	43
CAPÍTULO 3.....	47
METODOLOGÍA.....	47
3.1 Tipo de Investigación	47
3.2 Métodos y Técnicas.....	47
3.2.1 Métodos	47
3.2.2 Técnicas	48
CAPÍTULO 4.....	49
DESARROLLO DEL TEMA.....	49

La dieta en el embarazo afecta a la microbiota y el desarrollo de los bebés.	54
CONCLUSIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	60

ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE GESTACIÓN Y SU RELACIÓN CON LA MICROBIOTA DEL RECIÉN NACIDO

RESUMEN

La alimentación de la madre durante el tiempo de gestación tiene un rol importante después del parto y en el transcurso de la lactancia en la futura flora intestinal del recién nacido, los primeros contactos guardan relación durante la etapa de gestación con las bacterias de la madre que se encuentran en la parte de la piel, vagina y en la cavidad bucal. Una dieta inadecuada en este período puede producir cambios en la composición de la microbiota del bebé asociados a trastornos intestinales también varias afecciones extradigestivas con modificaciones en la microbiota como la disbiosis que aumenta la probabilidad en el recién nacido que desarrolle futuras complicaciones. **Objetivo:** El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la relación entre la alimentación de la mujer durante la etapa de gestación y la microbiota del recién nacido. **Metodología:** La investigación realizada tiene un estudio cualitativo y documental con bases de documentos de mayor impacto tomadas de fuentes confiables como: INEC, Unicef, Science Direct, Revista de Dialnet, Revista Nutrients, Revista Chilena de Nutrición, Revista Nutrición Hospitalaria, todo esto se realizó mediante la utilización de métodos teórico, analítico e histórico-lógico para obtener información que relaciona la alimentación de la mujer en etapa de gestación con la microbiota del recién nacido. **Resultados:** Mediante la revisión de estudios realizados en diferentes lugares del mundo se evidenció que la dieta de las mujeres en etapa de gestación modula la microbiota materna y a su vez cambios posiblemente beneficiosos para las comunidades microbianas intestinales del recién nacido con efectos potenciales sobre el crecimiento y desarrollo en los primeros años de vida. **Conclusión:** La microbiota materna es moldeada por la dieta especialmente en lo que respecta a la fibra, los lípidos y las proteínas tienen un efecto significativo en el establecimiento de la microbiota neonatal, así como una contribución potencial en el crecimiento y desarrollo durante los primeros meses de vida.

PALABRAS CLAVES: Microbiota intestinal, recién nacido, dieta, alimentación, microbiota materna.

FEEDING DURING PREGNANCY AND ITS RELATIONSHIP WITH THE NEWBORN'S MICROBIOTA

ABSTRACT

The mother's diet during gestation plays an important role after delivery and during lactation in the future intestinal flora of the newborn. The first contacts during gestation are related to the mother's bacteria found on the skin, vagina and in the oral cavity. An inadequate diet during this period can produce changes in the composition of the baby's microbiota associated with intestinal disorders as well as several extradiigestive conditions with modifications in the microbiota such as dysbiosis, which increases the probability of the newborn developing future complications. **Objective:** The aim of this study was to determine the relationship between the woman's diet during pregnancy and the microbiota of the newborn. **Methodology:** The research carried out has a qualitative and documentary study with bases of documents of greater impact taken from reliable sources such as: INEC, Unicef, Science Direct, Dialnet Magazine, Nutrients Magazine, Chilean Nutrition Magazine, Hospital Nutrition Magazine, all this was done through the use of theoretical, analytical and historical-logical methods to obtain information that relates the feeding of women during the gestation stage with the microbiota of the newborn. **Results:** Through the review of studies carried out in different parts of the world, it was shown that the diet of pregnant women modulates the maternal microbiota and in turn possibly beneficial changes in the intestinal microbial communities of the newborn with potential effects on growth and development in the first years of life. **Conclusion:** Maternal microbiota is shaped by diet especially with regard to fiber, lipids and proteins have a significant effect on the establishment of the neonatal microbiota as well as a potential contribution on growth and development during the first months of life.

KEY WORDS: Gut microbiota, newborn, diet, feeding, maternal microbiota.

INTRODUCCIÓN

El embarazo es uno de los momentos más felices que atraviesa la mujer, pero también es uno de los momentos de mayor vulnerabilidad nutricional debido a que las necesidades energéticas y nutrientes se encuentran en aumento por el nuevo ser que lleva en su vientre. Tener un buen estado de salud nutricional antes de la gestación y tener buenos hábitos alimentarios en el transcurso del embarazo son condiciones de gran importancia en este ciclo de vida (Puszko, et al., 2017).

Cada año a nivel mundial quedan embarazadas 2 millones de adolescentes que son menores de 15 años y 16 millones de adolescentes entre 15 a 19 años (UNICEF-OPS, 2018).

En Ecuador en el año 2019 del total de las mujeres embarazadas en edades comprendidas entre 10 a 49 años, el 0.6% correspondió a niñas entre 10 a 14 años, el 17.5% a adolescentes de 15 a 19 años de edad, el 25.9% a mujeres de 20 a 24 años de edad, el 23.8% a mujeres de 25 a 29 años de edad, el 17.5% a mujeres de 30 a 34 años de edad, el 9.6% a mujeres de 35 a 39 años de edad, el 2.5% a mujeres de 40 a 44 años de edad y con un 0.2% a mujeres de 45 a 49 años de edad (INEC, 2020).

Actualmente las mujeres embarazadas en el Ecuador presentan un déficit de nutrición por la variedad de la dieta y la calidad de los alimentos; ya que son indicadores primarios de la composición de la microbiota intestinal, esto es en los casos de los alimentos de origen vegetal debido a su alto contenido de fibra dietética, cuanto más diversa son las fibras más diversas viene hacer la microbiota intestinal (Frame, Costa y Jackson, 2020).

CAPÍTULO 1

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La alimentación en el período de gestación tiene una gran influencia en el desarrollo del feto y la vida diaria de la persona, propiciando la aparición de enfermedades en la adultez. Desde hace mucho tiempo, se conocen todas aquellas consecuencias que se pueden presentar por una mala nutrición en el embarazo. Las funciones más importantes de la alimentación en la etapa de gestación son la modulación del crecimiento y el desarrollo funcional completo del organismo (Moreno Villares, et al., 2019).

A nivel mundial, la mal nutrición en las mujeres embarazadas es más frecuente de lo esperado, pues en países ya desarrollados se considera que la desnutrición puede ser la explicación de más del 50% del aumento del retraso del crecimiento intrauterino. Hasta el año 2019, en el Ecuador, según ENSANUT, un aproximado de 28.8% de mujeres en la población adolescente presentan sobrepeso y obesidad, de las cuales un 13.8% cursa con baja talla (Huiracocha Tutiven, et al., 2019).

La nutrición en el embarazo, es más que la aportación de nutrientes al cuerpo. Es un proceso de interacción entre los elementos energéticos, estructura-control y regulaciones metabólicas. Una buena alimentación en el embarazo influirá directamente en la microbiota del feto y posteriormente en el recién nacido. La variedad de alimentos de la madre, una dieta que contenga los elementos necesarios para un desarrollo normal y el estilo de vida, son algunos factores que incidirán en la composición de la microbiota intestinal del feto (Benavides Sotelo , 2017).

Al hablar de microbiota, nos enfocamos en aquellos microorganismos que tienen una relación de simbiosis con el ser humano, al momento del nacimiento, a través de una diversidad de estudios, se ha demostrado que el desarrollo de la microbiota neonatal inicia durante el período de gestación, es decir, intrauterina y actualmente es aceptado que la exposición a microorganismos no patógenos del producto en el útero ocurre y que está en dependencia con tres factores importantes que son el estado inmune, el estado metabólico y el estado nutricional de la madre, ya que con una

alimentación adecuada el recién nacido presenta un sistema inmune completo y adecuado (Dzidic, Boix Amorós, Selma Royo, Mira, & Collado, Gut Microbiota and Mucosal Immunity in the Neonate, 2018).

La microbiota intestinal humana comprende una amplia complejidad, diversidad y dinámica, la cual mantiene una relación simbiótica con el huésped. Esta se modifica durante el desarrollo de una persona, donde en la infancia va transformándose acorde a procesos de reemplazos de bacterias, alcanzando un patrón de microbiota adulta cada vez más compleja y estable. La misma juega un papel esencial en el desarrollo del huésped o infante, pues aporta energía a través de la metabolización de compuestos no digeribles, síntesis de nutrientes y protección ante patógenos oportunistas (Tanaka & Nakayama, 2017).

En estudio de Gómez Arango, Barrett, Wilkinson, Callaway & McIntyre (2018) resaltaron la jerarquía e incidencia que posee la microbiota intestinal en el cuidado perinatal. Dentro de los factores que más afectan la microbiota intestinal se encuentran, el consumo inadecuado de medicamentos, dietas desequilibradas y poco balanceadas de las madres durante el proceso de gestación, la obesidad en el embarazo y los desórdenes alimentarios en este periodo del embarazo.

En este marco, la Organización Mundial de la Salud (OMS) realiza diversas acciones o planes de integrales referente a la nutrición materna, del lactante y del niño pequeño. Sus acciones no están dirigidas exclusivamente a diseñar una dieta especialmente saludable que brinde los nutrientes necesarios para un adecuado crecimiento, sino establecer los parámetros de nutrición, estilos y calidad de vida de la gestante.

Asimismo, factores que se desprenden de la interacción entre la gestante y el feto en el desarrollo de la microbiota intestinal, influyen directamente en la codificación temprana de las funciones intestinales y de otros órganos, en las variaciones de las colonizaciones bacterianas presentes en el tracto gastrointestinal después del nacimiento, lo que conduce al surgimiento de riesgos de padecer algún tipo de enfermedad, pues una microbiota intestinal saludable posibilitará lograr un buen desarrollo del sistema inmune del niño (Nauta, Ben Amor, Knol, Garssen, & van der Beek, 2013).

Otro de los factores más latente y que afecta la microbiota del recién nacido, se enmarca en la obesidad, elemento que propicia la posibilidad de desarrollar problemas médicos durante y

posterior al parto para la madre y el feto. La aparición de complicaciones que afectan directamente al feto se enmarca en la macrosomía producto a la hiperglucemia materna que conlleva al hiperinsulinismo, afectando directamente la maduración pulmonar, además del crecimiento desmedido del feto. (Gomez Arango, et al., 2017)

Otras de las complicaciones son las que se vinculan al sistema cardiovascular, nervioso central, genitourinario y de desarrollo de los huesos, que llevan al traste a poseer una mayor predisposición a desórdenes metabólicos (hipoglucemia, hipocalcemia), dificultades respiratorias hasta el deceso del neonato. (Gomez Arango, et al., 2017)

Visto así, la presencia de factores de riesgos desprendidos de la obesidad, deficiente nutrición y estilos de vida inadecuados de las gestantes durante este período, conlleva a la aparición de complicaciones en la formación de la microbiota intestinal del feto, además del surgimiento de enfermedades posteriores al parto y durante su desarrollo. (Huiracocha Tutiven, et al., 2019)

1.2 JUSTIFICACIÓN

Se ha puesto en evidencia que durante las últimas décadas han existido cambios significativos en la microbiota del recién nacido, los mismos que se asocian a trastornos intestinales y afecciones extradigestivas propiciando la aparición de complicaciones en el recién nacido. Dentro de las principales enfermedades resaltan las diarreas infecciosas, trastornos inflamatorios, autoinmunitarios y del metabolismo como el asma, diabetes, dermatitis atópica, obesidad, la colitis ulcerosa, enfermedad de Crohn, enfermedad celiaca y el cáncer.

Estos problemas son algunas de las patologías que han observado los profesionales de la salud, llevándolos a plantearse varias hipótesis del origen de estos padecimientos, resaltando como caso principal la deficiente alimentación de las madres durante el proceso de gestación (Serrano & Harris, 2016).

Es de suma importancia que las madres conozcan que su alimentación es la diferencia entre tener un niño sano o enfermo, que la nutrición que ha mantenido durante el tiempo de gestación, cumple un rol importante después del parto y durante la lactancia, dado que influye directamente sobre la microbiota natural de su recién nacido (Uberos, 2020).

La presente investigación surge de la necesidad de poder determinar la relación estrecha que existe entre la alimentación de la mujer durante la etapa de gestación y la microbiota del recién nacido, recordando que, el único alimento que él bebe debería consumir durante el período gestacional hasta sus seis meses de vida va hacer proveniente del cuerpo de su madre, aunque en la mayoría de los casos, estos recién nacidos suelen también ser alimentados con leche de fórmula (García Mantrana, Bertua, Martínez Costa, & Collado, 2016).

Por consiguiente, la presente investigación proporcionará a la comunidad y especialmente a la madre gestante, de los beneficios de una alimentación saludable y nutritiva, así como la incidencia entre la madre e hijo y en la formación de la microbiota intestinal del recién nacido (Dzidic, Boix Amorós, Selma Royo, Mira, & Collado, 2018).

1.3 OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar la relación entre la alimentación de la mujer durante la etapa de gestación y la microbiota del recién nacido.

Objetivos Específicos

- Revisar artículos y documentos bibliográficos en torno al desarrollo, composición y crecimiento de la microbiota intestinal del recién nacido.
- Identificar los factores nutricionales predominantes involucrados en el desarrollo de la microbiota intestinal de la madre y del feto.
- Identificar la relación entre la microbiota intestinal de la madre con la del recién nacido.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1 ANTECEDENTES

La situación alimentaria y nutricional del Ecuador es una cuestión alarmante, ya que una importante parte de la población sufre de desnutrición crónica, anemia, deficiencias de micronutrientes y exceso de peso en situaciones de inseguridad alimentaria. La realidad de la inseguridad alimentaria no es uniforme a escala del territorio nacional, pues hay diversas áreas territoriales que concentran un porcentaje superior de familias que no logran el acceso a una canasta alimentaria básica que satisfaga sus requerimientos nutricionales básicos (FAO, 2019).

Las pruebas recientes identifican la nutrición durante el embarazo como uno de los determinantes más importantes entorno al crecimiento y evolución del niño. A pesar de las pruebas que evidencian una gran proporción del retardo del crecimiento (20%) ocurre en el vientre materno, la nutrición materna sigue siendo una baja prioridad a nivel mundial y una ventana poco conocida en los primeros 1.000 días (Huiracocha Tutiven, et al., 2019).

Los primeros 1.000 días de vida comprenden un período sensible y crítico en el que la nutrición tiene un impacto fundamental, influyendo en el riesgo de enfermedades no transmisibles (ENT) como los trastornos metabólicos, las enfermedades cardiovasculares, las alergias y la obesidad (Moreno Villares, et al., 2019). La nutrición materna durante este período se considera crucial para apoyar el estado de salud y promover un crecimiento y desarrollo neonatal adecuados, ya que la dieta es uno de los factores más poderosos que impulsan la microbiota intestinal del niño (García Mantrana, et al., 2020).

Durante muchos años se creyó que el entorno del feto en el útero era estéril, y que la colonización del intestino del bebé comenzaba en el momento del parto. Sin embargo, trabajos recientes demuestran la presencia de una comunidad microbiana en el meconio han cuestionado esta noción (Perez Muñoz, Arrieta, Ramer Tait , & Walter, 2017). Aunque todavía es controvertido, ahora está claro que la colonización microbiana del intestino del lactante puede comenzar antes del nacimiento, ya que hay pruebas adicionales (métodos basados en la secuenciación, FISH es una técnica de la hibridación fluorescente in situ utilizada en el análisis prenatal de citogenética es una

forma eficaz de establecer un vínculo entre los cromosomas y los genes sin recurrir a los ensayos celulares lo que permite detectar alteraciones en las células interfásicas) que sugieren la colonización microbiana de la placenta, el líquido amniótico y el cordón umbilical (Ihekweazu & Versalovic, 2018).

Durante el primer año de vida, el microbioma del bebé también adquiere una funcionalidad similar a la del meta genoma intestinal de su madre, con una variación interindividual decreciente a lo largo del tiempo (Ihekweazu & Versalovic, 2018).

La combinación de la nutrición perinatal y el entorno microbiano puede causar modificaciones duraderas y permanentes en la fisiología del feto, lo que conduce a un mayor riesgo de desarrollar enfermedades no transmisibles en la edad adulta. Los datos acumulados destacan el papel potencial de los microbios en la programación metabólica, inmunológica y microbiana (García Mantrana, Bertua, Martínez Costa y Collado, 2016). Los microbios son uno de los factores ambientales más importantes que proporcionan las señales específicas que intervienen en el desarrollo y la maduración del sistema inmunitario (Marchesi, et al., 2016).

La nutrición y la dieta tienen un profundo impacto en la composición microbiana del intestino donde existen diferencias significativas en la microbiota entre las personas que siguen una dieta de tipo occidental y las que siguen una dieta y un estilo de vida más ancestrales. De hecho, cuanto más equilibrada es la dieta, más diversa será la microbiota (Leeming, Johnson, Spector y Le Roy, 2019), pues los componentes específicos de la dieta pueden promover trastornos en la microbiota intestinal, que pueden estar implicados en la patogénesis de muchos estados de enfermedad (García Mantrana, Bertua, Martínez Costa, & Collado, 2016).

Esta relación bidireccional entre la nutrición y la microbiota intestinal, es cada vez más comprendida en tanto avanza los estudios de la formación de la microbiota intestinal, la asimilación y producción de macro como micronutrientes, centrado principalmente en los beneficios de la fibra dietética, que sirve de combustible para la microbiota intestinal. De igual forma, se ha descubierto que las repercusiones de la proteína en el metabolismo proteico microbiano y subproductos potencialmente dañinos que pueden asentarse en el intestino, aumentando el riesgo de resultados negativos para la salud en la etapa de la niñez (George Washington University, 2020).

2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO

2.2.1 Definición de Embarazo

El embarazo es el estado fisiológico de la mujer que transcurre desde la fecundación de un óvulo, continua con el desarrollo fetal hasta el nacimiento del nuevo ser. A través de la fecha de la última menstruación se calcula la fecha de inicio del embarazo (Carvajal Cabrera & Ralph Troncoso, 2018).

El embarazo dura 40 semanas que se dividen en tres trimestres:

- El primer trimestre dura las primeras 12 semanas y a partir de la semana 4-5 el embrión llega a medir 0,04 pulgadas a lo largo y al finalizar el primer trimestre alcanza hasta pulgadas de largo (Galán, 2018).
- El segundo trimestre comprende desde la semana 13 hasta la 26, el feto pasa por muchos cambios y llegara a medir entre 4-5 pulgadas hasta 12 pulgadas y al finalizar el segundo trimestre llegara a pesar una libra o más (Galán, 2018).
- El tercer trimestre comprende desde la semana 27 hasta el parto que suele ser alrededor de la semana 40 y llegara a medir entre 18 a 20 pulgadas y a tener un peso entre 7 a 8 libras (Galán, 2018).

2.2.2 Estadísticas de Embarazo a Nivel Mundial

A nivel mundial podemos encontrar dos grupos de edades dentro de las cuales tenemos que 16 millones de mujeres tienen entre 15 a 19 años y el siguiente grupo donde encontramos que 2 millón de niñas menores de 15 años dan a luz cada año, esto se puede observar comúnmente en países que tienen ingresos bajos y medianos (UNICEF-OPS, 2018).

La tasa mundial de embarazo en adolescentes es de 46 nacimientos por cada 1.000 adolescentes entre 15 y 19 años, mientras en América Latina y el Caribe siguen siendo la segunda tasa de fecundidad más alta en todo el mundo, dando cifras e de 66.5 nacimientos por cada 1,000 adolescentes de ese grupo etario (UNICEF-OPS, 2018).

2.2.3 Estadísticas de Embarazo en el Ecuador

En el 2019 en Ecuador del total de mujeres embarazadas que van desde los 10 años hasta más de 50 años se registraron diferentes cifras de nacidos vivos entre esas tenemos:

Niñas de 10 a 14 años con un total de 1.816 nacidos vivos, adolescentes de 15 a 19 años con un total de 49.895 nacidos vivos, mujeres de 20 a 24 años con un total de 73.952 nacidos vivos, mujeres de 25 a 29 años con un total de 67.945 nacidos vivos, mujeres de 30 a 34 años con un total de 50.101 nacidos vivos, mujeres de 35 a 39 años con un total de 27.462 nacidos vivos, mujeres de 40 a 44 años con un total de 7.274, mujeres de 45 a 49 años con un total de 440 nacidos vivos y mujeres de 50 años para adelante con un total de 18 nacidos vivos (INEC, 2020).

2.2.4 Alimentación en la Mujer Embarazada

Durante la gestación las necesidades nutricionales incrementan debido al nuevo ser vivo que se lleva dentro del vientre, antes y durante el embarazo la alimentación debe constituirse en una pieza fundamental para así poder permitir el desarrollo del feto. Una alimentación inadecuada se puede relacionar con problemas de prematuridad y la morbilidad neonatal además de poder presentar obesidad que también puede resultar peligroso para la salud del futuro bebé (Marangoni, et al., 2016).

Los primeros meses de gestación, la mujer no suele alimentarse de forma adecuada producto a la aparición de náuseas, vómito y en su gran parte la falta de apetito, aun cuando no posee un largo tiempo de duración. Debido a esto, es necesario fortalecer la calidad de los alimentos en detrimento de la cantidad, por lo que se recomienda consumir alimentos que sean variados y cuenten con un alto contenido de nutrientes como son los lácteos, carnes magras, huevos, frutas, vegetales, frutos secos, granos, cereales integrales y agua (Forbes, Graham, Berglund, & Bell, 2018).

Por esa razón, tener un buen aporte calórico es indispensable para garantizar que el feto aumente de peso cotidianamente, además vamos a asegurar que la madre tenga un parto a término de un recién nacido con buena salud. La energía necesaria se obtiene principalmente de los nutrientes esenciales tales como los hidratos de carbono y grasas, mientras que las proteínas tienen como función de formar tejidos y órganos (UNICEF, 2019). La energía extra que se puede estimar en el primer trimestre de embarazo es de 300 kcal/día, en el segundo trimestre es alrededor de 340 kcal/día y en el último trimestre de embarazo es de 452kcal/día (Sánchez Mejía, Santos, & Cruz Olivares, 2019).

La recomendación diaria que debe seguir la mujer gestante es de 71g de proteína es decir de unos 0.8g/kg al día hasta 1.1g/kg al día. Hay que tener en cuenta que si la ingesta calórica es inferior a

lo recomendado las proteínas se van a metabolizar y ya no van hacer almacenadas exclusivamente para el feto (Hutchinson, 2016).

Las grasas tienen que estar en un rango del 30 al 35% de su aporte calórico total y que sea principalmente de grasas insaturadas, el cuerpo humano no puede sintetizar los ácidos grasos de cadena doble es por esa razón que se lo debe consumir mediante la dieta como ácido linoleico o α -linolénico (Hutchinson, 2016).

Un estudio reciente realizado en modelo de primate denominado Macaco japonés se pudo revelar que la dieta materna rica en grasas tiene un impacto positivo en la microbiota intestinal (Izaskun García, 2016).

Los hidratos de carbono son una fuente de energía que el cuerpo consume para realizar actividades diarias, por tal razón debe de constituir la mayor parte de la dieta. Se debe de considerar entre el 50 y el 53% del valor energético total. La gran parte de la dieta de la mujer embarazada debe de ser constituida en hidratos de carbono complejo como los cereales integrales, los tubérculos, las frutas y verduras que nos proporcionaran de fibra indispensable para tener una buena digestión y mantener un ritmo intestinal normal y en menor cantidad el consumo de azúcares simples. Se debe tener en cuenta que exista una buena distribución de este macronutriente a lo largo del día para evitar periodos de hiperglucemia e hipoglucemia que son muy comunes en las mujeres gestantes (Kominiarek & Rajan, 2016).

La mujer embarazada requiere aproximadamente 28 g de fibra al día. (Hutchinson, 2016). Investigadores del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA-CSIC) mencionan que “la fibra, la proteína animal y los ácidos omega 3 ejercen un efecto significativo sobre el microbioma del bebé y contribuyen al desarrollo infantil durante los primeros meses de vida, así como a la salud del niño” (García Mantrana, et al., 2020).

2.2.5 Definición de Microbiota

Conjunto de microorganismos (virus, parásitos, bacterias, hongos y arqueas) que habitan en el huésped y colonizan el tracto gastrointestinal, contribuyendo en los procesos de absorción, digestión y la asimilación de los nutrimentos que son consumidos por el individuo, entre ellos encontramos las vitaminas, fibras y los azúcares, lo que manifiesta una participación muy activa de todos sus componentes relacionados a principios de la homeostasis y la inmunidad del

organismo. Sus niveles más altos de concentración se sitúan en el tracto gastrointestinal y en el colón (Castañeda Guillot C. D., 2017).

2.2.6 Composición de la Microbiota

La microbiota intestinal su composición no es la misma en cada individuo, ni se conserva de forma constante en un mismo individuo a lo largo de todo el período de vida (Ticinesi, et al., 2018).

Los principales microorganismos que forman parte de la microbiota intestinal pertenecientes a comunidades microbianas dominantes son los filos Firmicutes de 30% a 52% (grampositivos), Bacteroidetes de 9% a 42% (gramnegativos), Actinobacterias de 1% a 13% (grampositivos) y la Proteobacteria. Las bacterias grampositivas, como Bifidobacterium, Lactobacillus, Staphylococcus, Ruminococcus y Streptococcus son las más prevalentes (Tinahones, 2017).

- Bifidobacterium spp. – Lactobacillus: Garantizan el desarrollo adecuado del sistema inmunológico del recién nacido (Yang, et al., 2016).
- Ruminococcus spp.: Degradan de los alimentos fibrosos en el rumen es el resultado de la acción directa sobre la fibra del complejo de enzimas celulasas. Bacteria encargada de indicar la disbiosis, y con atopia infantil (Yang, et al., 2016).

La disbiosis intestinal describe las alteraciones de la microbiota intestinal asociadas a la enfermedad, puede ser el resultado de la enfermedad, o simplemente coincidir, en lugar de ser causal. Además, en los recién nacidos puede ocurrir lo contrario como alteraciones que no se asocian inmediatamente con la patología pueden tener consecuencias de gran alcance más adelante en la infancia a través de las interacciones microbioma-inmune (Underwood, Mukhopadhyay, Lakshminrusimha, & Bevins, 2020).

- Staphylococcus: Clave en las tareas del proceso de metabolización de la membrana bacteriana, la unión a los tejidos del huésped, la facilidad de internalización y la capacidad de evadir el sistema inmunitario (Úberos, 2020).

2.2.7 Funciones de la Microbiota

Se han establecido tres principales funciones que se detallan a continuación:

a) Función del Metabolismo y la Nutrición:

La función principal es el proceso de fermentación de sustancias no degradables provenientes de los alimentos y del tejido mucoso endógeno. La naturaleza genéticamente diferente de las

comunidades microbianas que componen la microbiota determinan diversas enzimas y rutas bioquímicas, que difieren en función de las circunstancias específicas del organismo (Rajakovich & Balskus, 2019).

En el campo de esta acción del metabolismo, se crea la energía metabólica y los aportes nutritivos para el desarrollo de los microorganismos bacterianos y su posterior transformación. El proceso de degradación de los glúcidos es la principal reserva de energía, con el posterior crecimiento bacteriano y la fabricación de ácidos grasos de cadena corta, que pueden ser asimilados por el huésped, y se produce la recuperación de la energía de la ingesta alimentaria, lo que facilita la asimilación de los iones (calcio, hierro y magnesio) a la altura del colón (Valdes, Walter, & Segal, 2018).

Se producen otras actividades del metabolismo, como la elaboración de vitaminas (K, B12, biotina, ácido fólico y pantoténico) y la síntesis de aminoácidos a partir de amoníaco o urea. El proceso de metabolismo anaeróbico de proteínas y péptidos (proceso de putrefacción) de la microbiota también participa en la elaboración de ácidos grasos de cadena corta, que pueden ser sustancias tóxicas (Castañeda Guillot C. , 2018).

b) Función Trófica:

El objetivo fundamental de los ácidos grasos de cadena corta en la fisiología del intestino es su acción alimentaria en la mucosa intestinal. Los ácidos grasos de cadena corta (butírico, propiónico y acético) actúan sobre el tejido epitelial y su transformación en el intestino delgado y grueso. Es interesante la implicación de los ácidos grasos de cadena corta en la protección de determinados trastornos de la salud en el ser humano, como la colitis ulcerosa y la carcinogénesis de colon; además las bacterias tienen un papel fundamental en el desarrollo del sistema inmune (Álvarez Vega, Cortés Badilla, & Quirós Mora, 2021).

c) Función de Protección:

Es una función transcendente que actúa como una barrera que genera una contradicción bacteriana o una colonización resistente manifestando una función protectora que desarrollan las bacterias dominantes de la microbiota intestinal, para contraponerse a la instalación y propagación de bacterias externas, al construir sitios ecológicos que previenen la instalación de bacterias ajenas, o la introducción de gérmenes perjudiciales (Valdes, Walter, & Segal, 2018).

Las bacterias comensales de la microbiota se disputan los espacios de fijación en el margen de las células epiteliales de la mucosidad intestinal, y su unión puede dificultar la adherencia y la posterior infiltración de los patógenos entero invasivos en el interior de las paredes de las células del epitelio (Castañeda Guillot C. , 2018).

2.2.8 Beneficios De La Microbiota

Como bien se ha tratado anteriormente, la microbiota intestinal constituye una relación mutua con el hospedador en un complejo ecosistema. Su composición conformada en más de 1.000 especies de bacterias completamente diferentes, en un número de células alrededor de 10¹⁴ UFC (100 billones), excede a las células del cuerpo humano. Su importancia radica en las diversas funciones metabólicas que realiza, así como una barrera de defensa e inmune-reguladora, necesario para lograr un buen estado de salud de las personas (Cheng, Wei H, Xu C, Xie X, Jiang & Peng, 2018).

Los beneficios de la microbiota intestinal para la salud responden al área o las funciones que cumple, atendiendo al metabolismo, de protección y nutritivas o tróficas. Las mismas responden a la presencia de una diversidad variada de especies en el tracto digestivo, las cuales cumplen funciones específicas, permite resistir a desórdenes alimenticios o dietas, así como a empleo de antibióticos, para posteriormente recobrar la estabilidad intestinal (García-Mantrana, Bertua, Martínez-Cost, Collado, 2016).

Otros de los beneficios de la microbiota intestinal radica en el su efecto defensivo como eliminador de sustancias carcinogénicas y mutagénicas, las cuales causan gran problema a los seres humanos, así como a metabolismos bacterianos tóxicos que se generen puede dar lugar a la formación de metabolitos más tóxicos que los compuestos originales (Macfarlane y Macfarlane, 1997).

Según Rinninella E, Raoul P, Cintoni M, et al. (2019), los beneficios de la microbiota se compone por:

- Suministra y procesa nutrientes esenciales para la formación y desarrollo humano.
- Mejora los niveles de absorción de los nutrientes, el tránsito intestinal, regula los niveles de azúcar en sangre y el apetito.
- Fortalece el sistema inmune del organismo antes enfermedades ocasionadas por bacterias y patógenos.
- Mejora las barreras intestinales ante bacterias que puedan proliferar y asentarse.

2.2.9 Microbiota Materna

La etapa de gestación es un principio evolutivo que implica una serie de modificaciones fisiológicas similares en la madre (alteraciones de las hormonas, incremento de peso, regulación del sistema inmunitario, etc.) que aseguran el crecimiento del feto, y que tienen que estar coordinadas entre sí para conservar la integridad de la madre y el feto. Estos cambios se registran en el desarrollo y en la constitución de la microbiota de la madre como en la microbiota intestinal, vaginal y en cavidad bucal (Uzcátegui U, 2016).

La relación entre la madre y el niño existe un vínculo microbiano; esta conexión microbiana, formada tanto por la biología del huésped como por la interacción física que existe entre la madre y el recién nacido, se forma al principio de la vida cuando la piel y las paredes de la mucosa del recién nacido se cubren de la presencia de microorganismos que viven en el organismo de la madre (Ortiz M. & Harris, 2019).

Esta primera exposición a la microbiota se establece en los inicios de la vida, se relaciona de forma recíproca con el huésped y deja una profunda marca en el crecimiento de la niñez que permite controlar el balance entre la salud y la enfermedad (Di Simone, et al., 2020).

El período de gestación genera distintos comportamientos fisiológicos en cada individuo que generan variaciones en la composición de la microbiota materna. Estos controles reproductivos afectan especialmente a la microbiota gastrointestinal y vaginal de la madre, un entorno de suma relevancia en la transición de la microbiota de la madre al recién nacido en el momento del nacimiento (Nuriel Ohayon, Neuman, & Koren, 2016).

Los investigadores han recurrido a enfoques moleculares, como la secuenciación de nueva generación, y estudios recientes han aportado pruebas que cuestionan el paradigma del útero estéril. Los informes que emplean estas técnicas proponen que las bacterias no sólo están presentes en el entorno fetal en los embarazos sanos a término, sino que también constituyen un microbioma placentario que pone en marcha la colonización del feto como parte de su proceso normal de desarrollo (Walker, Clemente, Inga & JF Loos, 2017). Además, se ha sugerido que el útero contiene su propio microbioma que puede contribuir a la colonización del feto, ya que la placenta se desarrolla tanto a partir de los trofoblastos fetales como de la decidua materna (el revestimiento interno del útero) (Perez Muñoz, Arrieta, Ramer Tait & Walter, 2017).

Se han aplicado métodos basados en la microscopía para detectar bacterias en los tejidos de la placenta como la histología clásica demostraron que las placentas de partos de menor edad gestacional tenían más probabilidades de albergar bacterias intracelulares en comparación con las placentas a término (Perez Muñoz, Arrieta, Ramer Tait , & Walter, 2017).

Recientemente Collado y sus colegas detectaron en el líquido amniótico poblaciones microbianas de baja abundancia, riqueza y diversidad que compartían similitudes con las poblaciones microbianas encontradas en la placenta también plantearon de que los microbios intestinales maternos pueden ser transportados selectivamente a la glándula mamaria, la placenta y el líquido amniótico, contribuyendo así a una colonización inicial del intestino del feto en el útero, además detectaron que las bacterias se trasladan por propagación hematológica desde la cavidad oral de la madre a la placenta y colonizan al feto en el útero, y en un análisis de Aagaard y sus colegas concluyeron que el microbioma de la placenta prematura y su perfil metabólico varían con el aumento de peso gestacional (Collado, Rautava, Aakko, Isolauri , & Salminen , 2016).

También se ha propuesto que el entorno feto-placentario ha evolucionado para facilitar el establecimiento de un microbioma diverso que, además, desempeña un papel en la adquisición y el ensamblaje del microbioma intestinal del lactante a través de la transmisión de microbios en el útero (Perez Muñoz, Arrieta, Ramer Tait , & Walter, 2017).

2.2.10 Microbiota del Recién Nacido

El tiempo que transcurre justo después del parto es muy significativo para el asentamiento de la microbiota intestinal, que interviene en el proceso de desarrollo del organismo, en la prevención de la colonización de agentes infecciosos, en la digestión y en la extracción de sustancias nutricionales, así como en la formación de los sistemas inmunitario y nervioso (Zamudio Vázquez, et al., 2017). La colonización del intestino se lleva a cabo fundamentalmente en los primeros días de vida, bajo la intervención de diversos factores, como el tipo de parto, administración de antibióticos y la lactancia, además de las características del ambiente en el que se encuentra el recién nacido, los estilos de vida y la localización geográfica influyen en el proceso. Asimismo, la distinta composición de la microbiota del intestino y su funcionamiento se asocia, según parece, a la alimentación tanto de la madre como del recién nacido (Ranucci, Buccigrossi, Brusco de Freitas, Guarino, & Giannattasio, 2017).

2.2.11 Obesidad En El Embarazo

La obesidad en el embarazo es uno de los factores de riesgo más analizados y estudiada por investigadores, por las serias repercusiones que tienen a la salud de la madre y el pequeño en el período. Este factor de riesgo trae consigo una serie de complicaciones obstétricas y neonatales, pues el punto de partida para el desarrollo de enfermedades como la diabetes gestacional, preeclampsia, deficiencias de coagulación para la madre y para el feto trastornos como macrosomía, bajo peso, malformaciones genéticas, partos pre términos y un mayor índice de muerte fetal, por citar algunas de ellas (Gohir, Whelan, Surette, Moore, Schertzer & Sloboda DM, 2005)

Las repercusiones en el feto están dadas en la ocurrencia del estrés oxidativo producido a nivel intrauterino, con afectación directa en la unidad feto-placentaria. Las evidencias son encontradas en análisis obtenidos en placentas de embarazadas obesas grávidas, las cuales reflejan un elevado nivel de inflamación y estrés oxidativo.

Las mujeres obesas en el período de la concepción se encuentran con desviaciones metabólicas el desarrollo embrionario, lo cual contribuye a incremento de la aparición de malformaciones congénitas. El tejido adiposo de la mujer embarazada afecta el desarrollo del período embrionario, pues es en este tiempo donde la circulación de metabolitos, citoquinas y elementos que interviene en la formación del feto, los cuales son afectados (Gomez Arango, et al., 2017).

Son múltiples las causas que produce la obesidad en el trabajo de parto. Complicaciones asociadas a inducciones de parto fallidas, situaciones anómalas, complicaciones fetales, aborto espontáneo, implantación embrionaria y anomalías del crecimiento, son algunas de las más recurrentes y proclives a ocurrir en estos casos. Los procesos quirúrgicos son realizados en tiempos mayores, al igual que la pérdida de sangre y las constantes infecciones de las suturas realizadas en este proceso.

Asimismo, ocurren hemorragias postpartos y ausencia de lactancia materna, las cuales inciden en el nivel psicológico de la embarazada, propiciando la aparición de depresión agravada en puérperas obesas, siendo estos, riesgos maternos y de mortalidad (Farías, 2013).

Igualmente, no solo cuentan con complicaciones perinatales, pues sus efectos trascienden estos límites llegando a afectar a sus hijos una vez nacido, al dar luz a niños macrosómicos, incidiendo en la aparición de enfermedades cardiovasculares en su desarrollo posteriormente (Farías, 2013).

2.2.12 Factores Nutricionales relacionados a la Microbiota

a) Alimentación de la Madre

En los últimos años, se ha demostrado que las distintas intervenciones en la alimentación en las fases tempranas de la vida (desde el momento de la gestación hasta la etapa neonatal) son uno de los factores más importantes en el desarrollo de la microbiota del recién nacido. La nutrición desempeña un rol clave en las distintas actividades en el cuerpo de la madre (Moreno Villares, et al., 2019). Asimismo, también influye en la composición de una microbiota específica, en función del modo de alimentación de cada madre, y esta composición es fundamental y decisiva en las primeras fases del crecimiento por sus repercusiones en las afecciones del metabolismo y la inmunidad (Sarkar, Youn Yoo, Ozorio Dutra, Morgan, & Groer, 2021).

b) Alimentos que fomentan la Microbiota

En las últimas décadas, la interacción entre la nutrición y la microbiota intestinal y su repercusión en la salud humana ha suscitado un interés creciente, en estudios recientes se ha visto la interacción entre los alimentos y la microbiota intestinal en relación con la salud del huésped, las intervenciones terapéuticas y las medidas de diagnóstico dirigidas a la microbiota de la madre podrían evitar un impacto negativo en la salud de la descendencia, en el nacimiento prematuro y en las desviaciones de las comunidades microbianas normales que conducen a un desarrollo anormal, como la maduración precoz o la inmadurez (Riaz Rajoka, et al., 2017).

Los componentes fundamentales de la alimentación humana de los que más se habla son las proteínas, los lípidos y los carbohidratos. Se ha descubierto que el tipo y la cantidad de proteínas, grasas y carbohidratos existentes en la alimentación influyen sobre la composición en la microbiota intestinal. Este efecto está relacionado con los metabolitos de los componentes presentes en las dietas (Riaz Rajoka, et al., 2017). Los ácidos grasos de cadena corta, el acetato y el butirato son los resultados de una degradación microbiana de las proteínas y los hidratos de carbono en el tracto gastrointestinal. Los ácidos grasos de cadena corta elaborados desde la microbiota del tracto gastrointestinal son los metabolitos más estudiados de las dietas y se ha comprobado que tienen un efecto fisiológico sobre la salud del huésped (Rinninella, et al., 2019).

- **Carbohidratos**

Los hidratos de carbono pueden clasificarse en sustratos digeribles y no digeribles. Los hidratos de carbono digeribles, como la glucosa, la fructosa y la galactosa, se descomponen

enzimáticamente en el intestino delgado y se liberan rápidamente como glucosa en el torrente sanguíneo. En cambio, los carbohidratos no degradables, llamados asimismo "fibra dietética", son difíciles de digerir en el intestino delgado y llegan al intestino grueso. Las fibras dietéticas incluyen los polisacáridos no amiláceos, la lignina, los almidones resistentes y los oligosacáridos no digeribles. Los polisacáridos sin almidón incluyen la celulosa y la hemicelulosa (glucanos, gomas y pectina). El almidón resistente suele encontrarse en los granos o semillas enteros o parcialmente molidos. Por último, los oligosacáridos no digeribles son la rafinosa, la estaquirosa, la oligofruktosa y la inulina (Singh, et al., 2017).

- **Fibra**

La fibra dietética son moléculas de glúcidos alimentarios que se encuentran de forma nativa en productos tales como las frutas, las verduras, las legumbres y los cereales, y que se obtienen a partir de materias primas alimentarias por métodos físicos, enzimáticos y químicos, con un beneficio a nivel fisiológico reconocido por la ciencia (W. Myhrstad, Tunsjo, Charnock, & Telle-Hansen, 2020).

La fibra dietética variará en función del tipo de fibra consumida, es importante destacar que posee diferentes propiedades como el origen, la composición química y las propiedades fisicoquímicas que pueden afectar a la fermentación microbiana, con respecto al origen, las fibras vegetales pueden separarse en fibras derivadas de cereales y granos, frutas, verduras, frutos secos y legumbres (Holscher, 2017). Sin embargo, es importante tener en cuenta que las fibras presentes en diferentes tipos de plantas también tendrán composiciones químicas variables, así como propiedades fisicoquímicas. Por ejemplo, los plátanos contienen almidón resistente y frútanos de tipo inulina, mientras que las manzanas son una fuente de pectina. Por lo tanto, las comidas con un alto contenido en alimentos vegetales proporcionan muchos tipos diferentes de fibras dietéticas, favoreciendo así una composición de la microbiota más diversa (Makki, Deehan, Walter, & Bäckhed, 2018).

Los estudios transversales de poblaciones humanas de todo el mundo revelan que una mayor ingesta de fibra está asociada a una mayor diversidad de la comunidad microbiana intestinal. Los estudios preclínicos han demostrado un papel causal del consumo de fibra fermentable en la diversidad de la microbiota, además se ha evidenciado que la ingesta de fibra dietética y de cereales integrales aumenta la diversidad bacteriana intestinal (W. Myhrstad, Tunsjo, Charnock, & Telle-

Hansen, 2020). Se supone que la baja ingesta de fibra en las sociedades occidentales es un factor que contribuye al agotamiento de la microbiota intestinal humana y al consiguiente aumento de las patologías no transmisibles crónicas, como la adiposidad, las patologías cardíacas, la diabetes de tipo 2 y el cáncer de colón (Holscher, 2017).

- **Proteínas**

Los resultados de las proteínas en la constitución de la microbiota intestinal difieren según el modelo de las mismas. El consumo de proteínas animales, sobre todo de carne roja y productos lácteos, puede provocar un incremento de la cantidad de especies de bacterias de tipo anaeróbico compatibles con la bilis, como *Bacteroides*, *Bilophila* y *Alistipes* favorece las enfermedades cardiovasculares (Miao, et al., 2018). Se ha observado que el consumo elevado de proteínas de origen animal podría aumentar el riesgo de enfermedades inflamatorias intestinales a través de una producción acumulada de sulfuro de hidrógeno por parte de las bacterias reductoras de sulfato (*Desulfovibrio* spp.) a partir del azufre inorgánico de la dieta y los aminoácidos sulfatados (es decir, metionina, cisteína y taurina). Además, la fermentación de proteínas de origen animal disminuyó la abundancia de *Bifidobacterium* y la producción de ácidos grasos de cadena corta, aumentando potencialmente el riesgo de enfermedades inflamatorias intestinales (Singh, et al., 2017).

Por otra parte, un estudio demostró que el consumo de proteínas vegetales, como las de guisantes, aumentaba las *Bifidobacterias* y *Lactobacilos* de los intestinos y disminuía las *Bacteroides fragilis* y *Clostridium perfringens* patógenas. Además, la suplementación de concentrados de proteína de soja, tras una dieta de estilo occidental durante tres semanas, condujo a un aumento significativo de la abundancia de *Bifidobacteriaceae*, *Clostridiales* y *Deferribacteraceae* y a una disminución de los niveles de *Bacteroidetes*. El impacto beneficioso del consumo de soja en la microbiota intestinal podría verse potenciado por las isoflavonas de la soja, mientras que este beneficio podría verse contrarrestado por un efecto perjudicial de las saponinas de la soja en la barrera intestinal (Vázquez, Flórez, Guadamuro, & Mayo, 2017). Por último, la fermentación de las proteínas de origen vegetal podría estar asociada a un aumento de la abundancia de *Bifidobacterium* y *Lactobacillus*, estimulando la producción de ácidos grasos de cadena corta beneficiando a una mayor variedad microbiana (Miao, et al., 2018).

Las proteínas asociadas a la superficie pueden impedir el desarrollo de patógenos como la *Neisseria gonorrhoea*, que infecten a la microbiota de la madre que en algunos casos se transfiere al feto, también se ha descubierto que estas especies reducen la incidencia de la vaginosis bacteriana (W. Myhrstad, Tunsjo, Charnock, & Telle-Hansen, 2020).

- **Grasas**

La cantidad y la calidad de las grasas alimentarias condicionan la constitución de la flora intestinal. Los ácidos grasos de la ingesta diaria podrían dividirse en saturados (SFA), monoinsaturados (MUFA) y poliinsaturados (PUFA) en función de la presencia de dobles enlaces entre las moléculas de carbono. Varios estudios en animales describieron una disminución de Bacteroidetes y un aumento de Firmicutes y Proteobacterias en roedores con una alimentación elevada en lípidos, específicamente AGS, cambios que pueden revertirse gradualmente con una dieta de control (Leeming, Johnson, Spector, & Le Roy, 2019). Otro estudio también mostró una disminución del *Bacillus bifidus* en roedores que recibieron una alimentación elevada en lípidos. Por lo tanto, una ingesta elevada de grasas en la dieta, y en particular de AGS, podría provocar una disbiosis intestinal en los bebés (Ercolini & Fogliano, 2018).

Además, la disbiosis inducida por una dieta alta en grasas podría provocar alteraciones en la barrera intestinal. Las bacterias reductoras de sulfato son más abundantes en los huéspedes que consumen dietas ricas en grasas, como la grasa láctea. La elevada concentración de sulfuro producida por determinadas bacterias de sulfato, como *Bilophila wadsworthia*, puede reducir los enlaces de disulfuro en el moco, lisando la red de proteínas poliméricas (formadoras de gel de moco oligomérico) secretadas por las células caliciformes y que tienen un papel clave en la estabilidad de la capa de moco y la reparación de la mucosa (Rinninella, et al., 2019). Estudios recientes han indicado que el consumo de una alimentación rica en ácidos grasos saturados podría fomentar la formación de bacterias reductoras de sulfatos, lo que provocaría una defectuosa capa de mucosidad y aumentaría la irritación del intestino, las puntuaciones de la colitis y las enfermedades inflamatorias del intestino (Rinninella, et al., 2019).

Los ácidos grasos monoinsaturados, como el oleico que se encuentra en el aceite de oliva extra virgen, se encuentran entre los principales componentes de la "dieta mediterránea" su consumo posee la mayor parte de las propiedades cardioprotectoras, y es especialmente aconsejable para reducir el riesgo de enfermedad coronaria (Colica, et al., 2017). A nivel de familias y géneros, las

dietas ricas en ácidos grasos monoinsaturados podrían estar relacionadas positivamente con los tipos de especies Prevotella, Turicibacter, Parabacteroides y Enterobacteriaceae, y con un número menor de especies Bifidobacterium. Además, la abundancia de Blautia detectada en individuos con alto índice de masa corporal podría estar positivamente asociada con los metabolitos séricos de los ácidos grasos monoinsaturados, mientras que la abundancia del phylum Tenericutes, relacionada con niveles más bajos de triglicéridos estaba negativamente asociada (Wolters, et al., 2018).

Los ácidos grasos poliinsaturados se encuentran principalmente en el aceite de girasol, soja y maíz, así como en las semillas y frutos secos. Se dividen en omega-3 (incluyendo el ácido linolénico) y omega-6 (incluyendo el ácido linoleico). También se denominan "ácidos grasos esenciales", ya que el cuerpo humano no puede sintetizarlos y deben obtenerse de la dieta. Los omega-3, especialmente los que se encuentran en los pescados grasos, pueden ejercer una acción positiva al restablecer una composición saludable de la microbiota y aumentar la producción de compuestos antiinflamatorios. Varios estudios han demostrado que son capaces de restablecer la proporción de Firmicutes/Bacteroidetes y aumentar los taxones de Lachnospiraceae (Watson, et al., 2017).

c) Nuevas Opciones de Alimentación

La capacidad de la dieta para modificar la microbiota intestinal de los seres humanos y otros mamíferos se ha estudiado ampliamente, indicando que la composición de la dieta, la ingesta habitual de productos alimenticios y los ajustes agudos en la alimentación afectan a sus comunidades microbianas del intestino. Entre los mamíferos, la microbiota de los herbívoros, los omnívoros y los carnívoros tiene una composición y una función distintas (Álvarez Calatayud, Guarner, Requena, & Marcos, 2018). En el caso concreto de los seres humanos, los patrones dietéticos habituales están asociados a la composición de la microbiota del individuo, pero los cambios significativos en la ingesta de macronutrientes y fibra también pueden inducir cambios rápidamente (Holscher, 2017).

• Alimentos Funcionales

Los alimentos funcionales son complementos alimenticios que modifican en forma beneficiosa las funcionalidades del organismo, además de los valores nutricionales que contienen. Se ha demostrado que estos alimentos alteran, modifican y restauran la microbiota intestinal preexistente, y se centran en la incorporación de ingredientes alimentarios no digeribles

(prebióticos), que favorecen el desarrollo de una microbiota estable y la incorporación de cepas escogidas (probióticos) o la combinación de prebióticos y probióticos (simbióticos) (Farag, et al., 2020).

- **Prebióticos**

Los prebióticos (alimentos con alto contenido en fibra: soja, trigo, centeno, lenteja, frijol) son sustratos utilizados selectivamente por los microorganismos del huésped confiriendo un beneficio para la salud. Al mismo tiempo que se mantienen los beneficios para la salud mediados por la microbiota, los prebióticos, en consecuencia, no se limitan a sustancias alimenticias o carbohidratos y ya no se restringen al índice glucémico (Gibson, et al., 2017).

El efecto biológico beneficioso de la dieta sobre el microbioma se atribuye a sus componentes prebióticos. En la leche materna humana, estos componentes están vinculados a la fracción de carbohidratos de la leche y se denominan oligosacáridos de la leche humana. Son el tercer componente más importante de la leche humana, después de la lactosa y la grasa, y se ha demostrado que estimulan selectivamente el crecimiento de las bifidobacterias y los lactobacilos en el intestino (Miliku, et al., 2018).

Con el conocimiento de que la leche bovina carece casi por completo de oligosacáridos lácteos, los recientes avances biotecnológicos han hecho posible la producción de algunos oligosacáridos lácteos sintéticos en grandes cantidades. Estos avances permiten complementar las fórmulas lácteas para lactantes con el objetivo de promover una composición y una función de la microbiota intestinal similares a las de un lactante alimentado con leche materna. Preparados como los galactooligosacáridos (GOS), los fructooligosacáridos (FOS), la 2'-fucosilactosa, lacto-N-neotetraosa, la inulina, la oligofructosa y la galactofructosa son ejemplos de productos comúnmente utilizados y estudiados (Miqdady, Al Mistarihi, Azaz, & Rawat, 2020).

Otras fuentes de prebióticos son los xilooligosacáridos, que son polímeros de azúcar xilosa, producidos a partir de fibra vegetal, y los isomaltooligosacáridos, que son una mezcla de carbohidratos de cadena corta resistentes a la digestión que se encuentran de forma natural en algunos alimentos (los cereales y tubérculos como el arroz, cebada, trigo, papa, yuca) así como en productos fabricados comercialmente. Los fitoquímicos son una fuente de prebióticos y probióticos, y varios compuestos químicos como los polifenoles y derivados, los carotenoides y los tiosulfatos, que pueden promover la función de la microbiota intestinal (Turroni, et al., 2020).

El mecanismo de acción de los prebióticos se debe en gran medida a los efectos indirectos que incluye la actuación como fuente de combustible para la fermentación selectiva por parte de los microorganismos residentes del tracto gastrointestinal que promueven la salud, que son necesarios para la protección contra los patógenos, o para perfeccionar la función de la pared intestinal, orquestar las vías inmunitarias e influir en la función cerebral (Markowiak & Ślizewska, 2017).

Los ácidos grasos de cadena corta son los principales productos finales de la fermentación selectiva porque median los efectos directos de los prebióticos al proporcionar una fuente de energía al epitelio intestinal. También desempeñan un papel en la expresión génica local al mejorar la accesibilidad a los factores de transcripción, mejorar la barrera intestinal al regular el ensamblaje de las proteínas de unión estrecha, mejorar la motilidad intestinal, la absorción de metabolitos, la homeostasis de azúcares y lípidos y la función inmunitaria (Morrison & Preston, 2016). El acetato, el propionato y el butirato son los principales formados en el proceso de fermentación. Junto con el ácido láctico, participan en la reducción del pH del intestino a niveles que inhiben el crecimiento de patógenos.

También se cree que los ácidos grasos conjugados aumentan la fabricación de mucina, puede contribuir en una disminución de la incidencia en la traslación de las bacterias a partir de la pared del intestino. Los oligosacáridos prebióticos pueden actuar directamente como antibacterianos al unirse a los lugares de fijación de las colonias bacterianas en la parte superior de los enterocitos y obstaculizar así la fijación de las especies de bacterias infecciosas a las paredes de los intestinos (Wu, Jeffrey, Johnson Henry, Green Johnson, & Sherman, 2016).

- **Probióticos**

Son aquellos microorganismos activos que, administrados en cantidades suficientes, afectan beneficiosamente al huésped mediante la mejora de su balance del microbioma intestinal. En la alimentación humana, los microorganismos probióticos más utilizados son *Lactobacillus* spp, *Bifidobacterium* spp, *Enterococcus* spp, pero es importante tener en cuenta que los aportes a la vida sana son propios de cada especie y que no son específicos de cada tipo (Markowiak & Ślizewska, 2017). Los probióticos poseen diversos medios de actuación, si bien la manera precisa en que actúan aún no se ha aclarado del todo. Sin embargo, los mecanismos de actuación pueden ser los siguientes: refuerzo de la capacidad de la barrera del epitelio, aumento de la adhesión de las células epiteliales intestinales y de los nutrientes, exclusión competitiva de los

microorganismos patógenos, producción de péptidos antimicrobianos y modulación del sistema inmunitario (Gordon Syngai, et al., 2016).

Los criterios importantes que se utilizan para seleccionar las cepas probióticas que el organismo necesita incluyen los no patógeno y no tóxico; aislado de la misma especie que su huésped previsto, capaces de:

- Sobrevivir durante el tránsito por el tracto gastrointestinal al ser resistente a los ácidos y a la bilis; capaz de adherirse y colonizar el epitelio intestinal, lo cual es una propiedad importante para el éxito de la modulación inmunitaria y la exclusión competitiva de los patógenos capaces de estabilizar la microflora intestinal normal (Van Den Eede, 2018).
- Producir sustancias antimicrobianas como las bacteriocinas contra los patógenos con un efecto beneficioso demostrado en el huésped y sean lo suficientemente duraderos como para soportar la dureza de la fabricación, el procesamiento, la distribución comercial y cuenten con características sensoriales al no proporcionar sabores o texturas desagradables (Van Den Eede, 2018).

Sin embargo, numerosos estudios demuestran que las bacterias probióticas se hallan en sustancias de fermentación de origen no láctea, como los derivados de la soja, los granos, las leguminosas, las coles, el maíz, el mijo perla, el sorgo, los productos cárnicos y el pescado, como las salchichas, etc. Además, otras fuentes de probióticos son la leche materna y el tracto gastrointestinal humano (Peng, et al., 2020).

Los productos lácteos que contienen probióticos que se han desarrollado han logrado un éxito significativo. Los probióticos se han incorporado a postres congelados como el helado, lácteos de fermentación, diferentes clases de queso, alimentos infantiles, productos lácteos en polvo, preparaciones lácteas de congelación, soluciones a partir de suero de leche, nata amarga, leche de suero fluida natural y aromatizada.

Aun así, la creciente preocupación por la alergia y la intolerancia a la lactosa, además de la alta prevalencia de esta última condición, ha llevado al desarrollo de diferentes productos no lácteos enriquecidos con probióticos, como zumos de frutas, productos vegetarianos, productos a base de cereales, productos a base de soja, postres a base de avena, productos de panadería, cereales de desayuno y alimentos para bebés (Vitellio, et al., 2019).

El efecto terapéutico de la suplementación con probióticos se ha estudiado en una amplia gama de enfermedades, sobre todo en lo que respecta a los trastornos gastrointestinales y metabólicos, donde los resultados han respaldado el uso potencial de los probióticos como agentes terapéuticos (Markowiak & Śliżewska, 2017).

Ambos trastornos tienen en común una gran cantidad de medidas de resultado clínicamente relevantes y fácilmente disponibles (por ejemplo, el índice de masa corporal, la masa grasa, la resistencia a la insulina o la gravedad de los síntomas gastrointestinales) para medir el efecto del tratamiento (Kristensen, et al., 2016).

d) Leche Materna

El tipo de lactancia que recibe el recién nacido es de suma importancia debido a que la leche materna es un alimento completo que se ajusta a las exigencias del recién nacido y, aparte de contener azúcares, grasas, proteínas, vitaminas y minerales, incluye compuestos de tipo inmunológico, oligosacáridos, sustancias bacterianas y metabolitos de origen bacteriano, que modifican la estructura de la microbiota intestinal, lo que contribuye al desarrollo del tracto gastrointestinal y del sistema inmunitario (Gomez Gallego, Garcia Mantrana, Salminen, & Collado, 2016).

La alimentación con leche materna en el recién nacido tiene funciones esenciales y de gran importancia como en el suministro de energía, modulación del sistema inmune y en el desarrollo y maduración del sistema intestinal (Gomez Gallego, Garcia Mantrana, Salminen, & Collado, 2016).

La leche materna es una fuente de especies de bacterias probióticas y mutualistas que contribuyen al desarrollo de la colonización intestinal de los recién nacidos. A diferencia de la elevada variación entre individuos, la leche de cada una de las madres tiene una única constitución bacteriana, es análoga a la microbiota intestinal de los recién nacidos (Brunser Tesarschü, 2019).

La microbiota de la leche materna está compuesta fundamentalmente por *Streptococcus* y *Staphylococcus*, así como por enterobacterias, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, *Lactococcus* y *Lactobacillus*, que se hallan entre los principales colonizadores del organismo del recién nacido (Fernández, Pannaraj, Rautava, & Rodríguez, 2020).

Los estudios más recientes demuestran que los recién nacidos amamantados tienen en su microbiota intestinal un 27,7% de bacterias procedentes de la leche materna y un 10,3% de

bacterias que provienen de la propia piel de la madre (areola). Este estudio indica la importancia de las bacterias que se transmiten en la etapa de la lactancia en el desarrollo del proceso de colonización intestinal de los recién nacidos (Toscano, De Grandi, Grossi, & Drago, 2017).

La leche materna incluye diversos oligosacáridos, que son el tercer elemento más numeroso de la leche materna. Se ha señalado al respecto que la leche materna madura tiene un contenido de entre 5 y 20 g/l de oligosacáridos. Sus niveles de concentración cambian a lo largo de la duración de la lactancia y es en el calostro la forma inicial de la leche que se dan su más alta concentración, su contenido total se reduce a lo largo de la lactancia (Coya Cutisaca, 2020).

Se debe señalar que el calostro tiene un alto contenido de oligosacáridos procedentes de la leche materna como un prebiótico de importancia, el contenido es el doble en la leche madura, lo que contribuye a su acción inmunitaria. Además de su acción defensiva y nutricional, este cuenta con numerosos factores de desarrollo y crecimiento (EGF, TGF- β , etc.) que también se hallan en mayores niveles de concentración (Toscano, De Grandi, Grossi, & Drago, 2017).

Los oligosacáridos tienen numerosas funcionalidades biológicas, entre ellas la de proteger frente a las bacterias patógenas y los virus, la de ejercer una función inhibidora, así como la de actuar como prebióticos por su contribución al desarrollo de las bacterias beneficiarias, principalmente las Bifidobacterias (Brunser Tesarschü, 2019).

Los componentes de oligosacáridos más utilizados en la nutrición de los lactantes poseen propiedades prebióticas son los compuestos de galactooligosacáridos de cadena corta (scGOS), fructooligosacáridos de cadena larga (lcFOS) y una mezcla entre ellos. Los estudios realizados han indicado que el resultado de esta mezcla de prebióticos en el recién nacido y en los inicios de su vida ayuda al desarrollo del sistema inmunológico, lo que reduce el riesgo de padecer alergias (Moreno Villares, et al., 2019).

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Alimentación: Consiste en la obtención, preparación e ingestión de alimentos (Puerto Caballero & Tejero García, 2013).

Microbiota intestinal: Conjunto de microorganismos (principalmente bacterias, pero también virus, hongos, protozoos y Archaea) que viven fisiológicamente en simbiosis con el huésped a nivel del tubo digestivo (Ticinesi, et al., 2018).

Sistema inmunológico: Se responsabiliza de la elaboración de los antígenos que interaccionan con la mucosidad del intestino y de la difusión de la acción inmunológica, es la defensa del organismo contra los agentes patógenos y otras sustancias agresoras (Segurola Gurrutxaga, Cárdenas Lagranja , & Burgos Peláez, 2016).

Colonización intestinal: Es la obtención de un ambiente nuevo por medio de una combinación de especies que no son habituales en ese lugar, sitio o rincón ecológico (La Rosa Hernández, Gómez Cabeza, & Sánchez Castañeda, 2014).

Diversidad microbiana intestinal: La diversidad tanto estructural como funcional de los diversos microorganismos, como las variantes en el tamaño de las células, la evolución de la estructura, la división de las células, la respuesta del metabolismo y la adaptabilidad (Montaño Arias, Sandoval Pérez, Camargo Ricalde, & Sánchez Yáñez, 2010).

Microorganismos patógenos: Son los que perjudican el bienestar del ser humano, y son fundamentalmente los protozoos, virus y las bacterias (Montaño Arias, Sandoval Pérez, Camargo Ricalde, & Sánchez Yáñez, 2010).

Carbohidratos: Son estructuras compuestas por componentes de carbono, hidrógeno y oxígeno, son una gran fuente de elaboración de energía de forma rápida en las células, también son elementos esenciales de las mismas y constituyen numerosas vías metabólicas (McKee & McKee, 2013).

Proteínas: son el pilar del funcionamiento y la estructura de las células y desempeñan diversas tareas en el organismo, como la catalización (enzimas) o la movilización del cuerpo (actina y miosina) (O. Martínez & Martínez de Victoria Muñoz, 2006).

Fibra dietética: Es la parte vegetal consumibles o análogos de los hidratos de carbono con resistencia a la degradación y asimilación en el intestino delgado y con fermentación de forma parcial o total en el intestino grueso, que incluyen en su estructura oligosacáridos, lignina,

polisacáridos y elementos relacionados con los vegetales (Vilcanqui Pérez & Vílchez Perales, 2017).

Grasas: Son la reserva más importante de energía del cuerpo, aportan vitaminas de tipo liposoluble y se presentan en una amplia gama de productos alimenticios. Además, cumplen una serie de tareas tanto a nivel fisiológico como inmunológico y estructural (Cabezas Zábala, Hernández Torres, & Vargas Zárate, 2016).

Disbiosis intestinal: Pérdida del balance a nivel de las células de un cuerpo humano y de las bacterias (microbianas) que lo pueblan (Sebastián Domingo & Sánchez Sánchez, 2018).

Ácidos grasos de cadena corta: Se fabrican en el tracto gastrointestinal, especialmente en el colon. Fabricados por la fermentación de la fibra alimentaria por la mucosa del intestino y utilizados por el epitelio como sustrato para el mantenimiento de su función e integridad (Manrique Vergara & González Sánchez, 2017).

Ácidos grasos monoinsaturados: Se trata de ácidos grasos no esenciales, ya que el cuerpo los puede sintetizar a través de otros ácidos grasos o de los carbohidratos (Hernández Torres, 2019).

Ácidos grasos poliinsaturados: Son ácidos grasos esenciales que se consumen en la alimentación. Participan en la regularización de la tensión arterial, la actividad renal, la coagulación o la inflamación. Asimismo, son fundamentales en varias funciones de las barreras de las células, como la capacidad de permeabilidad y la acción de las sustancias enzimáticas y de los recipientes de las membranas (Hernández Torres, 2019).

Prebióticos: Se trata de sustancias alimentarias (principalmente oligosacáridos no degradables y polisacáridos no amiláceos por las enzimas) que sustentan a determinados conjuntos de microorganismos que viven en el intestino, fomentando el desarrollo de las especies beneficiosas frente a las perjudiciales (Castañeda Guillot C. D., 2017).

Probióticos: Se trata de microorganismos activos que, administrados en cantidades suficientes, aportan propiedades saludables al hospedador (Castañeda Guillot C. D., 2017).

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación tiene un enfoque cualitativo, con método de estudio documental y descriptivo, mediante la revisión bibliográfica en bases de datos disponibles como: INEC, Unicef, Science Direct, Revista de Dialnet, Revista Nutrients, Revista Chilena de Nutrición, Revista Nutrición Hospitalaria, entre otras, utilizando el método teórico, analítico e histórico lógico para de esta manera obtener la información que relaciona la alimentación de la mujer en etapa de gestación con la microbiota del recién nacido.

3.1 Tipo de Investigación

Mediante el enfoque cualitativo se realizó una recopilación de información de diversos artículos científicos acerca del tema de investigación para comprender mejor las diferentes variables acerca del tema de estudio.

El enfoque documental permitió obtener diferentes revisiones bibliográficas de las cuales se recolecto información preexistente realizada por varios autores que permiten explicar de manera explícita la relación de la alimentación de la madre durante su estado de gestación y lo fundamental que es en la composición de la microbiota del recién nacido y través de un enfoque descriptivo permitió describir las características de los temas planteados (alimentación de la madre, microbiota, recién nacido) y su relación en el tema de estudio.

3.2 Métodos y Técnicas

3.2.1 Métodos

El método teórico es un análisis en el que se basa la utilización oportuna de la información al tema propuesto, se utilizó para la búsqueda de información sobre la relación existente entre la alimentación de la madre con la microbiota intestinal del recién nacido y de esta manera realizar comparaciones de diferentes fuentes bibliográficas.

El método analítico permitió analizar parte por parte toda la información recopilada para poder llegar a conclusiones oportunas del tema en estudio.

El método histórico lógico aplicado en este trabajo de investigación permitió conocer la evolución o trayectoria de la relación del tipo de alimentación de la madre para la composición de una microbiota saludable en el recién nacido.

3.2.2 Técnicas

La técnica de triangulación de ideas se refiere a la combinación de múltiples métodos, de teorías, fuentes de datos, de investigadores o el ambiente de estudio de un fenómeno. Por medio de esta técnica utilizada en la búsqueda de diferentes documentos científicos para la selección de la bibliografía necesaria y de utilidad para el desarrollo del tema, se pudo obtener las opiniones de diferentes autores con respecto a las variables del tema de investigación permitiendo analizarlas y encontrar la relación existente de cada una de ellas.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DEL TEMA

La dieta prenatal y postnatal influye en la población microbiana del feto, a través de la microbiota de la madre, impulsando el desarrollo temprano del sistema inmunitario innato y el neurodesarrollo del bebé.

A continuación, se presentan varias investigaciones del tema de interés:

Estudio 1

El consumo de pescado por parte de la madre durante el embarazo se asocia con un perfil de microbioma dominante de *Bifidobacterium* en los bebés.

Un estudio realizado en los Estados Unidos durante el 2019 analizó 114 lactantes con muestras fecales en el Hospital General de Massachusetts. Los criterios de inclusión incluían la edad <1 año, la edad gestacional ≥ 34 semanas al nacer y la identificación de un recurso de atención primaria durante un período de 12 meses. Se llevaron a cabo encuestas estructuradas y revisiones de los registros médicos de la madre y el niño, los antecedentes prenatales, las características nutricionales durante el embarazo, los antecedentes médicos postnatales (por ejemplo, el modo de nacimiento, la edad gestacional, el uso de antibióticos sistémicos) y las características ambientales (por ejemplo, la asistencia a la guardería) en la infancia. La exposición primaria fue si la madre biológica cumplía o no las recomendaciones nacionales de consumo de pescado en el tercer trimestre de 2 a 3 porciones de pescado a la semana [4 onzas (oz) porciones]. Solo el 20% de las madres cumplían con el consumo de al menos 2 o más raciones a la semana. Este estudio demostró que la edad media de los lactantes era de 3,8 meses, el 45% eran mujeres y el 53% eran blancos no hispanos, las características demográficas no difirieron significativamente entre los dos grupos de consumo de pescado, excepto los perfiles de la microbiota infantil, además se pudo evidenciar que los lactantes cuyas madres cumplían con el consumo materno de pescado eran más propensos a tener un perfil con predominio de *Bifidobacterium* que un perfil con predominio de *Escherichia* (Simione, et al., 2019).

Estudio 2

La dieta materna durante el embarazo está relacionada con el microbioma de las heces del bebé de forma dependiente del modo de parto.

Un estudio realizado en Estados Unidos durante el año 2018 se recogió muestras de heces de 145 bebés y se evaluó la dieta prenatal de la madre mediante un cuestionario de frecuencia de alimentos, la edad materna oscilaba entre 18 y 45 años, y fueron reclutadas entre las 24 y 28 semanas de gestación. El aumento de la ingesta de fruta se asoció con un aumento de las probabilidades de pertenecer al grupo de Streptococcus/Clostridium alto entre los lactantes nacidos por vía vaginal (OR (IC del 95%) = 2,73 (1,36, 5,46)). En los lactantes nacidos por cesárea, se identificaron tres grupos que diferían ligeramente de los nacidos por vía vaginal, que se caracterizaban por una alta abundancia de Bifidobacterium, un alto nivel de Clostridium y un bajo nivel de los géneros Streptococcus y Ruminococcus, y una alta abundancia de la familia Enterobacteriaceae. La ingesta materna de productos lácteos se asoció con un aumento de las probabilidades de que los bebés pertenecieran al grupo de alto contenido de Clostridium en los bebés nacidos por cesárea (OR (IC del 95%) = 2,36 (1,05, 5,30)). Un mayor consumo de pescado se asocia con los resultados del desarrollo infantil, incluyendo la disminución del riesgo de asma y la mejora de la cognición. La disminución de la unidad taxonómica operativa clasificadas en la especie Clostridium neonatale con el aumento de la ingesta materna de pescado y marisco en los bebés nacidos por cesárea es un cambio posiblemente beneficioso para las comunidades microbianas intestinales de los bebés. Este estudio demostró que la dieta materna influye en el microbioma intestinal del recién nacido y que estos efectos difieren según el modo de parto (Lundgren, et al., 2018).

Estudio 3

Distintos grupos de microbiota materna se asocian con la dieta durante el embarazo: impacto en la microbiota neonatal y en el crecimiento del bebé durante los primeros 18 meses de vida.

Un estudio realizado en España del año 2020 se analizaron un total de 86 parejas madre-lactante sobre la base de las muestras biológicas emparejadas, así como la información dietética registrada por el Cuestionario de Frecuencia Alimentaria y la disponibilidad de datos clínicos hasta los 18 meses de vida. Los participantes están separados en dos clusters (a). La ingesta materna de los

principales nutrientes de la dieta fue significativamente diferente entre los grupos microbianos. Se observó una ingesta significativamente mayor de fibra dietética total e insoluble (atribuible a la pectina insoluble), una mayor ingesta de ácidos grasos omega-3 (principalmente de ácido docosahexaenoico [DHA] y ácido docosapentaenoico [DPA], y polifenoles en las madres del clúster II en comparación con el clúster I. El clúster I se asoció con los carbohidratos, ácidos grasos saturados y proteínas (principalmente proteína animal), y con *Prevotella*, *Peptoniphilus*, *Finegoldia* y *Anaerococcus*, mientras que el clúster II se asoció con fibra dietética, proteína vegetal, polifenoles y lípidos (principalmente, los ácidos grasos n-3 DHA y DPA), así como con *Ruminococcus* y *Ruminococcaceae*. Una prueba del modelo PERMANOVA (grupos microbianos maternos) (matriz de Bray-Curtis, $p = 0,050$) para los factores dietéticos que contribuyen a las diferencias generales en la composición de la microbiota neonatal mostró que los principales contribuyentes fueron los ácidos grasos poliinsaturados ($R^2 = 0,028$, $p = 0,020$) y la proteína animal ($R^2 = 0,030$, $p = 0,015$). Un biplot de análisis de componentes principales mostraron que los clusters de la microbiota materna estaban vinculados a la microbiota neonatal en un 59% de la varianza total.

El clúster I se asoció con los ácidos grasos poliinsaturados y la proteína animal, mientras que el clúster II se asoció con la fibra y la proteína vegetal mostrando que la microbiota neonatal está conformada por algunos nutrientes maternos específicos. Una mayor ingesta materna de ácidos grasos saturados se asoció significativamente con una menor cantidad de Proteobacterias y una mayor cantidad de Firmicutes, mientras que una mayor ingesta materna de fibra y proteínas vegetales se asoció con una menor cantidad de Bacteroidetes en la microbiota intestinal neonatal. Este estudio demostró cómo las dietas durante los embarazos sanos influyen en la microbiota materno-neonatal, con efectos potenciales en el crecimiento del bebé (García Mantrana, et al., 2020).

Estudio 4

El microbioma intestinal del recién nacido varía en asociación con una dieta materna rica en grasas.

Un estudio realizado en Estados Unidos en el año 2016 se reclutó prospectivamente una cohorte inicial de 81 díadas madre-neonato en el tercer trimestre a partir de la población clínica en general. para determinar la ingesta dietética materna durante el embarazo, el personal capacitado pidió a

cada madre que respondiera al Dietary Screener Questionnaire (DSQ) y en el que se pide al encuestado que indique la frecuencia de consumo de alimentos comunes. De los encuestados que informaron de una ingesta de grasa en la dieta en los extremos de la cohorte (± 1 desviación estándar de la cohorte μ de 33,1 %) se dividieron en grupos separados de idéntico tamaño de muestra, que representaban un grupo materno de alto contenido en grasa gestacional ($n = 13$, $\mu = 43,1$ %) y un grupo de dieta de control ($n = 13$, $\mu = 24,4$ %), que se utilizó como referencia para los casos de alto contenido en grasa, además se examinó las muestras de heces recogidas de los neonatos inscritos en un estudio más amplio, prospectivo y basado en la población, que buscaba caracterizar el microbioma neonatal temprano a través de múltiples sitios del cuerpo (intestino, piel, cavidad oral, narinas).

Asimismo, se evidenció que la exposición a una dieta materna rica en grasas se asoció de forma significativa con un enriquecimiento de *Enterococcus* y un agotamiento relativo de *Bacteroides*, que es un simbiote conocido que ayuda a la maduración de la inmunidad de la mucosa. En conjunto, estos resultados indican que una dieta gestacional materna rica en grasas está significativamente asociada a alteraciones específicas del microbioma intestinal neonatal y del lactante, algunas de las cuales persisten hasta al menos las 6 semanas de edad (Chu, et al., 2016).

Estudio 5

Cambios relacionados con el embarazo y la dieta en la microbiota intestinal materna tras la exposición a una dieta con alto contenido de ácido linoleico.

Un estudio realizado en Australia en el año 2019 se utilizaron las ratas Wistar-Kyoto (8 semanas de edad, $n = 6$) tras la aprobación ética concedida por el Comité de Ética Animal de la Universidad de Griffith (NSC/01/17/AEC). Las ratas hembras fueron asignadas al azar a una dieta de control con bajo contenido en ácido linoleico (LLA; 1,44%) o a una dieta con alto contenido en ácido linoleico (HLA; 6,21%) durante 10 semanas antes del apareamiento y durante el embarazo. Estas dietas se ajustaron en cuanto a contenido de carbohidratos, proteínas, fibra, AGPI n-3 y grasa total. Las dietas se igualaron en cuanto a la ingesta de grasa total aumentando el contenido de ácidos grasos monoinsaturados (MUFA) en la dieta LLA. Se aisló el ADN de muestras fecales antes de la gestación [día embrionario 0 (E0)], o durante la gestación en E10 y E20. La composición del microbioma se evaluó mediante la secuenciación del ARNr 16S. En E0, la beta-diversidad de los grupos LLA y HLA difería; las ratas HLA tenían una abundancia significativamente menor de los

géneros Akkermansia, Peptococcus, Sutterella y Xo2d06, pero una mayor abundancia de Butyricimonas y Coprococcus. A lo largo de la gestación, en las ratas LLA pero no en las HLA, se produjo una reducción de la diversidad alfa y un aumento de la diversidad beta. En el grupo LLA, la abundancia de Akkermansia, Blautia, rc4.4 y Streptococcus disminuyó durante la gestación, mientras que Coprococcus aumentó. En el grupo HLA, sólo disminuyó la abundancia de Butyricimonas. En E20, no hubo diferencias en la diversidad alfa y beta, y la abundancia de Roseburia aumentó significativamente en el grupo HLA. En conclusión, el consumo de una dieta HLA altera la composición de la microbiota intestinal, al igual que el embarazo en ratas que consumen una dieta LLA. En el embarazo, el consumo de una dieta HLA no altera la composición de la microbiota intestinal (Shrestha, et al., 2019).

Estudio 6

¿Existe una relación entre la microbiota intestinal, el consumo de probióticos y la modulación del peso corporal?

En estudio realizado por Rodríguez, Sobrino, Marcos, Collado, Pérez-Martínez, Martínez-Cuesta, Peláez y Requena, auspiciado por la Sociedad Española de Probióticos y Prebióticos (SEPyP), analizaron el potencial de la microbiota intestinal, así como el consumo de probióticos en el peso corporal del hospedador, en personas con predisposición al sobrepeso y la obesidad. En ello, se concluyó que el hospedador humano, está regularmente asociado a beneficios en la salud. Asimismo, se determinó que el consumo de probióticos en el espacio materno-infantil contribuye a mantener el peso corporal en la etapa infantil, a través modulaciones de la microbiota intestinal infantil. No obstante, fueron estudios que analizaron teóricamente estos supuestos, por lo que es necesario la realización de ensayos en espacios controlados, para demostrar o desechar el empleo de los probióticos en la prevención y tratamiento del sobrepeso y la obesidad (Rodríguez, et al., 2013).

Estudio 7

Relación entre la dieta y la microbiota intestinal en mujeres embarazadas.

Estudio realizado en la Universidad Pontificia Javeriana, la cual empleo 130 mujeres con 40 semanas de embarazo, para evaluar la relación existente entre las dietas y las microbiotas intestinales de ellas. El análisis se enmarcó en las dietas a las que eran sometidas las embarazadas

acorde al contenido de bacterias como *Collisella* sp. en dieta baja en fibra y la presencia de *Bifidobacterium*, *Streptococcus*, *Lactococcus*, *Blautia* y *Turicibacter*. La dieta vegetariana se le asoció un grado menor de bacterias *Collinsella*, *Holdemania* y *Eubacterium* y la dieta omnívora contó con una mayor presencia de *Collinsella*, *Ruminococcus* y *Christensenellaceae*, además de vitaminas liposolubles, ácidos grasos saturados y monoinsaturados, con bacterias *Proteobacteria* y *Staphylococcus*. En esta evaluación se obtuvo que, si existe una relación estrecha entre la composición, variabilidad de bacterias en la microbiota intestinal de las mujeres embarazadas y los diversos tipos de dieta, lo cual obtuvo cambios significativos en la composición de microorganismos que conllevaría a generar varios efectos en la salud perinatal. El estudio se realizó de forma exploratoria, por cuanto sus resultados, no son basados en intervenciones terapéuticas, lo que permitiría reducir los problemas en la gestación y elevar la salud materno-fetal (Córdoba Naranjo, Tobar, Cuervo, & Ortega, 2020).

Estudio 8

La dieta en el embarazo afecta a la microbiota y el desarrollo de los bebés.

Estudio realizado por investigadores del CSIC, en el cual se analiza diferentes grupos de bacterias que es transmitida de la madre y su hijo en el proceso de gestación vinculadas a las dietas a las que son sometidas. Evalúa componentes como las fibras, las proteínas vegetales y animales y los ácidos como el Omega-3, así como la incidencia o efectos que ejerce sobre la microbiota del bebé y en el desarrollo infantil en los primeros meses de vida.

Para el estudio se tomaron muestras fecales de las madres y los bebés en período del parto a través de técnicas de secuenciación masiva, con la finalidad de conseguir los perfiles presentes en la microbiota intestinal. A la par, se toman muestras de las dietas que realizan las embarazadas y analizadas posteriormente en un seguimiento clínico y antropométrico en los primeros 18 meses de vida (García Mantrana, Bertua, Martínez Costa, & Collado, 2016).

Una interpretación teórica-conceptual de la relación existente entre embarazo, dieta y microbiota a partir de los documentos analizados.

Son diversos los estudios que analizan la microbiota intestinal de cada individuo y las bacterias que comparten, definidos como núcleo microbiano (Huse et al., 2012; Turnbaugh y Gordon, 2009). Esto es observado en el efecto de las variaciones microbiológicas y su relación con la salud

materno-perinatal, aun cuando los estudios referentes con gran validez científica son basados en análisis animal.

Como bien expresan los científicos del CSIC (2020), el consumo de las dietas en el embarazo posee una influencia directa en la microbiota intestinal de la madre y del neonato, lo cual afectan posteriormente el crecimiento en la niñez, así como su normal desarrollo. Esto es validado por los resultados obtenidos en las pruebas clínicas realizadas y análisis de laboratorios de la dieta, al expresar “la fibra, la proteína vegetal y los ácidos omega-3 ejercen un efecto significativo sobre el microbioma del bebé y contribuyen al desarrollo infantil durante los primeros meses de vida, así como a la salud del niño” (Collado, 2020).

Por su parte, Zaura, Nicu, Krom y Keijser (2014), resaltan que los sangrados a nivel bucal de la madre transmiten bacterias a la placenta de la madre y posteriormente en el proceso postnatal mediante la leche materna. En el período prenatal, las informaciones contenidas en los linfocitos T reguladores durante el embarazo son transmitidas al feto, donde después del nacimiento, el organismo reconocerá estos tipos de bacterias, los cuales son identificados como seguros.

Como bien expresa los estudios realizados en Australia en el año 2019, existen otros elementos que pueden transformar o formar parte de la microbiota intestinal del niño en su formación. Este estudio remarca que las composiciones químicas y nutricionales (carbohidratos, proteínas, fibra, AGPI n-3 y grasa total) de las dietas altera el proceso de formación de la microbiota intestinal, pero de igual forma, dietas que contenga componentes como el ácido linoleico (HLA; 6,21%) en el período del embarazo, no refleja la existencia de cambios significativos en la conformación de la microbiota del niño en formación (Gómez-Arango, Barret McINtyre, Callaway, Morrison y Nitert, 2017).

Estudios realizados por Li Y, Caueld, Dasanayake, Wiener y Vermund (2019), validan las transmisiones de bacterias en el proceso de parto de la embarazada al niño. Los niños nacidos por el canal de parto presentan mayor incidencia en la transmisión de bacterias *Prevotella*, *Bacteroides* y *TM7* y los nacidos en parto por cesárea presentan una abundancia de bacterias *Propionibacterium*, *Staphylococcus*, *Slackia* y *Veillonella* (Gómez, 2017; Li Y et al., 2019). Aún cuando las comparaciones y cantidad de bacterias por una u otra vía de parto son relativamente estables, las transmisiones de bacterias producidas en partos vaginales contienen mayores niveles de traspaso de microorganismos a la microbiótica del niño, los cuales son causados por tratamiento

antisépticos realizados a la madre, los cuales en un futuro pueden propiciar la ocurrencia de enfermedades y afectar la salud del niño.

La lactancia es otro factor que altera la microbiota intestinal del niño. La leche materna contiene compuestos de bacterias que son administrados directamente de la madre como *Streptococcus*, *Fusobacterium*, *Neisseria*, *Prevotella* y *Porphyromonas*, los cuales ofrecen una mayor diversidad como variedad a la microbiota. Con el paso del tiempo, la leche materna no forma parte de la nutrición del niño y asociados a los cambios del medio ambiente, su microbiota cambia produciendo la aparición de nuevas patologías.

La obesidad conforma uno de los elementos que transforma e inciden en la microbiota del feto y posteriormente en el recién nacido. Durante la gestación, la embarazada obesa se expone a una serie de complicaciones para ella y el feto, las cuales afectaran a la microbiota del niño, su desarrollo y la muerte. Los hallazgos obtenidos en los análisis placentarios a estas embarazadas, se evidencia la presencia de edema, falta de madurez, infarto del lecho placentario y retraso de madurez, las cuales son muestras de diabetes gestacional y asociadas con la hipoperfusión materna. Las repercusiones son variadas, las cuales oscilan entre infecciones congénita, autoinmunidad, diabetes mellitus y problemas de coagulación o coagulopatías (Edlund A, Santiago-Rodríguez, Boehm, Pride, 2015; Wade, 2013, Lauritano, Lo Muzio, Gaudio, Lo Russo, Mucchi y Nardi, 2019).

Por otro lado, estudio de Hauff (2014) refiere que las embarazadas obesas presentan dificultades para la lactancia materna y continuarla por alrededor de 6 meses. Los factores de riesgos que afectan la lactogénesis, pues las madres con un índice de masa corporal considerados sobrepeso y obesidad en las mujeres embarazadas, presentan ciertos inconvenientes como molestias en los senos, niños obesos y pueden desarrollar hipertensión como diabetes (Nommsen-Rivers, Chantry, Peerson, Cohen y Dewey, 2010).

Como se puede observar, son múltiples los inconvenientes que se presentan en el embarazo relacionados con la dieta en el período de gestación, la obesidad en las embarazadas y las incidencias que presentan con la microbiota del niño. Los resultados obtenidos en las diversas investigaciones en cuanto a las embarazadas obesas o no, reflejan los factores de riesgos que devienen en posteriores apariciones de enfermedades o patologías que son el resultado de

deficiencias producidas en la formación de la microbiota intestinal de los recién nacidos, atribuidos a la falta de dietas y deficientes procedimientos asumidos en la gestación como en los estilos de vida.

CONCLUSIONES

- La alimentación y la nutrición de la mujer durante la etapa de gestación tiene una relación significativa en la composición y desarrollo de la microbiota intestinal del recién nacido, que se forma desde los primeros comienzos de la formación del feto, producto a los constantes intercambios de microorganismos, la forma de alimentación, calidad de vida, dieta o patógenos que posee la madre. Lo planteado resalta que la nutrición en el período de la gestación no es un proceso inactivo de solo transmisión de componentes nutricionales necesarios para el crecimiento del feto, sino que es un proceso complejo de funciones energéticas, orgánicas, de control y regulador de procesos metabólicos que se originan en la interrelación de nutrientes con el cuerpo. Esto posibilita la integración y formación de la genética con los componentes bioquímicos que produce una eficiente actuación de los nutrientes, lo cual propicia que la futura descendencia cuente con microorganismos heredados en su programación metabólica, inmunológica y microbiana.
- La gran influencia de la dieta materna durante el embarazo en la modulación de la microbiota intestinal de la madre y el bebé puede llegar a ser beneficioso como perjudicial, en donde estudios analizados han demostrado que el tipo de la calidad de la dieta está determinada por factores como el consumo de fruta, el consumo de pescado, la cantidad de fibra, el consumo de alimentos probióticos y la cantidad de grasa monoinsaturada y poliinsaturada, se han asociados con distintos perfiles de la diversidad de la microbiota intestinal.
- Los factores nutricionales predominantes en el desarrollo de la microbiota intestinal de la madre y del feto se identificaron elementos como hábitos alimentarios, estilos y calidad de vida durante el período de la gestación son algunos de los factores que poseen mayor incidencia en el desarrollo de la microbiota intestinal de la madre como del feto. Asimismo, se obtienen los efectos positivos de prebióticos en el período de lactancia del niño, lo cual fortalece el desarrollo del sistema inmune disminuyendo en gran medida la aparición de enfermedades, pues la leche materna ofrece al recién nacido, macronutrientes y micronutrientes que contiene componentes inmunológicos, oligosacáridos, bacterias y metabólicos, los cuales favorecerán la composición de la microbiota intestinal para el desarrollo del sistema inmune.

- La relación simbiótica de la microbiota materna y su influencia en la formación de la microbiota del recién nacido se logró identificar factores de riesgos como la obesidad, diabetes entre otras que condicionan de manera directa su conformación, donde la presencia de bacterias son principalmente la base para las ocurrencias de enfermedades en los recién nacidos.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Calatayud, G., Guarner, F., Requena, T., & Marcos, A. (2018). Dieta y microbiota. Impacto en la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 35, 11-15. Obtenido de <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v35nspe6/1699-5198-nh-35-nspe6-00011.pdf>
- Álvarez Vega, M., Cortés Badilla, M. V., & Quirós Mora, L. M. (2021, Febrero). El impacto de la microbiota en la enfermedad. *Revista Médica Sinergia*, 6(2), e643. Retrieved from file:///C:/Users/USER/Downloads/El_impacto_de_la_microbiota_en_la_enfermedad_car di.pdf
- Benavides Sotelo , J. P. (2017). *Universidad Regional Autónoma de los Andes*. Obtenido de <https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/5615/1/TUTENF014-2017.pdf>
- Brunser Tesarschü, O. (2019). Leche Materna: Características funcionales de los oligosacáridos de la leche materna (Parte 2). *Revista Chilena de Nutrición*, 46(5), 633-643. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rchnut/v46n5/0717-7518-rchnut-46-05-0633.pdf>
- Cabezas Zábala, C. C., Hernández Torres, B. C., & Vargas Zárata, M. (30 de Marzo de 2016). Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial. *Revista de la Facultad de Medicina*, 64(4), 761-766. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64n4/0120-0011-rfmun-64-04-00761.pdf>
- Carvajal Cabrera, J. A., & Ralph Troncoso, C. A. (2018). Manual Obstetricia y Ginecología. Novena Edición. *Escuela de Medicina. Pontificia Universidad Católica De Chile*, 32-36. Obtenido de <https://medicina.uc.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-Obstetricia-y-Ginecologi%CC%81a-2018.pdf>
- Castañeda Guillot, C. (2018). Microbiota intestinal y salud infantil. *Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Revista Cubana de Pediatría*, 90(1), 94-110. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubped/cup-2018/cup181j.pdf>
- Castañeda Guillot, C. D. (2017). Microbiota intestinal, probióticos y prebióticos. *Universidad Técnica de Ambato. Revista Dialnet.*, 2(4), 156 - 160. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-MicrobiotaIntestinalProbioticosYPrebioticos-6233760%20(1).pdf

- Cheng C, Wei H, Xu C, Xie X, Jiang S & Peng J(2018). Maternal soluble fiber diet during pregnancy changes the intestinal microbiota, improves growth performance, and reduces intestinal permeability in piglets. *Applied and Environmental Microbiology*. 87(1), p.1- 14
- Chu, D. M., Kathleen , A. M., Ma, J., Princ, A. L., Showalter, L., Moller, M., & Aagaard, K. M. (2016). The early infant gut microbiome varies in association with a maternal high-fat diet. *Genome Medicine*(77), 1-10. Retrieved from <https://genomemedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13073-016-0330-z>
- Colica, C., Di Renzo, L., Trombetta, D., Smeriglio, A., Bernardini, S., Cioccoloni, G., . . . De Lorenzo, A. (2017, Agosto 9). Antioxidant Effects of a Hydroxytyrosol-Based Pharmaceutical Formulation on Body Composition, Metabolic State, and Gene Expression: A Randomized Double-Blinded, Placebo-Controlled Crossover Trial. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2017, 1-11. doi:10.1155/2017/2473495
- Collado, M. C., Rautava, S., Aakko, J., Isolauri , E., & Salminen , S. (22 de Marzo de 2016). Human gut colonisation may be initiated in utero by distinct microbial communities in the placenta and amniotic fluid. *Scientific Reports*(23129), 1-11. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/srep23129.pdf>
- Córdoba Naranjo, A. S., Tobar, A. F., Cuervo, J. F., & Ortega, J. G. (2020). Relación entre la dieta y la microbiota intestinal en mujeres embarazadas. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(2), 73-77. Obtenido de file:///C:/Users/USER/Downloads/2250-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8365-2-10-20201229.pdf
- Coya Cutisaca, M. C. (2020). *Microbiota Intestinal en Recién Nacidos Alimentados con Lactancia Materna Exclusiva a 3824 m.s.n.m Hospital III Essalud Juliaca - 2020*. Obtenido de Universidad Nacional del Altiplano. Repositorio Institucional : http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/13604/Coya_Cutisaca_Mary_Carmen.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Dekker-Nitert M, Gomez-Arango L, Barrett H, McIntyre H, Anderson G, Frazer & Callaway (2018). Iron supplementation has minor effects on gut microbiota composition in overweight and obese women in early pregnancy. *British Journal of Nutrition*. 120(3), pp.283-289.

- Di Simone, N., Santamaria Ortiz, A., Specchia, M., Tersigni, C., Villa, P., Gasbarrini, A., . . .
D'Ippolito, S. (2020, Octubre 23). Recent Insights on the Maternal Microbiota: Impact on
Pregnancy Outcomes. *Frontiers in Immunology*, *11*. Retrieved from
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7645041/pdf/fimmu-11-528202.pdf>
- Dzidic, M., Boix Amorós, A., Selma Royo, M., Mira, A., & Collado, M. C. (Julio de 2018). Gut
Microbiota and Mucosal Immunity in the Neonate. *Medical Sciences*, *6*, 1-12. Obtenido
de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6163169/pdf/medsci-06-00056.pdf>
- Edlund A, Santiago-Rodriguez TM, Boehm TK, Pride DT (2015) Bacteriophage and their potential
roles in the human oral cavity. *J Oral Microbiol.* *7*, p. 148.
- Ercolini, D., & Fogliano, V. (22 de Marzo de 2018). Food Design To Feed the Human Gut
Microbiota. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 3754-3758. Obtenido de
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5951603/pdf/jf8b00456.pdf>
- FAO, O. d. (Mayo de 2019). *Trabajando por la seguridad alimentaria y el desarrollo rural
sostenible*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para Alimentación y la
Agricultura: <http://www.fao.org/3/az532s/az532s.pdf>
- Farag, M. A., Abdelwareth, A., Sallam, I. E., Shorbagi, M., Jehmlich, N., Fritz Wallace, K., . . .
Bergeneg, M. (2020, Mayo). Metabolomics reveals impact of seven functional foods on
metabolic pathways in a gut microbiota model. *Journal of Advanced Research*, *23*, 47-59.
Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090123220300011#!>
- Farías, M. (2013). Obesidad materna: Severo Problema de Salud Pública en Chile. *Revista
Cilena de Obstetricia y Ginecología*, *78*(6), 409-412. Obtenido de
<https://www.scielo.cl/pdf/rchog/v78n6/art01.pdf>
- Fernández, L., Pannaraj, P. S., Rautava, S., & Rodríguez, J. M. (Noviembre de 2020). The
Microbiota of the Human Mammary Ecosystem. *Frontiers in Cellular and Infection
Microbiology*, *10*, 1-13. Obtenido de
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcimb.2020.586667/full>

- Forbes, L. E., Graham, J. E., Berglund, C., & Bell, R. C. (Agosto de 2018). Dietary Change during Pregnancy and Women's Reasons for Change. *Nutrients*, *10*, 1-9. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6115730/pdf/nutrients-10-01032.pdf>
- Frame, L. A., Costa, E., & Jackson, S. A. (25 de March de 2020). Current explorations of nutrition and the gut microbiome: a comprehensive evaluation of the review literature. *Nutrition Reviews*, 798-812. Obtenido de <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article/78/10/798/5811361>
- Galán, N. (17 de December de 2018). *Pregnancy trimesters: A guide*. Obtenido de MedicalNewsToday: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/323742#1>
- García Mantrana, I., Bertua, B., Martínez Costa, C., & Collado, M. C. (Abril de 2016). Perinatal nutrition: How to take care of the gut microbiota? *Clinical Nutrition Experimental*, *6*, 3-16. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352939316000063#bib7>
- García-Mantrana I, Bertua B, Martínez-Costa C & Collado (201). Perinatal nutrition: How to take care of the gut microbiota? *Clin Nutr Exp*. 6, p.3-16.
- García Mantrana, I., Selma Royo, M., González, S., Parra Llorca, A., Martínez Costa, C., & Collado, M. C. (2020, Marzo 13). Distinct maternal microbiota clusters are associated with diet during pregnancy: impact on neonatal microbiota and infant growth during the first 18 months of life. *Gut Microbes*, *11*(4), 962-978. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19490976.2020.1730294>
- George Washington University. (25 de Marzo de 2020). Diet, nutrition have profound effects on gut microbiome. *Science Daily*.
- Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A., Salminen, S. J., . . . Reid, G. (2017, Junio 14). The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*, *14*, 491-502. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/nrgastro.2017.75.pdf>

- Gomez Gallego, C., Garcia Mantrana, I., Salminen, S., & Collado, M. C. (7 de Junio de 2016). The human milk microbiome and factors influencing its composition and activity. *Seminars in Fetal & Neonatal Medicine*, 21(6), 1-6. Obtenido de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1941879/mod_resource/content/1/7%20-%20human%20milk%20microbiome%20and%20influencing%20factors.pdf
- Gomez-Arango LF, Barrett HL, McIntyre HD, Callaway LK, Morrison M, Nitert MD (2017). Antibiotic treatment at delivery shapes the initial oral microbiome in neonates. *Sci Rep*, 7, pp.1–10.
- Gordon Syngai, G., Gopi, R., Bharali, R., Dey, S., Alagu Lakshmanan, G. M., & Ahmed, G. (2016, Febrero). *Journal Food Science Technology. Probiotics - the versatile functional food ingredients*, 53(2), 921-933. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4837740/pdf/13197_2015_Article_2011.pdf
- Hernández Torres, B. C. (Noviembre de 2019). *Módulo: Grasas*. Obtenido de Ministerio de Salud y Protección Social: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/modulo-grasas.pdf>
- Holscher, H. D. (27 de Febrero de 2017). Dietary fiber and prebiotics and the gastrointestinal microbiota. *Gut Microbes Journal*, 8(2), 172-184. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/19490976.2017.1290756?needAccess=true>
- Huiracocha Tutiven, L., Orellana Paucar, A., Abril Ulloa, V., Huiracocha Tutiven, M., Palacios Santana, G., & Blume, S. (2019, Enero 23). Child Development and Nutritional Status in Ecuador. *Global Pediatric Health*, 6, 1-12. Retrieved from <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2333794X18821946>
- Hutchinson, A. L. (2016). Requerimientos nutricionales en el embarazo y de dónde suplirlos. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR – HSJD*, VI, 11-23.
- Ihekweazu, F. D., & Versalovic, J. (21 de Agosto de 2018). DEVELOPMENT OF THE PEDIATRIC GUT MICROBIOME: IMPACT ON HEALTH AND DISEASE. *The*

- American Journal of the Medical Sciences*, 356(5), 1-11. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6268214/pdf/nihms-1507741.pdf>
- INEC. (Agosto de 2020). *Registro Estadístico de Nacidos Vivos y Defunciones Fetales 2019*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas y Censos: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/nacimientos_y_defunciones/
- Izaskun García, B. B. (Abril de 2016). *Perinatal nutrition: How to take care of the gut microbiota?* Obtenido de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352939316000063>
- Kominiarek , M. A., & Rajan, P. (Noviembre de 2016). Nutrition Recommendations in Pregnancy and Lactation. *Medical Clinics of North America*, 1-10. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5104202/pdf/nihms-816355.pdf>
- Kristensen, N. B., Bryrup, T., Allin, K. H., Nielsen, T., Hansen, T. H., & Pedersen, O. (2016). Alterations in fecal microbiota composition by probiotic supplementation in healthy adults: a systematic review of randomized. *Journal Genome Medicine*, 1-11. Retrieved from <https://genomemedicine.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13073-016-0300-5.pdf>
- La Rosa Hernández, D., Gómez Cabeza, E. J., & Sánchez Castañeda, N. (2014). La microbiota intestinal en el desarrollo del sistema. *Revista Cubana de Pediatría*, 86(4), 505-506. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v86n4/ped11414.pdf>
- Lauritano, Lo Muzio, Gaudio, Lo Russo, MucchiD, Nardi (2019). The ecological catastrophe of oral diseases: a possible link between periodontitis and protozoa. *J Biol Regul Homeost Agents* , 30(2), pp. 143–147.
- Leeming, E. R., Johnson, A. J., Spector, T. D., & Le Roy, C. I. (Diciembre de 2019). Effect of Diet on the Gut Microbiota: Rethinking Intervention Duration. *Nutrients*, 11, 1-5. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6950569/pdf/nutrients-11-02862.pdf>
- Li H, Wang J, Wu L, Luo J, Liang X, Xiao B, (2019). The impacts of delivery mode on infant's oral micro-oral. *Sci Rep*, 8, 1, p. 1.

- Lundgren, S. N., Madan, J. C., Emond, J. A., Morrison, H. G., Christensen, B. C., Karagas, M. R., & Hoen, A. G. (2018, Julio 5). Maternal diet during pregnancy is related with the infant stool microbiome in a delivery mode-dependent manner. *Microbiome*(109), 1-9. Retrieved from <https://microbiomejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40168-018-0490-8>
- Makki, K., Deehan, E. C., Walter, J., & Bäckhed, F. (13 de Junio de 2018). The Impact of Dietary Fiber on Gut Microbiota in Host Health and Disease. *Journal Science Direct*, 23(6), 705-715. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S193131281830266X>
- Manrique Vergara, D., & González Sánchez, M. E. (2017). Ácidos grasos de cadena corta (ácido butírico) y patologías intestinales. *Nutrición Hospitalaria*, 34(4), 58-61. Obtenido de http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v34s4/11_manrique.pdf
- Marangoni, F., Cetin, I., Verduci, E., Canzone, G., Giovannini, M., Scollo, P., . . . Poli, A. (2016, Octubre). Maternal Diet and Nutrient Requirements in Pregnancy and Breastfeeding. An Italian Consensus Document. *Nutrients*, 8(10), 1-12. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5084016/pdf/nutrients-08-00629.pdf>
- Marchesi, J. R., Adams, D. H., Fava, F., Hermes, G. D., Hirschfield, G. M., Hold, G., . . . Hart, A. (2016). The gut microbiota and host health: a new clinical frontier. *Recent advances in basic science*, 65, 330-339. Retrieved from <https://gut.bmj.com/content/gutjnl/65/2/330.full.pdf>
- Markowiak, P., & Śliżewska, K. (Septiembre de 2017). Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Human Health. *Nutrients*, 9, 1-15. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5622781/pdf/nutrients-09-01021.pdf>
- McKee, T., & McKee, J. R. (2013). Capítulo 7: Carbohidratos. En T. McKee, & J. R. McKee, *Bioquímica. Las bases moleculares de la vida, 5 Edición* (págs. 227-229). D.F, México: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V. Obtenido de <http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/2013/Bioquimica/10-O.pdf>

- Mataix y Sánchez de Medina (2009). Bases metabólicas y moleculares de la nutrición. III. Regulación de la expresión génica. En Mataix, J. (2009). Nutrición y alimentación humana. I. Nutrientes y alimentos. Ergón, Majadahonda, Madrid, pp. 63-69,
- Miao, S., Zhao, C., Zhu, J., Hu, J., Dong, X., & Sun, L. (2018, Junio 8). Dietary soybean meal affects intestinal homeostasis by altering the microbiota, morphology and inflammatory cytokine gene expression in northern snakehead. *Scientific Reports*, 8(1), 1-7. Retrieved from <https://www.nature.com/articles/s41598-017-18430-7.pdf>
- Miliku, K., Robertson, B., Sharma, A. K., Subbarao, P., Becker, A. B., Mandhane, P. J., . . . Azad, M. B. (2018, Mayo 18). Human milk oligosaccharide profiles and food sensitization among infants in the CHILD Study. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 1-4. Retrieved from https://www.azadlab.ca/uploads/8/9/1/2/89121762/miliku_2018_-_hmos_food_sensitization__allergy.pdf
- Miqdady, M., Al Mistarihi, J., Azaz, A., & Rawat, D. (Enero de 2020). Prebiotics in the Infant Microbiome: The Past, Present, and Future. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*, 23(1), 1-9. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6966216/pdf/pghn-23-1.pdf>
- Montaño Arias, N. M., Sandoval Pérez, A. L., Camargo Ricalde, S. L., & Sánchez Yáñez, J. M. (2010). Los microorganismos: pequeños gigantes. *Redalyc*, 17(77), 15-23. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/294/29411989003.pdf>
- Moreno Villares, J. M., Collado, M. C., Larqué, E., Leis Trabazo, M. R., Sáenz de Pipaon, M., & Moreno Aznar, L. A. (2019). Los primeros 1000 días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades. *Nutrición Hospitalaria*, 36(1), 218-232. Retrieved from <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v36n1/1699-5198-nh-36-01-00218.pdf>
- Morrison, D. J., & Preston, T. (Marzo de 2016). Formation of short chain fatty acids by the gut microbiota and their impact on human metabolism. *Gut Microbes*, 7(3), 189-195. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4939913/pdf/kgmi-07-03-1134082.pdf>

- MSP. (2018). *Plan Intersectorial de Alimentación y Nutrición*. Obtenido de Ministerio de Salud Pública: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2018/08/PIANE-2018-2025-final-compressed-.pdf>
- Nuriel Ohayon, M., Neuman, H., & Koren, K. (14 de Julio de 2016). Microbial Changes during Pregnancy, Birth and Infancy. *Journal Frontiers in Microbiology*, 7(1031), 1-13. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4943946/pdf/fmicb-07-01031.pdf>.
- Nauta AJ, Ben Amor K, Knol J, Garssen J, Van der Beek (2013). Relevance of preand postnatal nutrition to development and interplay between the microbiota and metabolic and immune systems. *Am J Clin Nutritional*, 98(2), pp. 86-93.
- O. Martínez, A., & Martínez de Victoria Muñoz, E. (2006). Proteínas y péptidos en nutrición enteral. *Nutrición Hospitalaria*, 21(2), 1-14. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original1.pdf>
- Ortiz M., M., & Harris, P. R. (Octubre de 2019). Importancia de la ruta de parto en la adquisición del microbioma en la temprana infancia. *Departamento de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. Revista Chilena de Pediatría*, 90(5), 476-477. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v90n5/0370-4106-rcp-rchped_v90i5_1236.pdf
- Pelzer E, Gómez-Arango LF, Barrett HL y Nitert MD (2017) Review: maternal health and the placental microbiome. *Placenta*, 54, p.30.
- Peng, M., Tabashsum, Z., Anderson, M., Truong, A., Houser, A. K., Padilla, J., . . . Biswas, D. (2020, Marzo 30). Effectiveness of probiotics, prebiotics, and prebiotic-like components in common functional foods. *COMPREHENSIVE REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND FOOD SAFETY*, 1908-1933. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1541-4337.12565>
- Perez Muñoz, M. E., Arrieta, M. C., Ramer Tait , A. E., & Walter, J. (28 de Abril de 2017). A critical assessment of the “sterile womb” and “in utero colonization” hypotheses: implications for research on the pioneer infant microbiome. *Microbiome*(48), 1-15. Obtenido de <https://microbiomejournal.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s40168-017-0268-4.pdf>

- Puerto Caballero, L., & Tejero García, P. (Junio de 2013). Alimentación y nutrición: repercusión en la salud. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 33(2), 56-57. Obtenido de <https://revista.nutricion.org/PDF/ALIMENTACION-NUTRICION.pdf>
- Puszko, B., Sánchez, S., Vilas, N., Pérez, M., Barretto, L., & López, L. (2017, Marzo). El impacto de la educación alimentaria nutricional en el embarazo: una revisión de las experiencias de intervención. *Scielo*, 44(1). Retrieved from https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182017000100011
- Rajakovich, L. J., & Balskus, E. P. (2019). Metabolic functions of the human gut microbiota: the role of metalloenzymes. *Natural Product Reports*, 36, 593-598. Retrieved from <https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2019/np/c8np00074c>
- Ranucci, G., Buccigrossi, V., Brusco de Freitas, M., Guarino, A., & Giannattasio, A. (2017, Noviembre 21). Early-Life Intestine Microbiota and Lung Health in Children. *Journal of Immunology Research*, 2017, 1-5. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5735664/pdf/JIR2017-8450496.pdf>
- Riaz Rajoka, M. S., Shi, J., Mahreen Mehwish, H., Zhu, J., Qi, L., Shao, D., . . . Yang, H. (2017, Septiembre). Interaction between diet composition and gut microbiota and its impact on gastrointestinal tract health. *Food Science and Human Wellness*, 6(3), 121-130. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453017300630>
- Rinninella, E., Cintoni, M., Raoul, P., Lopetuso, L. R., Scaldaferri, F., Pulcini, G., . . . Mele, M. C. (2019, Octubre 7). Food Components and Dietary Habits: Keys for a Healthy Gut Microbiota Composition. *Journal Nutrients*, 11(10), 1-14. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6835969/pdf/nutrients-11-02393.pdf>
- Rinninella E, Raoul P, Cintoni M, et al. (2019) What is the healthy gut microbiota composition? A changing ecosystem across age, environment, diet, and diseases. *Microorganisms*, 7(1), p. 14.
- Rodríguez, J. M., Sobrino, O., Marcos, A., Collado, M. C., Pérez Martínez, G., Martínez Cuesta, M. C., . . . Requena, T. (2013). ¿Existe una relación entre la microbiota intestinal, el consumo de probióticos y la modulación del peso corporal? *Nutrición Hospitalaria*, 28, 1-12. Obtenido de https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28s1/03_original01.pdf

- Sánchez Mejía, H., Santos, S., & Cruz Olivares, C. (2019). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <https://repositorio.msp.gob.do/handle/123456789/1522>
- Sánchez-Muniz y Nus (2007). Importancia de la interacción dieta-genética en la prevención cardiovascular. En Vaquero P. (2008). *Genética, nutrición y enfermedad*. Instituto Tomás Pascual Sanz y CSIC, Editores Médicos, Madrid, pp. 125-144.
- Sarkar, A., Youn Yoo, J., Ozorio Dutra, S. V., Morgan, K. H., & Groer, M. (25 de Enero de 2021). The association between early-life gut microbiota and long-term health and diseases. *Journal of Clinical Medicine*, 10, 1-23. Obtenido de <file:///C:/Users/USER/Downloads/jcm-10-00459-v2.pdf>
- Sebastián Domingo, J. J., & Sánchez Sánchez, C. (Enero de 2018). De la flora intestinal al microbioma. *Revista Española de Enfermedades Digestivas*, 110(1), 51-54. Obtenido de <http://scielo.isciii.es/pdf/diges/v110n1/1130-0108-diges-110-01-00051.pdf>
- Seguro Gurrutxaga, H., Cárdenas Lagranja, G., & Burgos Peláez, R. (2016). Nutrición Clínica en Medicina. *Nutrientes e Inmunidad*, 5(1), 1-19. Obtenido de <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5034.pdf>
- Serrano, C. A., & Harris, P. R. (6 de Junio de 2016). Desarrollo del Microbioma Intestinal en Niños. Impacto en salud y enfermedad. *Departamento de Gastroenterología y Nutrición Pediátrica. Revista Chilena de Pediatría*, 151-153. Obtenido de Departamento de Gastroenterología y NutriciónPediátrica. Revista Chilena de Pediatría: http://www.nutricio.urv.cat/media/upload/domain_1498/imatges/lilibres/MonograficoUPF.pdf
- Shrestha, N., Sleep, S. L., Cuffe, J. S., Holland, O., McAinch, A. J., Dekker Nitert, M., & Hryciw, D. H. (2019, Diciembre 17). Pregnancy and diet-related changes in the maternal gut microbiota following exposure to an elevated linoleic acid diet. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, E276–E285. Retrieved from https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/ajpendo.00265.2019?utm_campaign=American_Journal_of_Physiology_-_Endocrinology_and_Metabolism_TrendMD_1&utm_medium=cpc&utm_source=TrendMD&

- Simione, M., Harshman, S. G., Castro, I., Linnemann, R., Roche, B., Ajami, N. J., . . . Fiechtner, L. (2019, Diciembre 19). Maternal Fish Consumption in Pregnancy Is Associated with a Bifidobacterium-Dominant Microbiome Profile in Infants. *Current Developments in Nutrition*, 4, 1-5. Retrieved from <https://academic.oup.com/cdn/article/4/1/nzz133/5681387>
- Singh, R. K., Chang, H.-W., Yan, D., Lee, K. M., Ucmak, D., Wong, K., . . . Liao, W. (2017). Influence of diet on the gut microbiome and implications for human health. *Journal of Traslational Medicine*, 1-17. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/6jm5g5r0>
- Tanaka, M. y Nakayama, J (2017). Development of the gut microbiota in infancy and its impact on health in later life. *Allergol*, 66, 515–522.
- Ticinesi, A., Nouvenne, A., Tana, C., Prati, B., Cerundolo, N., Miraglia, C., . . . Meschi, T. (2018). The impact of intestinal microbiota on bio-medical research: definitions, techniques and physiology of a “new frontier”. *Acta Biomédica*, 89(9), 52-59. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6502191/pdf/ACTA-89-52.pdf>
- Tinahones, F. J. (2017, Mayo 5). La importancia de la microbiota en la obesidad. *Servicio de Endocrinología y Nutrición. H. Universitario Virgen de la Victoria. Revista Española Endocrinología Pediátrica*, 8(1), 15-19. Retrieved from *Revista Española Endocrinología Pediátrica*: <https://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E22/P1-E22-S1079-A394.pdf>
- Toscano, M., De Grandi, R., Grossi, E., & Drago, L. (25 de Octubre de 2017). Role of the Human Breast Milk-Associated Microbiota on the Newborns’ Immune System: A Mini Review. *Frontiers in Microbiology*, 8, 1-5. Obtenido de [ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5661030/pdf/fmicb-08-02100.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5661030/pdf/fmicb-08-02100.pdf)
- Turroni, F., Milani, C., Duranti, S., Lugli, G. A., Bernasconi, S., Margolles, A., . . . Ventura, M. (2020, Febrero 5). The infant gut microbiome as a microbial organ influencing host well-being. *Italian Journal of Pediatrics volume*(16), 1-13. Retrieved from <https://ijponline.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13052-020-0781-0.pdf>

- Uberos, J. (2020). Microbiota perinatal: Revisión de su importancia en la salud del recién nacido. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 118(3), e265-e270. Retrieved from <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2020/v118n3a17.pdf>
- Úberos, J. (2020). Microbiota perinatal: Revisión de su importancia en la salud del recién nacido. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 118(3), e265-e270. Retrieved from <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2020/v118n3a17.pdf>
- Underwood, M. A., Mukhopadhyay, S., Lakshminrusimha, S., & Bevins, C. L. (23 de Septiembre de 2020). Neonatal intestinal dysbiosis. *Journal of Perinatology*, 40, 1597–1608. Obtenido de <https://www.nature.com/articles/s41372-020-00829-2.pdf>
- UNICEF. (Octubre de 2019). *Niños, Alimentos y Nutrición*. Obtenido de Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF): <https://www.unicef.org/media/62486/file/Estado-mundial-de-la-infancia-2019.pdf>
- UNICEF-OPS. (febrero de 2018). *Acelerar el progreso hacia la reducción del embarazo adolescente en América Latina y el Caribe*. Obtenido de Unicef: <https://www.unicef.org/lac/informes/acelerar-el-progreso-hacia-la-reduccion-del-embarazo-adolescente-en-am%C3%A9rica-latina-y-el>
- Uzcátegui U, O. (Marzo de 2016). Microbioma Humano. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 76(1), 1-3. Obtenido de <http://ve.scielo.org/pdf/og/v76n1/art01.pdf>
- Valdes, A. M., Walter, J., & Segal, E. (2018, Junio 13). Role of the gut microbiota in nutrition and health. *Science and Politics of Nutrition*, 37-41. Retrieved from <https://www.bmj.com/content/bmj/361/bmj.k2179.full.pdf>
- Van Den Eede, G. (2018). *Knowledge for Health and Consumer Safety, The Human Gut Microbiota: Overview and analysis of the current scientific knowledge and possible impact on healthcare and well-being*. Luxembourg: © European Union. Obtenido de Knowledge for Health and Consumer Safety, The Human Gut Microbiota: Overview and analysis of the current scientific knowledge and possible impact on healthcare and well-being: file:///C:/Users/USER/Downloads/human_gut_microbiota_online.pdf

- Vázquez, L., Flórez, A. B., Guadamuro, L., & Mayo, B. (8 de Julio de 2017). Effect of Soy Isoflavones on Growth of Representative Bacterial Species from the Human Gut. *Journal Nutrients*, 9(7), 1-9. doi:0.3390/nu9070727
- Vilcanqui Pérez, F., & Vílchez Perales, C. (21 de Marzo de 2017). Fibra dietaria: nuevas definiciones, propiedades funcionales y beneficios para la salud. Revisión. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 67(2), 1-5. Obtenido de <https://www.alanrevista.org/ediciones/2017/2/art-10/>
- Vitellio, P., Celano, G., Bonfrate, L., Gobbetti, M., Portincasa, P., & De Angelis, M. (2019, Abril 19). Effects of Bifidobacterium longum and Lactobacillus rhamnosus on Gut Microbiota in Patients with Lactose Intolerance and Persisting Functional Gastrointestinal Symptoms: A Randomised, Double-Blind, Cross-Over Study. *Journal of Human Nutrition*, 11(4), 1-15. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6520754/pdf/nutrients-11-00886.pdf>
- Wade (2013) The oral microbiome in health and disease. *Pharmacol Res.* 69(1) pp. 137–143.
- W. Myhrstad, M. C., Tunsjo, H., Charnock, C., & Telle-Hansen, V. H. (23 de Marzo de 2020). Dietary Fiber, Gut Microbiota, and Metabolic Regulation—Current Status in Human Randomized Trials. *Journal Nutrients*, 12(3), 1-18. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7146107/pdf/nutrients-12-00859.pdf>
- Walker, R. W., Clemente, J. C., Inga, P., & JF Loos, R. (Agosto de 2017). The prenatal gut microbiome: Are we colonized with bacteria in utero? *Pediatric Obesity*, 12, 3-17. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5583026/pdf/nihms879490.pdf>
- Watson, H., Mitra, S., Croden, F. C., Taylor, M., Wood, H. M., Perry, S. L., . . . Hull, M. A. (2017). *A randomised trial of the effect of omega-3 polyunsaturated fatty acid supplements on the human intestinal microbiota*. Retrieved from White Rose. University Consortium. University of Leeds, Sheffield & York: <http://eprints.whiterose.ac.uk/121282/1/O3FA%20intestinal%20microbiome%20Gut%20AAM.pdf>

- Wolters, M., Ahrens, J., Romaní Perez, M., Watkins, C., Sanz, Y., Benítez Paez, A., . . . Günther, K. (2018, Diciembre 24). Dietary fat, the gut microbiota, and metabolic health – A systematic review conducted within the MyNewGut project. *Clinical Nutrition*, 38(6), 28-33. Retrieved from <https://repository.publisso.de/resource/fri:6418135/data>
- Wu, R. Y., Jeffrey, M. P., Johnson Henry, K. C., Green Johnson, J. M., & Sherman, P. M. (2016, Diciembre 22). Impact of prebiotics, probiotics, and gut derived metabolites on host immunity. *LymphoSign Journal*, 4, 1-13. Retrieved from <https://lymphosign.com/doi/pdf/10.14785/lymphosign-2016-0012>
- Yang, I., Corwin, E. J., Brennan, P. A., Jordan, S., Murphy, J. R., & Dunlop, A. (2016). The Infant Microbiome: Implications for Infant Health and Neurocognitive Development. *Nursing Research*, 65(1), 76-88. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4681407/pdf/nihms726269.pdf>
- Zamudio Vázquez, V. P., Ramírez Mayans, J. A., Toro Monjaraz, E. M., Cervantes Bustamante, R., Zárate Mondragón, F., Montijo Barrios, E., . . . Cázares Méndez, J. M. (2017, Enero). Importancia de la microbiota gastrointestinal en pediatría. *Acta Pediátrica de México*, 38(1), 49-62. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v38n1/2395-8235-38-01-0049.pdf>



REGISTRO DE ACOMPAÑAMIENTOS SEGUNDO SEMESTRE 2020

FACULTAD SALUD Y SERVICIOS SOCIALES

CARRERA: LICENCIATURA EN NUTRICION HUMANA

Línea de investigación: SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR HUMANO INTEGRAL 2S2020 FACS NUTRICIÓN- EXAMEN DE GRADO O DE FIN DE CARRERA (DE CARÁCTER COMPLEXIVO)

TEMA: ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE GESTACIÓN Y SU RELACÓN CON LA MICROBIOTA DEL RECIÉN NACIDO

ACOMPAÑANTE: SANDOVAL TAMAYO VERONICA PATRICIA

DATOS DEL ESTUDIANTE			
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	CÉDULA	CARRERA
1	CLAVIJO MARIDUEÑA MARIA TERESA	0955457734	LICENCIATURA EN NUTRICION HUMANA
2	MARTINEZ RAMIREZ CARLOS EDUARDO	0942446675	LICENCIATURA EN NUTRICION HUMANA

Nº	FECHA	HORA		Nº HORAS	DETALLE
1	04-03-2021	Inicio: 15:00 p.m.	Fin: 17:00 p.m.	2	ESTRUCTURAR LOS TEMAS A ABORDAR DE ACUERDO A LO REVISADO EN LA TUTORIA, ORGANIZAR MEJOR LAS IDEAS Y UNIFICAR LA INFORMACIÓN INVESTIGADA ENTRE LOS DOS COMPAÑEROS PARA PODER REVISAR EL TRABAJO
ENLACE: https://drive.google.com/file/d/1A1Z1TolBSpvc080WKJpgbGG4UYDwfGog/view?usp=sharing					
2	19-03-2021	Inicio: 10:00 a.m.	Fin: 12:00 p.m.	2	CORREGIR EL DOCUMENTO, COLOCAR LAS CITAS BIBLIOGRÁFICAS CORRECTAMENTE
ENLACE: https://drive.google.com/file/d/1HddWy_trVJWxl5oExhR3a2gz6SQj__4/view?usp=sharing					
3	26-03-2021	Inicio: 14:00 p.m.	Fin: 16:00 p.m.	2	REALIZAR LOS CAMBIOS INDICADOS EN LA REUNIÓN
ENLACE:					
4	20-05-2021	Inicio: 15:10 p.m.	Fin: 17:10 p.m.	2	REALIZAR LAS CORRECCIONES INDICADAS EN LA REUNIÓN
ENLACE: https://drive.google.com/file/d/1hK_mGoUufLbgm5dEvCHkdxVRHf1o4YRv/view?usp=sharing					
5	13-05-2021	Inicio: 14:00 p.m.	Fin: 16:00 p.m.	2	CORREGIR DE ACUERDO AL DOCUMENTO ADJUNTADO POR CORREO. REVISAR COMO SE CITA DE ACUERDO A LAS NORMAS APA, REDACTAR MEJOR
ENLACE:					
6	27-04-2021	Inicio: 14:30 p.m.	Fin: 16:30 p.m.	2	IDENTIFICAR LA PROBLEMÁTICA CORRECTAMENTE PARA PODER ESTRUCTURAR LA JUSTIFICACION DEL TRABAJO
ENLACE:					
7	04-05-2021	Inicio: 14:10 p.m.	Fin: 16:10 p.m.	2	REALIZAR LAS CORRECCIONES INDICADAS. COLOCAR LA BIBLIOGRAFIA
ENLACE:					
8	18-05-2021	Inicio: 14:15 p.m.	Fin: 16:15 p.m.	2	SE HACE LA INSISTENCIA DE PRESENTAR EL TRABAJO PULIDO PARA PODER REALIZAR LAS CORRECCIONES COMPLETAS
ENLACE:					

VISIÓN

Ser una universidad de docencia e investigación

MISIÓN

La UNEMI forma profesionales competentes con actitud proactiva y valores éticos, desarrolla investigación relevante y oferta servicios que demanda el sector externo contribuyendo al desarrollo de la sociedad



SANDOVAL TAMAYO VERONICA PATRICIA
PROFESOR(A)

NOVILLO LUZURIAGA NIBIA NOEMI
DIRECTOR(A)

CLAVIJO MARIDUEÑA MARIA TERESA
ESTUDIANTE

MARTINEZ RAMIREZ CARLOS EDUARDO
ESTUDIANTE

VISIÓN

Ser una universidad de docencia e investigación

MISIÓN

La UNEMI forma profesionales competentes con actitud proactiva y valores éticos, desarrolla investigación relevante y oferta servicios que demandan el sector externo, contribuyendo al desarrollo de la sociedad.