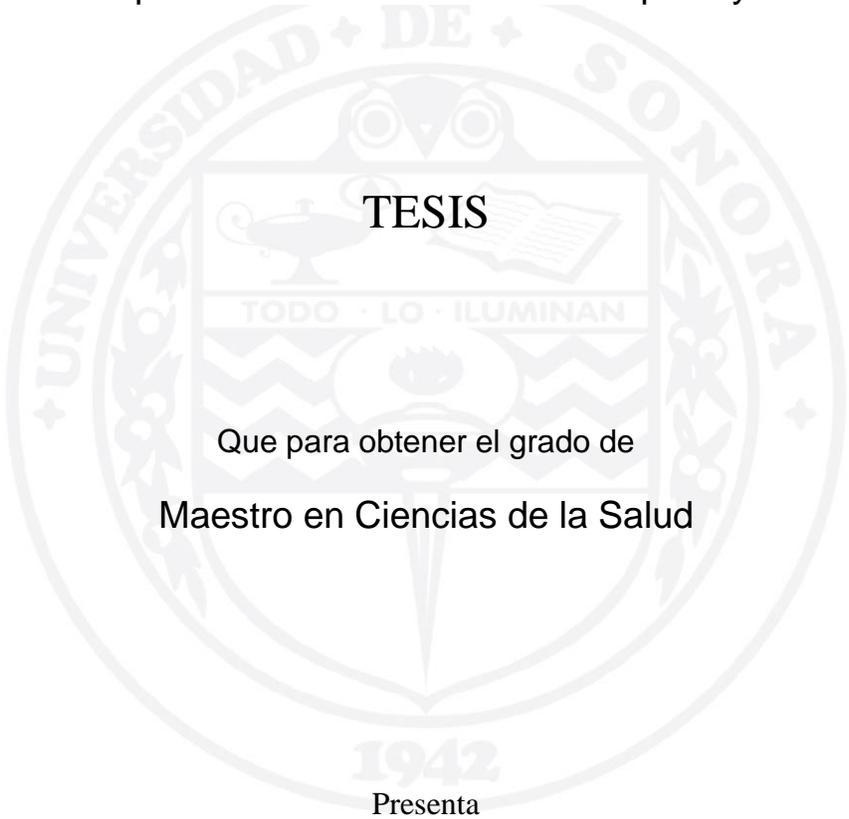


UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD

Efecto de una intervención nutricional sobre el peso corporal de mujeres en periodo de lactancia con sobrepeso y obesidad



TESIS

Que para obtener el grado de
Maestro en Ciencias de la Salud

1942
Presenta

Andrea García Padilla

Hermosillo, Sonora

Diciembre 2019

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

FORMA DE APROBACIÓN

Los miembros del Jurado Calificador designado para revisar el trabajo de Tesis de **Andrea García Padilla** lo han encontrado satisfactorio y recomiendan que sea aceptado como requisito parcial para obtener el grado de Maestría en Ciencias de la Salud.



Dra. Verónica López Teros
Presidente



Dra. Ana Teresa Limón Miró
Secretario



Dr. Rolando Giovanni Díaz Zavala
Sinodal



Dr. Julián Esparza Romero
Sinodal

DEDICATORIA

A Dios,

Por darme salud, fuerza y sabiduría en el trayecto de mi vida.

A mi familia,

Por estar conmigo incondicionalmente, son mi motor para ser mejor.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para la realización de esta investigación.

A la Universidad de Sonora, mi alma mater, por otorgarme a lo largo de estos 2 años de estudio, las herramientas necesarias para el desarrollo de mi profesión.

A mis directoras de tesis, la Dra. Verónica López Teros y la Dra. Ana Teresa Limón Miró, por su apoyo incondicional, su paciencia y, sobre todo, su dedicación en este proyecto tan bonito. Sin duda, su orientación ha sido un pilar muy importante para mi formación académica.

A los miembros del comité sinodal, Dr. Rolando Giovanni Diaz Zavala y al Dr. Julián Esparza Romero, quienes me guiaron y compartieron sus conocimientos para enriquecer este proyecto.

A José Carlos Valenzuela por empezar este proyecto desde cero junto conmigo y a Larisa Trecierras por llegar justo en el momento indicado. A todos los pasantes de servicio social en nutrición y medicina, por su invaluable contribución en el Programa de Nutrición Materna y Lactancia.

A Orlando Tortoledo y Juan Manuel Martínez por su apoyo técnico en el laboratorio y también a todo el equipo del centro de promoción y laboratorio de nutrición por contribuir en la realización de este estudio.

Al Hospital San José de Hermosillo y al Hospital Integral de la Mujer del Estado de Sonora, por abrirnos las puertas en sus instalaciones para invitar a las voluntarias a participar en este proyecto de investigación. Un agradecimiento especial a la dirección médica y al departamento de enseñanza de ambas instituciones.

Por último, pero no menos importante, muchas gracias a las mujeres en periodo de lactancia que acudieron al Programa y que participaron en este

proyecto de investigación, por su voluntad de permanecer en la búsqueda de una mejor calidad de vida, para ustedes y sus bebés, sin ustedes nada de esto podría ser posible.

INDICE

LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
OBJETIVOS	ix
Objetivo General	ix
Objetivos Específicos	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS	3
Peso Corporal Durante el Embarazo	3
Lactancia Materna	5
Bases Fisiológicas	5
Inmunología	7
Etapas de la Leche Materna	9
Composición de la Leche Materna	9
Beneficios de la Lactancia Materna	12
Tipos de Lactancia Materna	13
Barreras de la Lactancia Materna	14
Composición Corporal de Mujeres en Período de Lactancia	16
Nutrición Materna durante el Período de Lactancia	18
Consideraciones Éticas	24
Diseño de Estudio: Ensayo Clínico Aleatorizado	24

Aleatorización y Enmascaramiento.....	25
Reclutamiento.....	26
Seguimiento.....	26
Hipótesis.....	27
Hipótesis Principal	27
Hipótesis Secundaria.....	27
Marco Muestral Humano	27
Historia Clínica Nutricional	28
Antropometría y Composición Corporal	28
Peso y Talla.....	28
Circunferencia de Cintura y Cadera.....	30
Circunferencia Braquial.....	30
Pliegues Cutáneos.....	30
Absorciometría Dual de Rayos X (DXA)	31
Plan de Alimentación Individualizado	32
Análisis Estadístico	35
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50
APÉNDICES	70
Anexo 1: Formato de Consentimiento Informado	70
Anexo 2: Criterios de Participación	74
Anexo 3: Expediente Clínico	76
Anexo 4: Manual de Recomendaciones para Mujeres en Lactancia.....	88

Anexo 5: Recordatorio de 24 Horas	92
Anexo 6: Folleto informativo	94

LISTA DE TABLAS

Tabla I. Recomendaciones para la ganancia de peso gestacional según el estado nutricional	4
Tabla II. Hormonas esenciales durante el período de lactancia	6
Tabla III. Componentes inmunológicos de la leche materna	8
Tabla IV. Alimentación materna y su asociación a la composición de la leche.	20
Tabla V. Criterios de selección	29
Tabla VI. Características basales de las participantes (n=21)	39
Tabla VII. Efecto de una intervención nutricional sobre la composición corporal de mujeres en etapa de lactancia con sobrepeso y obesidad	43

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Modelo de menú individualizado (MEM, por sus siglas en inglés).....34
- Figura 2.** Diagrama de flujo de las participantes, donde se muestra la asignación al grupo control o de intervención (CONSORT, 2010)..... 37
- Figura 3.** Cambio en el peso corporal después de 3 meses de intervención. ...41

OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el efecto de una intervención nutricional individualizada durante 3 meses postparto sobre el peso y la composición corporal de mujeres en período de lactancia con sobrepeso y obesidad.

Objetivos Específicos

- Diseñar e implementar una intervención nutricional individualizada en mujeres en período de lactancia con sobrepeso y obesidad.
- Evaluar los indicadores antropométricos y de composición corporal de las mujeres participantes postparto al inicio y tres meses posteriores a la intervención nutricional individualizada.

RESUMEN

Introducción: El sobrepeso y la obesidad son un problema de salud pública en mujeres en edad reproductiva. Actualmente hay un incremento en el número de embarazos donde la madre presenta un exceso de peso y grasa corporal siendo un factor de riesgo en la salud del binomio madre-hijo durante la etapa postparto. Adicionalmente, la dieta materna afecta su composición corporal, así como el contenido nutrimental de la leche humana. Por ello es indispensable que las mujeres con dichas características reciban asesoría nutricional individualizada y especializada durante el período de lactancia. **Objetivo:** Evaluar el efecto de una intervención nutricional individualizada durante 3 meses postparto sobre el peso y la composición corporal de mujeres en período de lactancia con sobrepeso y obesidad. **Metodología:** Ensayo clínico aleatorizado-controlado con aleatorización por bloques (1:1) al grupo de intervención (n=10) o control (n=11). Ambos grupos recibieron recomendaciones nutricionales durante la lactancia y el grupo de intervención un plan de alimentación individualizado durante 3 meses. Al inicio y término del estudio, se realizaron mediciones antropométricas y de composición corporal por absorciometría dual de rayos x (DXA) y pliegue tricípital. Se analizaron las diferencias intra e inter-grupos. **Resultados:** Participaron 21 mujeres con una edad promedio de 33 ± 4 años e IMC de 28 kg/m^2 . No se observaron diferencias entre el peso de ambos grupos (-0.830 kg ; $p=0.597$) o en kg de grasa por DXA (-0.393 kg ; $p=0.888$). Sin embargo, al estimar la grasa por pliegue tricípital, se observaron diferencias entre ambos grupos en la masa grasa en kg y porcentaje ($p=0.041$ y $p=0.011$, respectivamente) así como en el porcentaje de la masa libre de grasa ($p=0.011$). **Conclusiones:** Una intervención nutricional individualizada en mujeres en período de lactancia no disminuye el peso corporal comparado contra un grupo control. Sin embargo, favorece la disminución de grasa corporal y evita la pérdida de masa libre de grasa.

INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad se han convertido en un problema de salud pública en mujeres en edad reproductiva (Ballester y col., 2014). A nivel mundial, se calcula que el 55% de las mujeres adultas presentan sobrepeso y obesidad (Organización Mundial de la Salud, 2018), lo que ha dado lugar a un incremento de mujeres embarazadas con exceso de peso y grasa corporal, representando un riesgo en la etapa postparto para la salud materna y del lactante (Barrera y col., 2012).

Se estima que las mujeres en período de lactancia presentan una retención de peso corporal postparto promedio de 0.5 a 4 kg (Orozco Muñoz y col., 2016) No obstante, un estudio prospectivo en mujeres de Holanda mostró que más del 25% de las mujeres conservan más de 5 kg durante los meses posteriores al parto (Huseinovic y col., 2016). Asimismo, las mujeres con una ganancia inadecuada de peso durante la gestación presentan mayor riesgo de desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles (Cedergren, 2006), producción de leche tardía (Schwarz y col., 2009; Stuebe & Rich-Edwards, 2009) y mayor retención de peso corporal postparto (von Ruesten y col., 2014). Incluso las mujeres con un peso saludable previo al embarazo pueden presentar estas complicaciones al descuidar su alimentación o estilo de vida durante el embarazo y posterior a él (Endres y col., 2015).

Por otro lado, las mujeres durante la etapa postparto presentan diferentes requerimientos de control de peso (Pereira y col., 2019). De igual modo, la alimentación de la madre debe apegarse a sus necesidades de energía y nutrientes ya que aumentan durante la lactancia (+500 kcal/d) (Dewey col., 1997) y ésta influye sobre la composición de la leche materna (Keikha y col., 2017). Por si fuera poco, el adecuarse a la maternidad y la falta de apoyo profesional y familiar, son factores que pueden dificultar a las madres brindar lactancia materna

exclusiva y priorizar su esfuerzo para tener una alimentación adecuada que les permita tener un peso y grasa corporal adecuado (Montgomery y col., 2013; Pedersen y col., 2011)

Se ha evaluado la efectividad de distintas intervenciones para el manejo de peso postparto (Dalrymple y col., 2018). Sin embargo, debido a la heterogeneidad de las intervenciones tanto en abordaje como en duración, se ha reportado la necesidad de desarrollar nuevas estrategias para mejorar el estado nutricional de las mujeres en periodo de lactancia (Spencer y col., 2015; Van der Pligt y col., 2013). ya que de acuerdo con la información arriba descrita en este grupo coexisten problemas asociados al exceso de peso, la necesidad de un adecuado aporte de nutrientes para una óptima producción de leche, así como también la diversidad de las intervenciones implementadas.

En este sentido, este estudio tiene como objetivo evaluar la eficacia de una intervención nutricional individualizada, debido a que podría mejorar la adherencia al tratamiento dietario ya que se basa en las características específicas de cada mujer y permite una ingestión calórica y nutrimental adecuada (Limon-miro y col., 2019). Así, la mamá puede aspirar a tener un peso y composición corporal postparto saludable independiente de su estado de nutricional antes o durante la gestación.

ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

Peso Corporal Durante el Embarazo

El período de embarazo es un tiempo de cambios físicos y metabólicos para la mujer debido a que debe satisfacer no solamente sus propias necesidades sino también las correspondientes al desarrollo adecuado de su bebé (Kramer y col., 2012). En particular, es un momento en el que muchas mujeres corren el riesgo de una ganancia inadecuada de peso gestacional (López-Olmedo y col., 2016). Debido a eso, el Instituto de Medicina (IOM) de Estados Unidos en el 2009, determinó una guía para la ganancia de peso recomendada durante el embarazo, basada en los puntos de corte establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para el índice de masa corporal (IMC) (IOM,2009). Estas recomendaciones propuestas por el IOM fueron adaptadas y establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida (NOM-007-SSA2-2016) (Tabla I).

La ganancia inadecuada de peso gestacional es uno de los factores más relacionados con la evolución del embarazo y la salud del recién nacido (Zonana-Nacach y col., 2010). Se ha confirmado que las mujeres con bajo peso gestacional presentan mayor riesgo de parto prematuro o de tener un bebé con bajo peso al nacer (Rolfes y col, 2012). Por otro lado, el aumento desproporcionado de peso durante el embarazo se asocia a un mayor riesgo de presentar preeclampsia, niveles en sangre de colesterol y triglicéridos elevados, resistencia a la insulina (OMS, 2011), complicaciones durante el parto y lactancia, así como también mayor retención de peso corporal postparto (Cedergren, 2006; von Ruesten y col., 2014).

Tabla I. Recomendaciones para la ganancia de peso gestacional según el estado nutricional.

IMC previo al embarazo	Ganancia de peso gestacional
Bajo peso ($< 18 \text{ kg/m}^2$)	12.5 - 18.0 kg
Normopeso (18.5 a 24.9 kg/ m^2)	11.35 - 15.89 kg
Sobrepeso (25.0 a 29.0 kg/ m^2)	6.81 - 11.35 kg
Obesidad ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$)	4.0 - 9.0 kg

Nota: adaptado de Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016

Incluso en mujeres con un peso previo al embarazo saludable, pueden padecer estos riesgos a la salud, de no cuidar su alimentación y estilo de vida (Endres y col., 2015). Se estima que el 38% de mujeres mexicanas embarazadas tienen una ganancia de peso mayor a la recomendada (Zonana-Nacach y col., 2010). A su vez, las mujeres con un índice de masa corporal (IMC) >30 kg/m² al momento del embarazo, presentan mayor riesgo de retención de peso corporal postparto (Kolasa y col., 2015). Estas complicaciones pueden comprometer la salud madre-hijo a largo plazo, no solo durante el embarazo sino también en las siguientes etapas de la vida (IOM, 2007).

Lactancia Materna

Bases Fisiológicas

La leche materna es un líquido generado por la glándula mamaria, conformado por nutrientes, sustancias inmunológicas, hormonas, factores de crecimiento y células inmunoprotectoras, lo cual la hacen el alimento más nutritivo e inmunológicamente óptimo para el recién nacido (García-López, 2011). Los componentes funcionales de la glándula mamaria son los alveolos, cada alveolo está conformado de células secretoras y un ducto central cuya función principal es secretar leche. Las células secretoras están rodeadas por células mioepiteliales que pueden contraerse por la acción de la hormona oxitocina estimulando la producción de leche hacia los conductos (Brown, 2014). Además de la oxitocina, existen distintas hormonas esenciales para la síntesis de leche (Tabla II).

Tabla II. Hormonas esenciales durante el período de lactancia.

Control hormonal	Función en la lactancia	Etapas
Estrógeno	Crecimiento de conductos	Diferenciación de la glándula mamaria con la menstruación
Progesterona	Desarrollo de alveolos	Después del comienzo de la menstruación y durante el embarazo
Prolactina	Producción de leche	Embarazo y lactancia (del tercer trimestre del embarazo al destete)
Oxitocina	Descenso (eyección de la leche de las células mioepiteliales)	Del comienzo de la secreción de la leche al destete

Nota: Adaptado de nutrición en las diferentes etapas de la vida, de Brown JE y col., 2014.

Inmunología

Se ha confirmado que la leche humana transfiere anticuerpos y células maternas, por lo cual la lactancia podría catalogarse como la primera transferencia de inmunidad que recibe el lactante (tabla III), protegiéndolo contra numerosas infecciones a las que se encuentra expuesto (Field, 2005).

El plasma materno traslada inmunoglobulinas por medio de un epitelio secretor para producir inmunoglobulinas secretoras. La SIgA es la inmunoglobulina más predominante en la leche materna y la más importante en términos de protección (Brown, 2014). Con relación a esto, Lawrence, et al. encontraron que la SIgA protege contra E. coli, Salmonella, Campilobacter, Vibrio cholerae, Shigella y G. lamblia (Lawrence & Pane, 2007). Por otro lado, la SIgM protege contra citomegalovirus, virus sincital respiratorio y rubeola (Brown, 2014).

Los linfocitos B ejercen inmunidad específica contra patógenos por medio de la producción de anticuerpos (Lawrence & Pane, 2007). En la superficie de los linfocitos B se encuentran presentes las inmunoglobulinas donde se unen a sus antígenos complementarios, dicha unión logra el inicio de la diferenciación de linfocitos B para convertirse en células plasmáticas secretoras de anticuerpos (Lawrence & Pane, 2007; Calixto-González y col., 2011) Cuando el lactante es alimentado con leche materna adquiere anticuerpos contra patógenos a los que la madre fue expuesta (Goldman y col., 2000). De esta manera, estos anticuerpos protegen particularmente al lactante contra microorganismos e infecciones que pueden existir en el ambiente donde se encuentra (OPS, 2010)

Tabla III. Componentes inmunológicos de la leche materna.

Componente	Función
Celular	
Macrófagos y neutrófilos	Captura de hongos, virus y bacterias, destrucción de bacterias.
Linfocitos	Estimula inmunidad de memoria por vía entero-mamaria.
Humoral	
Inmunoglobulinas (SIgA, SIgG, SIgM, sIgE, sIgD)	Antimicrobianos y antivirales al promover fagocitosis de neutrófilos. Forma anticuerpos contra bacterias y virus.
Proteínas	
Lactoferrina	Bloquean el metabolismo de bacterias como <i>S. aureus</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>E. coli</i> , <i>Pseudomonas</i> , lo cual inhibe su crecimiento.
K-caseína	Antiadherente, promotor del crecimiento de <i>Bifidobacterium bifidum</i> .
Vitaminas (A, C, E)	Antiinflamatoria por eliminar radicales libres de oxígeno.
Nucleótidos	Maduración intestinal y reparación entérica después de diarreas.
Enzimas	
Lipasa	Antibacteriana y contra protozoarios.
Lisozima	Protege contra enterobacterias y otras bacterias grampositivas.
Glutación peroxidasa	Antiinflamatoria, previene la peroxidación lipídica.
Hormonas	
Prolactina	Desarrolla linfocitos T y B, promueve la diferenciación del tejido linfoide intestinal.
Cortisol, tirosina, insulina y factores del crecimiento	Madura el intestino y desarrolla mecanismo de defensa.
Factores bifidus	Factor de crecimiento para el desarrollo de <i>Bifidobacterium bifidum</i> y <i>Lactobacillus bifidus</i> para la producción de anticuerpos.

Nota: Lactancia humana: bases para lograr su éxito. por Reyes H y Martínez A; 2011.

Etapas de la Leche Materna

La composición nutricional de la leche materna cambia drásticamente en el período de postparto a medida que evolucionan las secreciones de calostro a leche madura (Butte y col., 2002; OPS,2010) y la lactancia materna se conforma de tres etapas:

Calostro (0-5 días): la primera leche materna para el bebé, secretada durante los primeros 5 días después del parto, de color amarillento y densidad alta (Calixto-González y col., 2011) El calostro es rico en anticuerpos, principalmente IgAs y se compone de mayor cantidad de proteínas, minerales y vitaminas liposolubles (A, E y K) y menos grasa en relación con la leche madura (OPS, 2010). Además, contiene mayores concentraciones de sodio y potasio que la leche madura (Lawrence & Pane, 2007; Brown, 2014).

Leche de transición (6-14 días): producida durante el sexto y hasta el catorceavo día postparto (OPS, 2010). En esta leche se presenta mayor cantidad de lactosa, grasas y vitaminas en comparación al calostro. En promedio, el volumen de leche de transición producida es entre 600-750 ml/día (Butte y col., 2001).

Leche madura (día 15): producida después de las primeras 2 semanas postparto. Su volumen promedio es de 707-799 ml/día (Limon-Miro y col., 2017). El 90% del volumen es agua y contiene una alta concentración de grasa y proteínas de alto peso molecular día (Calixto-González., 2011).

Composición de la Leche Materna

La composición de la leche materna puede variar en respuesta a varios factores, como los requerimientos del lactante con respecto a su edad, presencia de infección mamaria o el estado nutricional de la madre (Fujita y col., 2012; Brown,

2014). Los principales componentes de la leche materna son: agua, proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales.

Agua: la leche materna contiene un 88% de agua y su osmolaridad similar al plasma de la madre, permite que el lactante no necesite agua ni otros líquidos para mantenerse hidratado (H. G. Williams, 2006).

Energía: la leche materna proporciona en promedio 0.62 a 0.80 kcal/ml (Butte y col., 2002) no obstante, el contenido energético puede variar con respecto a la composición de grasas y en menor proporción de proteínas y carbohidrato (Axelsson, 1987; Ballard & Morrow, 2013; Butte y col., 1984).

Proteínas: la proteína de la leche materna varía tanto en cantidad y calidad, en relación con la leche animal, debido a que contiene aminoácidos que la hacen mucho más adecuada para el lactante (OPS,2010). El contenido de proteína en la leche materna varía de 0.9 a 1.2 g/dl (Ballard & Morrow, 2013) A pesar de que su contenido proteínico es menor comparado con la leche animal (Brown y col., 2014), las proteínas de la leche materna son fundamentales para el desarrollo del bebé, dado que la cantidad de proteína presente en la leche animal puede ser excesiva para el lactante y sobrecargar sus riñones inmaduros con productos nitrogenados de excreción (Butte y col., 2002;OPS, 2010). Las proteínas de la leche materna se dividen en caseína y proteína de suero de leche (Ballard & Morrow, 2013). El tipo de proteína más importante presente en la leche materna es la caseína, sobre todo si el bebé es prematuro ya que se ha visto que la cantidad de caseína en leche materna de mujeres con parto prematuro es mayor y mejora el desarrollo intestinal del bebé (Ballard & Morrow, 2013; Brown, 2014). Con respecto a las proteínas de suero de leche, la leche humana contiene mayor cantidad de alfa-lactoalbúmina y lactoferrina, las cuales protegen contra bacterias y ayudan a la digestión del lactante (OPS,2010; Andreas y col., 2015).

Carbohidratos: el hidrato de carbono más predominante de la leche materna es la lactosa, un disacárido compuesto de glucosa y galactosa que mejora la

absorción de calcio en el lactante (Gabrielli y col., 2011) La leche materna contiene aproximadamente 7 g de lactosa por 100 ml. Esta cantidad es mayor comparado con otras leches y es otra fuente importante de energía (OPS,2010). Los oligosacáridos, son el segundo tipo de carbohidrato más importante, brindan protección contra infecciones e inhiben el crecimiento de virus y bacteria (García-López.,2011; Gabrielli y col., 2011; Brown, 2014). Su contenido en leche materna es de alrededor 1 g/dl dependiendo de la etapa de lactancia en la que se encuentre (Gabrielli y col., 2011).

Grasas: la leche materna contiene aproximadamente 3.5 g de grasa por 100 ml de leche (OPS,2010) Dicha cantidad representa entre el 40% y 55% total de contenido energético de la leche (Koletzko y col., 2001). El perfil de ácidos grasos de la leche materna puede variar con respecto a la dieta materna, particularmente, los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga como el ácido docosahexanoico (DHA) y el ácido araquidónico (AA) (Ballard & Morrow, 2013). Estos ácidos grasos son de vital importancia para el desarrollo sensorial y cognitivo del lactante (García-López., 2011). Se han añadido ADH y AA en algunos tipos de leches artificiales comerciales, pero no son tan efectivos como los que se encuentran en la leche materna (OPS,2010).

Vitaminas y minerales: la leche materna contiene vitaminas liposolubles (vitamina A, D, E y K) e hidrosolubles (B2, B6, B12 y vitamina C) necesarias para la absorción de calcio en el intestino (Brown, 2014) y éste a su vez es fundamental para el desarrollo y la mineralización del esqueleto del bebé (Calixto-González y col., 2011). Se ha confirmado que la cantidad de vitaminas presentes en la leche depende directamente de la alimentación materna (Keikha y col., 2017) .Una parte de la vitamina A presente en la leche se encuentra en forma de B-carotenos en concentraciones de 280 UI/100 ml lo que ayuda al transporte de vitamina A al lactante, a pesar de su deficiencia (Butte y col., 2002; Lonnerdal y col., 2009). El contenido de minerales presentes en la leche contribuye a la osmolaridad de la misma (Brown, 2014). A pesar de que la concentración de

hierro y zinc en la leche es relativamente baja, su biodisponibilidad y absorción es elevada. Es decir, si las reservas de hierro de la madre son adecuadas, el lactante presenta una reserva de hierro adecuada para satisfacer sus necesidades (Lonnerdal y col., 2009).

Beneficios de la Lactancia Materna

La lactancia materna otorga múltiples beneficios para la mamá y el bebé a corto y a largo plazo. Las prácticas óptimas de lactancia se han asociado a la disminución de mortalidad en lactantes de países en desarrollo (Victoria y col., 2016). En relación con esto, se ha observado que los bebés que no reciben alimentación al seno materno tienen de 6 a 10 veces más probabilidad de morir durante los primeros meses postparto comparado con los bebés alimentados con lactancia materna exclusiva (Bahl y col., 2005). Además, se ha descrito el efecto protector que presenta la lactancia materna ante diversas enfermedades con base inmunológica, como el asma y alergias (Silvers y col., 2012; Soto-Ramírez y col., 2012), Tal es el caso del estudio realizado por Hogendorf y col., donde observaron que las madres cuyos hijos presentaron alergia a ciertos alimentos, contaban con niveles menores de IgAs en su leche en comparación con las madres de niños no atópicos (Hogendorf y col., 2013). En cuanto a enfermedades infecciosas, Breakey y col., observaron que la IgAs tiene un efecto protector contra las enfermedades del lactante, particularmente gastrointestinales (Breakey y col., 2015).

Por otro lado, diversos estudios sugieren que la obesidad, durante la infancia y adolescencia, es menos probable en los niños alimentados al seno materno donde se ha relacionado que a mayor duración de la lactancia materna menor riesgo de obesidad (Chivers y col., 2010). Asimismo, De Kroon, y col., encontraron que la lactancia materna exclusiva se relacionó con menor IMC en la edad adulta (De Kroon et al., 2011)

Con respecto al desarrollo cognitivo del bebé, un metanálisis concluyó que los bebés que fueron alimentados con lactancia materna comparado con bebés alimentados con leche de fórmula presentan una mayor función cognitiva (Binns y col., 2016) Asimismo, el prolongar la duración de la lactancia se asocia con mayor inteligencia en la edad adulta (Mortenen y col., 2002).

Referente a los beneficios principales para la madre, se ha encontrado que la lactancia materna exclusiva retrasa la ovulación mensual, lo que ayuda a espaciar embarazos (Gartner, 2005). Además, existe evidencia de que las madres que dan lactancia materna presentan menor riesgo de cáncer de mama y ovario (Binns y col, 2016; Del Ciampo & Del Ciampo, 2018), así como también artritis reumatoide (Karlson y col., 2004). La lactancia materna también ha sido asociada a la pérdida de peso debido a que promueve mayor movilización de grasa corporal y gasto energético (Schwarz y col., 2009; Stuebe & Rich-Edwards, 2009). Incluso, un estudio realizado por Ramezani, et al., donde agruparon a las mujeres por tiempo de lactancia, encontraron que la lactancia materna con una duración mayor a un año tiene un efecto protector contra el síndrome metabólico materno (Ramezzani y col, 2014). En relación a esto, Gunderson, et al., observaron que la lactancia materna exclusiva se relaciona con menores niveles de triglicéridos y leptina en ayunas, así como con aumento de colesterol HDL en mujeres lactantes (Gunderson y col., 2014).

Tipos de Lactancia Materna

La cantidad de leche transferida al bebé juega un papel fundamental durante el período de lactancia con respecto al requerimiento nutricional madre-hijo (Rasmussen y col., 2009). La densidad calórica de la leche, así como también la edad y el peso del lactante, pueden influir en el total de leche producida (Daly y col.,1993; IOM, 2007). En promedio, la producción de leche materna es de 700 ml/d para un adecuado suministro al lactante (Butte y col.,1997; Limon-Miro y

col., 2017). El aporte de leche aumenta cuando se presentan gemelos o trillizos para cubrir sus requerimientos nutricionales (Daly y col., 1993).

La “*estrategia mundial para la alimentación del lactante y el niño pequeño*” propuesta por la OMS y el UNICEF sugiere que la lactancia materna debe ser exclusiva durante los primeros 6 meses de vida (180 días) y se debe comenzar con alimentación complementaria, adecuada y oportuna para el lactante, a partir de los 6 meses de edad, manteniendo la lactancia materna hasta los 2 años o más (OMS, 2017).

Lactancia materna exclusiva: cuando el lactante recibe solamente leche extraída del seno materno y no recibe ni siquiera agua, a excepción de jarabes de vitaminas o minerales, soluciones de rehidratación oral y/o medicamentos (OMS,2007).

Lactancia materna predominante: cuando el lactante tiene como fuente principal la leche materna, con la inclusión de líquidos (agua y bebidas a base de agua, jugos de fruta). Además, jarabes de vitaminas o minerales, soluciones de rehidratación oral y/o medicamentos (OMS,2007).

Alimentación complementaria: cuando la leche materna ya no es suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales del lactante, por lo que se vuelve necesario añadir otros alimentos y líquidos, además de la leche materna. Se considera desde los 6 a los 23 meses de edad, a pesar de que la lactancia materna debe continuar hasta los 2 años o más (WHO, 2016).

Barreras de la Lactancia Materna

Aunque las propiedades de la leche materna siguen en constante investigación, los beneficios de la alimentación al seno materno son indiscutibles (Gorrita Pérez y col.,2016). Desafortunadamente, en países de bajos y medianos ingresos, solo el 37% de los bebés menores a 6 meses de edad son alimentados con lactancia

materna exclusiva (Victoria y col., 2016). En México, a pesar de que las tasas de lactancia materna exclusiva han ido en aumento de 14.4% en el 2012 a 28.6% en el 2018, se tiene una de las tasas más bajas de lactancia materna exclusiva entre todos los países de América Latina (Colchero y col., 2015; Swigart y col., 2017) según las últimas estadísticas nacionales reportadas (ENLM, 2018).

Existen varios factores considerados como barreras para el establecimiento de una lactancia exitosa en México, desde los individuales hasta los relacionados con el ambiente social, cultural y de política pública (De Cosío-Martínez y col., 2017), Entre los principales obstáculos se encuentran: la falta de confianza y de conocimientos sobre los beneficios de la lactancia, las creencias culturales y sociales erróneas que dificultan las prácticas de lactancia adecuadas el nivel de educación y el estado socioeconómico (Colchero y col., 2015; Swigart y col., 2017).

Con respecto a las barreras en el ámbito institucional, se encuentra: la carencia de apoyo y capacitación por parte de los servicios de salud, así como también el conflicto de intereses entre la industria (De Cosío-Martínez y col., 2017). Desafortunadamente, según lo reportado en el libro “lactancia materna en México”, no existen antecedentes en México de sanciones aplicadas ante los incumplimientos de la industria de los sucedáneos de la leche materna al no promover sus productos éticamente (De Cosío-Martínez y col., 2017; ENLM, 2018).

Adicionalmente, el sobrepeso y la obesidad antes del embarazo, así como una ganancia inadecuada de peso gestacional se han asociado con mayores complicaciones y menor duración de la lactancia (Stuebe & Rich-Edwards, 2009). Las tasas más bajas de lactancia materna se encuentran en mujeres con complicaciones durante el embarazo, principalmente por obesidad y diabetes (Hauff y col., 2014; Kozhimannil y col., 2014).

Se ha observado que la obesidad en mujeres postparto está relacionada con la producción de leche, ocasionando el retraso del calostro por más de 72 horas en comparación con madres sin obesidad (Chapman & Pérez-Escamilla, 1999). Este retraso en la producción óptima de leche, aumenta la ansiedad en la madre, debido a la preocupación de que el bebé no se alimente adecuadamente, por lo que se incrementa el riesgo de introducción temprana de fórmula interfiriendo el establecimiento de la lactancia (Pérez-Escamilla y col., 1996).

Composición Corporal de Mujeres en Período de Lactancia

Los cambios en el peso y la grasa corporal en respuesta a la carga metabólica impuesta por la lactancia son muy variables según lo que se ha observado en diversos estudios (Aguilar Cordero y col., 2016; Butte & Hopkinson, 1998; Caire-Juvera y col., 2007). Asimismo, la preocupación por la prevalencia de obesidad en países desarrollados ha dirigido especial atención en si la lactancia influye en la reducción del peso y la grasa corporal ganada durante el embarazo (Lederman, 2004). Esto se debe a que, para muchas mujeres en edad reproductiva, el aumento de peso puede convertirse en un círculo vicioso, sobre todo para aquellas que ya tienen un exceso de peso al comienzo de la gestación (Krummel, 2007)

Las mujeres que presentan sobrepeso u obesidad en el período pregestacional son más propensas a presentar una ganancia excesiva de peso durante el embarazo y esto se asocia a complicaciones en la etapa postparto, tales como: diabetes gestacional, hipertensión, preeclampsia, eclampsia y retención de peso posparto (Bertoldi Nucci y col., 2001). Asimismo, la retención de peso corporal postparto se asocia con mayor riesgo de obesidad en la mujer a largo plazo (Kramer y col., 2012). Un estudio realizado en México por López-olmedo y col., en el 2015, observaron que alrededor del 50% de las mujeres lactantes estudiadas tenían sobrepeso (36.6%) y obesidad (18.1%) durante el

primer mes postparto. Se estima que, en promedio, la retención de peso corporal va de 0.5 a 4 kg. Sin embargo, el 25% de las mujeres que dan a luz, conservan más de 5 kg durante los meses posteriores al parto (Muñoz y col., 2016).

El período de lactancia es un tiempo de cambios fisiológicos para la mujer, donde se presentan diferentes efectos en su composición corporal dependiendo de las características específicas y culturales de la madre (Pereira y col., 2019; Rasmussen & McGuire, 1996). Se ha buscado una posible explicación de por qué se presenta esta variabilidad en el peso y la masa grasa de las mujeres en etapa de lactancia. Desde 1971, Hytten y col., mencionaron que el 30% del aumento de peso corporal en estas mujeres es masa grasa almacenada principalmente en las regiones abdominal y femoral. Debido a que, durante la etapa de lactancia, la grasa almacenada se moviliza como una fuente de energía para la producción de leche, particularmente en la zona femoral (Hytten y col., 1971). Esta explicación coincide con el estudio de Goldberg y col., donde muestran que la actividad de la lipoproteína lipasa en los adipocitos en la región femoral aumenta durante el embarazo y hay un incremento de lipólisis durante la etapa de lactancia. Es decir, parte del peso ganado como grasa corporal durante el embarazo se pierde cuando se presenta lactancia materna exclusiva (Goldberg y col., 1991). Asimismo, otros estudios han citado a la región ginecoide y los muslos como las áreas de mayor pérdida de grasa en mujeres postparto (Butte & Hopkinson, 1998; Motil y col., 1998; Subhan y col., 2019)

Es evidente el riesgo que implica la retención de peso materno postparto y el exceso de grasa corporal en esta población (Caire-Juvera y col., 2007). Por ello, el estudio de la composición corporal de las madres aunado a sus prácticas de lactancia es relevante.

Nutrición Materna durante el Período de Lactancia

Durante el período de lactancia, las necesidades nutricionales de la mujer aumentan, especialmente si su estado nutricional es inadecuado (Cuervo y col., 2014). Se ha observado que las mujeres en período de lactancia con sobrepeso (IMC 25-29.9 kg/m²) u obesidad (IMC \geq 30 kg/m²) necesitan entre 330 y 500 kcal/d adicionales a su gasto energético total (GET) durante los primeros 6 meses postparto para cumplir con sus requerimientos de energía durante esta etapa tan importante (Butte y col., 2001; Brown y col., 2014).

Asimismo, la producción y composición óptima de la leche humana, se encuentra influenciada por la dieta habitual de la madre y sus reservas de nutrientes y energía (Olagnero y col., 2017). Se estima que el 64% de las mujeres en periodo de lactancia presentan una ingesta dietaria deficiente en micronutrientes, lo que pudiera afectar directamente la composición de la leche materna (Chen y col., 2012).

Dentro de la literatura, se ha recomendado que las porciones diarias de macronutrientes a consumir por las mujeres en etapa de lactancia, deben respetar lo siguiente: <30% consumo diario de grasa total, de las cuales las grasas saturadas no excedan el 8% al día (Koletzko y col., 2007); 50-55% de hidratos de carbono tratando que sean principalmente complejos (IOM,2002). Además, el aporte dietario de proteína debe de encontrarse dentro de 1.1 g/kg diario con la finalidad de que las mujeres en etapa de lactancia puedan perder peso saludablemente sin afectar la calidad de su leche (Dewey y col., 1997; Keikha y col.,2017).

En una revisión sistemática se observó que el consumo dietario de ácidos grasos y algunos micronutrientes, incluyendo vitamina A, vitamina B₁ y vitamina C, presentan una asociación positiva con la concentración en leche materna (Keikha y col., 2017). Asimismo, la cantidad de vitaminas presentes en la leche depende directamente de la ingesta materna habitual, aunque la intensidad de la

relación cambia según el tipo de vitamina (Olagnero y col., 2017). Se ha considerado al yodo y las vitaminas A, B₁, B₆ y B₁₂ como nutrientes principales en la dieta materna (Lindsay H. Allen, 2005), debido a que la concentración de estos nutrientes en la leche se afecta por la depleción materna y puede ocasionar que la ingesta de micronutrientes del lactante sea menor a su ingesta recomendada (Allen, 2005; Olagnero y col., 2017).

Las mujeres durante la etapa de lactancia requieren nutrientes específicos en función de la producción óptima de leche (Tabla IV). Por ello, es indispensable que dicha población cuente con una alimentación saludable, variada y equilibrada fin de mejorar el estado nutricional materno (Olagnero y col., 2017).

Tratamiento Nutricional Postparto

Existen algunas revisiones sistemáticas internacionales donde se ha evaluado la efectividad de las intervenciones de control de peso durante la etapa de lactancia. Sin embargo, los enfoques dietéticos de dichas intervenciones son muy variables (Neville y col., 2014; Dalrymple y col., 2019). Algunos estudios se centran solo en la restricción calórica para la pérdida de peso, otras en la incorporación de ejercicio físico paulatinamente durante los primeros meses postparto, mientras que otros, en recomendaciones de macronutrientes para esta etapa (Neville y col., 2014; Spencer y col., 2015). Asimismo, cada intervención difiere tanto en duración, como en consultas presenciales o virtuales (online o telefónico), individuales o grupales (Van der Pligt y col., 2013; Dalrymple y col., 2019).

Por otra parte, en México, a pesar de la importancia de una alimentación especializada requerida para garantizar un estado de nutrición adecuado de mujeres en período de lactancia, no existen lineamientos de tratamiento nutricional postparto (Heredia y col., 2013). Incluso, los lineamientos de intervención dietaria para la etapa de lactancia propuestos por el IOM tampoco se implementan (IOM, 1991). Las acciones implementadas en el país, como la

Tabla IV. Alimentación materna y su asociación a la composición de la leche.

Proteínas			
Autores y año	Lugar	Tipo	Conclusiones
(Leelahakul y col., 2009)	Tailandia	Proteínas totales	Las concentraciones totales de proteína y lactoferrina en la leche materna pueden predecirse mediante la ingesta diaria de energía y grasa materna.
Lípidos			
Autores	Lugar / año	Tipo	Conclusiones
(Dingess y col., 2017)	Ohio, China y México	Ácidos grasos (AG)	Las concentraciones de AG en la leche a las 4 semanas postparto difieren entre las madres de cada país debido a la diversidad dietaria.
(Demmelair y col, 2016)	Alemania	Poliinsaturado: α -linolénico (ALA)	La mayor parte del ALA de la leche se deriva directamente de la dieta.
(Nishimura y col, 2014)	Brazil	Omega-3 (EPA y DHA)	La ingesta dietaria materna de ácidos grasos ω -3 a ω -6, durante la última etapa del embarazo y postparto, puede afectar la composición de ácidos grasos poliinsaturados de la leche materna.
(Krešić, Dujmović y col., 2013)	Croacia	Ácidos grasos (AG)	La ingesta alimentaria de AG poliinsaturados ω -3 en mujeres lactantes se encuentra por debajo de lo recomendado, lo que da como resultado bajas concentraciones de DHA en la leche materna.
Vitaminas			
Autores	Lugar y año	Tipo	Conclusiones
(Lopez-Teros y col., 2017)	México	Vitamina A	Existe una alta deficiencia de vitamina A en mujeres lactantes mexicanas, por lo que el estado nutricional madre-hijo puede verse afectado, la leche materna es la única fuente de vitamina A para los bebés con lactancia materna exclusiva.
(Scholl & Chen, 2009)	EUA	Vitamina D	La ingesta total de vitamina D en las mujeres lactantes se asocia a un mayor crecimiento del recién nacido.

Tabla IV. Alimentación materna y su asociación a la composición de la leche (Continuación).

(Antonakou, Chiou & Matalas, 2011)	Grecia	Vitamina E	La ingesta total de grasas de la dieta materna afecta el contenido de tocoferol en la leche, mientras que la ingesta de tocoferol parece no tener ningún efecto en su composición.
(Martysiak-Zurowska & Zagierski, 2013).	Polonia		No hubo correlación significativa entre la ingesta dietética de vitamina E y su concentración en leche materna, incluso en mujeres que declararon suplementos vitamínicos.
(Hoppu y col., 2005)	Finlandia	Vitamina C	La dieta materna rica en fuentes naturales de vitamina C durante la lactancia reduce el riesgo de atopia en el recién nacido.
(Allen, 2012)	EUA	Vitamina B6	Las concentraciones de vitamina B6 en la leche materna y el estado nutricional del bebé reflejan la ingesta materna de esta vitamina.
(Williams y col., 2016).	África	Vitamina B12	mujeres consumieron menos que el requerimiento promedio en vitamina B12 y presentaron baja concentración en la leche materna.
Minerales			
Autores	Lugar y año	Tipo	Conclusiones
(Maru, Birhanu, & Tessema, 2013)	Etiopia	Calcio y cobre	Los niveles de calcio y cobre de la leche materna están influenciados por la ingesta dietética materna
(Choi y col., 2016).	Corea del Sur	Zinc, cobre, hierro	La ingesta dietaria de estos minerales en madres coreanas durante la lactancia, no presentaron asociación a las concentraciones de zinc, cobre y hierro en las muestras de leche analizadas.
(Mahdavi, Nikniaz, & Gayemmagami, 2010)	Irán		No se encontró asociación significativa entre las ingestas de zinc, cobre y hierro en la dieta materna y sus concentraciones en la leche.

Iniciativa Hospital Amigo del Niño y de la Niña (IHAN), el programa Prospera (Desarrollo Humano Oportunidades), asimismo, la Estrategia Nacional de Lactancia Materna (ENLM) están enfocadas en proteger, promover y apoyar las prácticas de lactancia materna desde el primer nivel de atención, donde se presentan ciertas limitaciones debido a la falta de evaluación y seguimiento de dichas acciones (Heredia y col., 2013; González de Cosío y col., 2017). Incluso, la Norma Oficial Mexicana “NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida” no contempla una intervención dietaria especializada en mujeres en etapa de lactancia para mejorar su ingesta alimentaria y estado nutricional.

Dicha norma establece que durante los primeros 15 días postparto, el personal de salud debe proporcionar un mínimo de 2 consultas, a fin de brindar a la madre orientación sobre los cuidados del recién nacido, prácticas de lactancia y únicamente recomendaciones generales de alimentación saludable (NOM-007-SSA2-2016) ocasionando que solo unas pocas sigan las recomendaciones adecuadamente. En este sentido, es clara la necesidad de implementar nuevas estrategias que consideren el estado nutricional de las mujeres en periodo de lactancia en comparación con la atención postnatal actual.

Una de estas estrategias pudiera ser una intervención nutricional personalizada o individualizada, la cual se basa en adecuar la ingesta de nutrientes de acuerdo con las características y necesidades individuales del paciente considerando la interacción de factores sociales, ambientales, metabólicos y genéticos (Kohlmeier y col., 2016; Limon-Miro y col., 2019). Teniendo en cuenta que la respuesta del individuo a una intervención nutricional puede verse influenciada por dichos factores, la necesidad de un asesoramiento dietético más personalizado es muy evidente (de Roos y col., 2013).

Según Dewey y col., la modificación de hábitos dietarios en mujeres puérperas juega un papel fundamental en la pérdida de peso postparto (Dewey y

col.,1994). Por su parte, McCror y col., mencionan que dicha reducción de peso solo se logra con una combinación de déficit calórico y actividad física (McCror y col., 1999). Sin embargo, son muchos los factores que pueden influir en el cambio de peso postparto: estado socioeconómico, origen étnico, peso pregestacional y estilo de vida (Oken y col., 2007; Parker & Abrams, 1993; Shrewsbury y col., 2009). Por lo cual, el mejor tratamiento para la disminución de peso postparto en las madres aún sigue en disputa.

Una intervención nutricional individualizada requiere una mejor comprensión de las elecciones dietarias del individuo y sus antecedentes sociales, culturales y económicos para que se puedan cumplir los requisitos específicos de macronutrientes (Rapacciuolo y col., 2016). Asimismo, dicha intervención debe tener en cuenta las preferencias y objetivos del paciente para desarrollar mayor apego al tratamiento, en lugar de considerar exclusivamente el diagnóstico nutricional (Lacey y col., 2003). Involucrar a las mujeres en etapa de lactancia en el desarrollo de su plan alimenticio que coincida con sus necesidades de control de peso, prácticas de lactancia, su horario diario y que también tenga en cuenta el acceso y la disponibilidad de alimentos, puede crear una sensación de control, autonomía y motivación que puede ayudarlas a mantener a corto y largo plazo una mejor adherencia al tratamiento nutricional (Carter-Edwards y col., 2009; Limon-miro y col., 2019).

Este tipo de intervención puede reducir la brecha para mejorar la salud y prevenir de enfermedades no transmisibles a corto plazo (Lacey y col., 2003), brindando a las madres opciones dietéticas informadas según sus alimentos y características preferidas (Limon-Miro y col., 2019). Según la Academia Nacional de Medicina en México (ANMM), el brindar un adecuado tratamiento nutricional en mujeres con sobrepeso y obesidad postparto representa un reto enorme para las futuras investigaciones, ya que se requiere la implementación de una serie de estrategias y acciones multidisciplinarias que incluyan un monitoreo y evaluación constante (ANMM, 2018).

METODOLOGÍA

Consideraciones Éticas

El presente protocolo se ajustó a los principios de la Declaración de Helsinki, Informe de Belmont de 1978, así como a los requerimientos indicados en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud; la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos; Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, del expediente clínico.

Asimismo, cumple con los lineamientos establecidos por la NOM-012-SSA3-2012, se aprobó por el Comité de Bioética en Investigación del Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad de Sonora y se registró ante la Dirección General de Enseñanza y Calidad de la Secretaría de Salud (SSS-DGEC-2018-1172). Adicionalmente, el proyecto contó con el registro ante ClinicalTrials (NCT03640104).

Diseño de Estudio: Ensayo Clínico Aleatorizado

El diseño de estudio fue un ensayo clínico aleatorizado y controlado, con aleatorización simple en bloques (1:1) al grupo control y de intervención. Durante el periodo de estudio (noviembre de 2018 a junio 2019), el equipo de trabajo captó a las participantes en las instalaciones de distintos hospitales de Hermosillo Sonora. Asimismo, por medio de redes sociales. Las mujeres en período de lactancia que cumplieron con los criterios de inclusión y se encontraban dentro de su primer mes postparto fueron asignadas al grupo de intervención o al grupo control.

Grupo control: mujeres en período de lactancia, que recibieron recomendaciones de alimentación saludable de acuerdo con los estándares

internacionales (manual de recomendaciones para la lactancia) (ANEXO 4). Se realizaron visitas mensuales para fomentar el apego al protocolo y se evaluó el estado nutricional de las participantes al inicio y a los 3 meses.

Grupo intervención: mujeres en período de lactancia, que recibieron recomendaciones de alimentación saludable de acuerdo con los estándares internacionales (manual de recomendaciones para la lactancia). Adicionalmente, este grupo recibió un plan de alimentación personalizado con consultas nutricionales cada 2 semanas y se evaluó el estado nutricional al inicio y a los 3 meses.

A las mujeres en período de lactancia interesadas en participar, se les explicó los procedimientos a seguir y se les informó que su participación sería voluntaria, confidencial y gratuita. Aquellas que decidieron participar, se les solicitó firmar el formato de consentimiento informado (ANEXO 1), autorizando así su participación en el estudio.

Aleatorización y Enmascaramiento

Durante las mediciones basales, una persona ajena al grupo de reclutamiento y cegada al grupo de asignación efectuó la aleatorización de la muestra. Cabe mencionar que cada participante se identificó con un número de folio. La aleatorización fue en una relación 1:1 por bloques. La secuencia de números aleatorios se generó mediante un programa computacional.

Por la naturaleza del estudio, no fue posible cegar a las participantes ni al personal del estudio en la asignación de los grupos. Asimismo, durante todo el período de intervención, sólo los participantes y el interventor conocieron a qué grupo perteneció cada sujeto.

Reclutamiento

Se captó a las participantes en las instalaciones de distintos hospitales de Hermosillo Sonora. Dentro del hospital, se contactó a un ginecólogo responsable (prolactancia) de una red de lactancia local, a partir de la cual se refirieron potenciales candidatas a participar. Asimismo, se realizó un folleto informativo con la invitación al proyecto (ANEXO 6), el cual se entregaba por los pediatras neonatólogos a sus pacientes durante consulta.

Conforme a su ingreso hospitalario y disposición de participar, a cada mujer se le aplicó un formato de criterios de participación (ANEXO 2) donde se evaluó si eran candidatas para formar parte del estudio. Las mujeres que cumplieron con los criterios de participación recibieron una plática informativa en la cual se explicaba en qué consistía el estudio.

Las madres que mostraron interés en participar recibieron el formato de consentimiento informado para que lo revisarán (ANEXO 1) y así, resolver cualquier duda o inquietud. Una vez firmado el consentimiento, se agendó una cita para la toma de mediciones basales en las instalaciones del Centro de Promoción de Salud Nutricional (CPSN) dentro de la Universidad de Sonora.

Las mediciones basales fueron dentro del primer mes postparto de las participantes, donde se verificó que cumplieran con los criterios de inclusión y se corroboró la firma de consentimiento informado.

Seguimiento

Al finalizar el estudio, las participantes asignadas al grupo control recibieron un plan de alimentación individualizado y especializado al igual que el grupo de intervención.

Hipótesis

Hipótesis Principal

Una intervención nutricional individualizada durante 3 meses postparto en mujeres en período de lactancia con sobrepeso y obesidad disminuye el peso corporal comparado contra un grupo control.

Hipótesis Secundaria

Una intervención nutricional individualizada durante 3 meses postparto en mujeres en período de lactancia con sobrepeso y obesidad disminuye la grasa corporal comparado contra un grupo control.

Marco Muestral Humano

Para el cálculo del tamaño de muestra para muestras independientes, se utilizó la fórmula abajo descrita, considerando un nivel de confianza del 95%, un $Z\alpha$ de 1.96 para una $p=0.05$ y un $Z\beta$ de 0.84 como poder estadístico. Para el cálculo se consideró el cambio en el peso corporal (kg) como variable de respuesta. El cálculo se realizó con base en el estudio por Huseinovic y col., donde se evaluó la diferencia en el peso corporal (σ) entre los grupos posterior a una intervención nutricional (Huseinovic y col., 2016). Asimismo, se adicionó el 30% a cada grupo por las pérdidas por deserción en el transcurso de la intervención.

Fórmula Cálculo Tamaño de Muestra
$$N = \frac{4\sigma^2(Z\alpha/2+Z\beta)^2}{(\bar{x}_1-\bar{x}_2)^2}$$

Así, al introducir las variables en la ecuación tomando el peso corporal como respuesta:

$$N = \frac{4(3.5)^2(1.96+0.84)^2}{(6.1-2.4)^2} = 28 + 30 \% = 36$$

Por tanto, se asignaron 18 sujetos en cada grupo. Las participantes se dividieron en dos grupos, uno de intervención dietaria individualizada y el otro sólo con lineamientos generales de alimentación. Por lo anterior, se buscó contactar a 36 mujeres que cumplieran con los criterios de selección que se detallan en la tabla V.

Historia Clínica Nutricional

A todas las participantes se les aplicó una historia clínica nutricional (ANEXO 3) en la cual se evaluaron antecedentes heredofamiliares, personales patológicos, ginecológicos y evolución de su embarazo. Cada participante acudió en estado de ayuno, incluyendo consumo de líquidos 2 horas previas a las mediciones, evitando el consumo de bebidas alcohólicas y ejercicio físico el día anterior. Al finalizar se les proporcionó un refrigerio y agua natural.

Antropometría y Composición Corporal

Peso y Talla

Se tomó el peso corporal de las mujeres participantes en una balanza digital colocada en una superficie nivelada, con el mínimo de ropa, sin zapatos ni accesorios. La medición de la talla se llevó a cabo utilizando un estadiómetro sin calzado, pies con puntas ligeramente separadas, cuerpo completamente apoyado en el estadiómetro, respetando el plano de Frankfort (Cameron y col., 1978). Se evaluó el índice de masa corporal (IMC) de las participantes utilizando la fórmula $\text{peso}/\text{talla}^2$ (kg/m^2) basado en los criterios de la OMS para su clasificación (WHO, 1997).

Tabla V. Criterios de selección.

Inclusión	Exclusión	Eliminación
Consentimiento informado firmado	Embarazo múltiple	Embarazo en el período del estudio
Lactancia materna predominante al seno materno	Consumo de alcohol, tabaco y drogas	Abandono de prácticas de lactancia
Parto a término (≥ 37 semanas)	Diabetes tipo 2	Tratamiento nutricional externo en el periodo de estudio.
Edad 18-40 años	Uso de suplementos alimenticios	
IMC ≥ 25 kg/m ²	Tratamiento nutricional externo	
Residentes en Hermosillo, Sonora	VIH autodeclarado	
	Hipotiroidismo	
	Enfermedades Hepáticas	

Circunferencia de Cintura y Cadera

A las mujeres en periodo de lactancia se les tomó el perfil básico de medidas antropométricas, basado en el protocolo de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría (ISAK, 2001). En dichas mediciones, se les pidió a las participantes adoptar una posición de pie relajada con los brazos cruzados a través del tórax y pies juntos.

Para identificar a las mujeres con obesidad abdominal, se utilizó como referencia la clasificación de la Secretaría de Salud de México (Secretaría de Salud, 2005) y la de la Federación Internacional de Diabetes (Alberti y col., 2005) que definen como punto de corte una circunferencia de cintura mayor a 80 cm en mujeres y mayor a 90 cm en hombres.

Circunferencia Braquial

Se adoptó una posición relajada, de pie, con los brazos colgando al lado del cuerpo. Para medir el perímetro del brazo, la cinta métrica se colocó a nivel del punto Acromiale-radiale medio, perpendicular al eje longitudinal del brazo (ISAK,2001). Las circunferencias se tomaron empleando una cinta metálica Lufkin (200cm).

Plieques Cutáneos

Se tomó el pliegue cutáneo tricótipal para evaluar composición corporal por dos compartimentos, a fin de obtener el porcentaje de grasa, basado en la fórmula de Durnin y Womersley para la densidad (Durnin y Womersley, 1974) y Siri para calcular el porcentaje de grasa corporal (Siri,1961). La clasificación del porcentaje de grasa corporal se hizo de acuerdo con la escala establecida por Gallagher, et al (Gallagher y col., 2000), ya que no existen puntos de corte establecidos para grasa corporal en mujeres en período de lactancia. Así la normalidad o exceso

de grasa se definió con una combinación de IMC y el porcentaje de grasa. El pliegue tricípital se midió basado en los criterios establecidos por ISAK (ISAK,2001), brevemente éste pliegue se situó en el punto medio de la línea acromiale-radiale, en la parte posterior del brazo. Los miembros superiores de la participante se ubicaron al costado del cuerpo y la palma de la mano en posición neutral. La lectura se tomó empleando un plicómetro Harpenden (Baty Intl. RH15 9LR, Inglaterra).

Absorciometría Dual de Rayos X (DXA)

La medición se realizó con el equipo QDR Hologic Discovery A (Hologic, Inc. 010-1549, Bedford, MA, USA), en posición decúbito supino con brazos y piernas separadas. Las participantes portaron ropa de algodón y libre de accesorios metálicos. La medición requirió que el sujeto permaneciera inmóvil y la medición duró aproximadamente 3 minutos. El equipo proporcionó una hoja de reporte del contenido mineral óseo y de composición corporal. La radiación recibida es equivalente a la radiación diaria, la cual es de aproximadamente 4.2 μSv (radiación de fondo de 1 día: 7 μSv) y no representa riesgo para la mujer en lactancia. (Blake y col., 2006). Por protocolo y prevención en caso de embarazo, se realizó una prueba de embarazo en una muestra de orina previo a la evaluación por DXA.

Además de la evaluación del scan de cuerpo completo, se evaluó la composición corporal distribuida por zonas (brazos, piernas y tronco) para asociarlo con la modificación de grasa y masa libre de grasa durante la intervención (Kelly y col., 2009). A partir de estas medidas de todo el cuerpo se calcularon los siguientes valores derivados:

- Masa muscular (MM) en kg: (tronco (g)+piernas (g)+brazos (g) /1000)
- Índice de masa muscular (IMM) en kg/m^2 : (MM /estatura en m^2)
- Índice de masa grasa (IMG) en kg/m^2 : (MG /estatura en m^2).

Plan de Alimentación Individualizado

Se calculó el gasto energético basal (GEB) utilizando la fórmula de Valencia y col. 1994 para población mexicana (Valencia y col., 1994). Para obtener el gasto energético total (GET), se multiplicó el GEB por el factor de actividad física propuesto por la FAO/OMS (FAO, 2001). Las mujeres en período de lactancia con sobrepeso (IMC 25-29.9 kg/m²) u obesidad (IMC \geq 30 kg/m²) necesitan entre 330 y 500 kcal/d adicionales a su GET durante los primeros 6 meses postparto para cumplir con sus requerimientos de energía durante esta etapa (Butte y col., 2001; Brown y col., 2014). Asimismo, en caso de ser necesaria una restricción energética en la mujer durante este periodo, deberá considerarse el IMC, si la participante presenta sobrepeso se hace una restricción de aproximadamente 500 kcal/d y si presenta obesidad entre 500-1000 kcal/d (Jensen y col., 2014), lo anterior considerando las kcal adicionales que se requieren para la producción de leche materna. Dicha distribución considero \geq 1500 kcal/d para la planificación del plan de alimentación, en función de que las reservas maternas no se vieran afectadas y las participantes perdieran peso corporal de manera saludable (Ares Segura y col., 2016)

Posteriormente, se utilizó un cuadro dietosintético teórico, en el cual se calculó el aporte de macronutrientes del plan de alimentación y su distribución (considerando gramos y cantidad de energía de cada nutrimento) (Ascencio Peralta, 2011).

Para individualizar y planificar el plan de alimentación, se adaptó la metodología propuesta por Limon-Miro y col: "Dynamic Macronutrient Meal-Equivalent Menu Method" (MEM, por sus siglas en inglés) la cual toma en cuenta las características personales de cada individuo como estado nutricional, horarios de comidas y actividades diarias, nivel socioeconómico, actividad física, antecedentes familiares, así como también las preferencias de alimentos,

factores culturales y sociales brindando un menú dinámico con 7 opciones intercambiables en cada tiempo de comida (Limon-Miro y col., 2019).

Con base en la información anterior y considerando los grupos de alimentos y porciones obtenidos por el sistema de alimentos equivalentes para población mexicana (Pérez-Lizaur, 2014), se establecieron las porciones diarias a consumir por las participantes, respetando lo siguiente: < 30% consumo diario de grasa total, de las cuales las grasas saturadas no excedieron el 8% al día del plan de alimentación (Koletzko y col., 2007); 50-55% de hidratos de carbono tratando que estos fueran principalmente complejos (IOM,2002). El aporte dietario de proteína fue de 1.1 g/kg/d, adaptado a las recomendaciones para esta población con la finalidad de las participantes perdieron peso sin afectar la calidad de su leche (Dewey y col., 1997; Keikha y col.,2017). Los valores obtenidos no difirieron de ± 1 g/d de proteína, ± 1 g/d en lípidos totales, ± 2 g/d en carbohidratos y ± 15 kcal/d en energía total del cálculo teórico.

Una vez obtenidas las porciones totales estas se distribuyeron especificando los tiempos de comida que la madre debía realizar al día y posteriormente se proporcionó un menú dinámico donde cada tiempo de comida fuera equivalente en macronutrientes y energía, de tal forma que la persona pudiera seguir un plan de alimentación de forma guiada pero abierta (Limon-miro y col.,2019). Es decir, las participantes podían elegir cualquiera de las 7 opciones intercambiables en cada tiempo de comida, con base en las combinaciones de los alimentos y orientación en horarios acordado (figura 1).

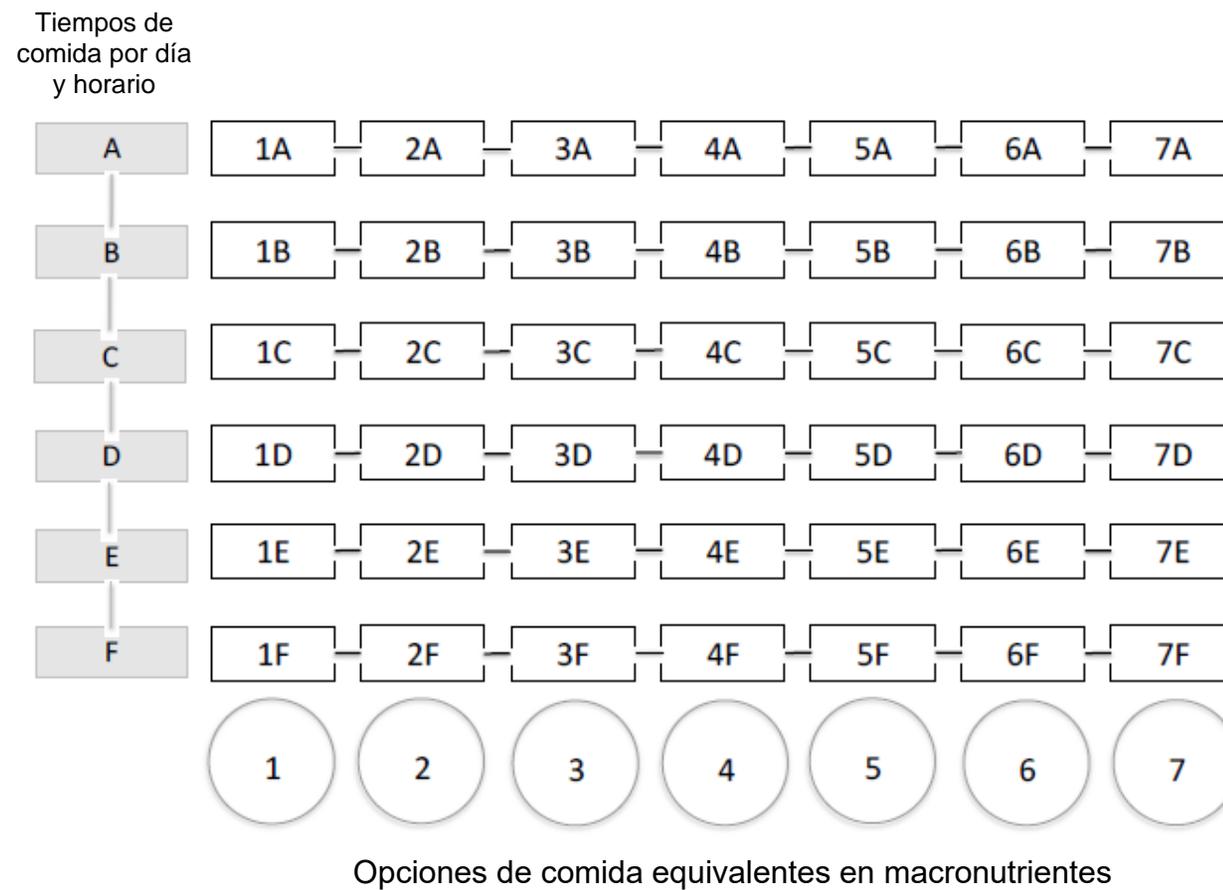


Figura 1. Modelo de menú individualizado (MEM, por sus siglas en inglés).

Nota: Adaptado de “Dynamic Macronutrient Meal-Equivalent Menu Method: Towards Individual Nutrition Intervention Programs”, de Limon-Miro y col., 2019.

Análisis Estadístico

Se realizó un análisis por completadores (aquellas participantes que concluyeron la intervención en el grupo asignado). Se utilizó estadística descriptiva: proporciones para variables categóricas y medidas de tendencia central para variables cuantitativas continuas. Se compararon diferencias en su peso y composición corporal al inicio y posterior a la intervención dietaria individualizada en cada uno de los grupos utilizando la prueba de Wilcoxon, asimismo se compararon las diferencias del cambio entre ambos grupos empleando la prueba Mann-Whitney U para muestras independientes, el uso de las pruebas estuvo determinado por la normalidad en la distribución de los datos de las variables de interés. Para el análisis de datos se empleó el paquete estadístico NCSS 2010®.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El presente proyecto evaluó el efecto de una intervención nutricional individualizada y especializada sobre el peso y la composición corporal, en mujeres en etapa de lactancia con sobrepeso y obesidad, implementando la intervención a partir del primer mes postparto. Participaron 21 mujeres (18-40 años) que acudieron a distintos hospitales de Hermosillo, Sonora, en el periodo de noviembre de 2018 a junio 2019. La selección de las participantes fue aleatoria conforme a su ingreso hospitalario, disposición de participar y que brindaran lactancia materna predominante al seno materno según los criterios establecidos por la OMS (WHO,1991). Se excluyó del estudio a mujeres en puerperio que tuviesen parto pretérmino (< 37 semanas de gestación), parto múltiple o con alguna patología (ej. hipotiroidismo, diabetes tipo 2, preclamsia severa, etc).

En la Figura 2 se muestra el diagrama de flujo de las participantes, donde se puede observar que, si bien 242 mujeres presentaron interés en participar, posterior al primer mes postparto dejaron de brindar lactancia materna o hubo ausencia de respuesta. Así, únicamente se incluyeron 24 mujeres en el estudio (n=12 para el grupo control y n=12 para intervención).

De acuerdo con la revisión de la literatura realizada y las bases de datos internacionales existentes hasta noviembre del 2019, este es el primer estudio en México que implementa una intervención nutricional individualizada dirigida a mujeres en etapa de lactancia. En revisiones sistemáticas donde se ha evaluado la efectividad de distintas intervenciones para el manejo de peso postparto (Dalrymple y col., 2019), los enfoques dietéticos son muy variables, algunos estudios se centran solo en la restricción calórica para la pérdida de peso, mientras que otros en recomendaciones de macronutrientes para esta etapa (Spencer y col., 2015). Asimismo, cada intervención fue diferente tanto en duración del estudio, como en consultas presenciales o virtuales (online o telefónico), individuales o grupales (Van der Pligt y col., 2013).

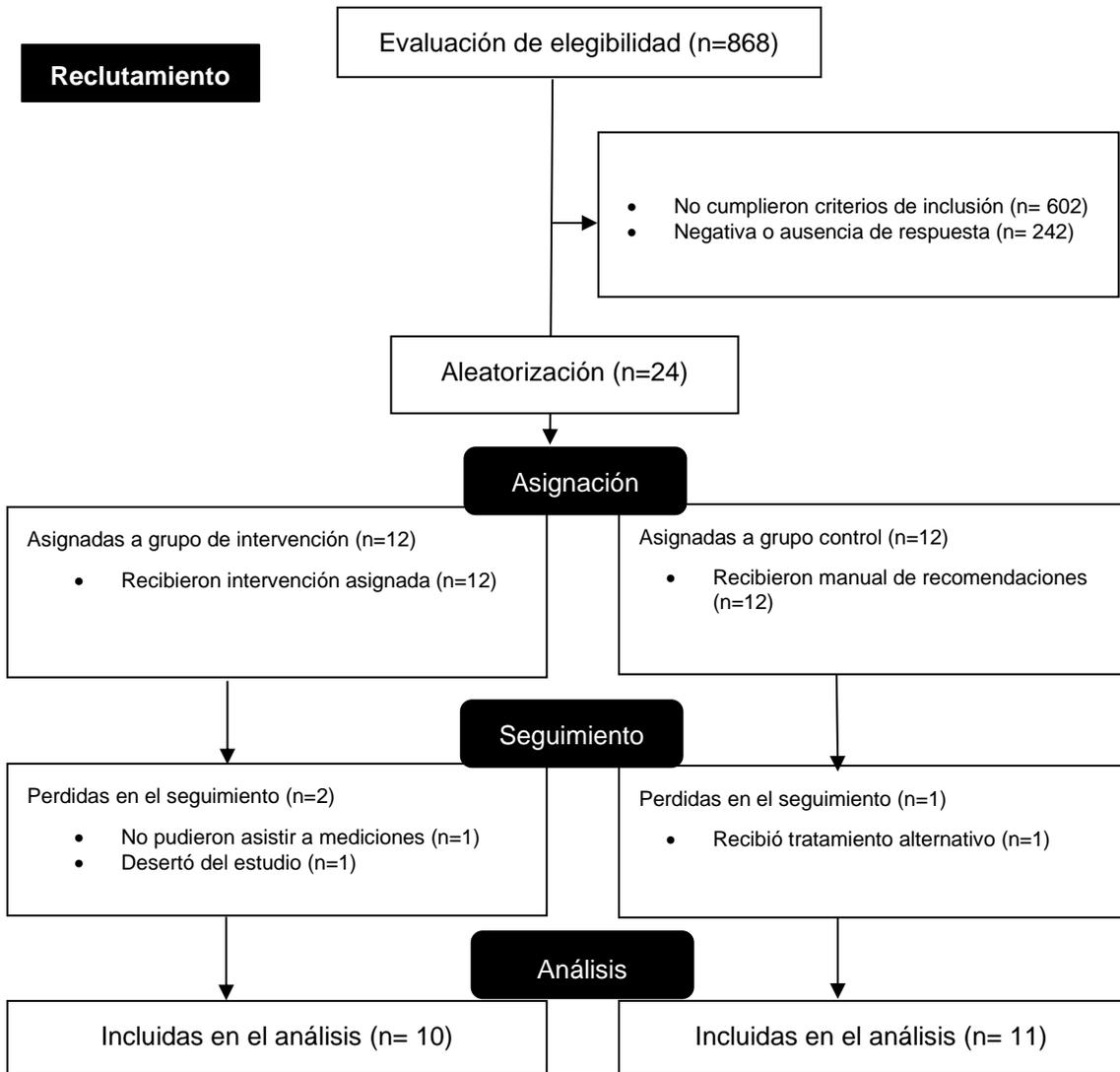


Figura 2. Diagrama de flujo de las participantes, donde se muestra la asignación al grupo control o de intervención (CONSORT, 2010).

Debido a la heterogeneidad de las intervenciones tanto en abordaje como en duración, la conclusión de dichos estudios previos, mencionan la necesidad de realizar más estudios de intervención nutricional en el postparto para el desarrollo de nuevas estrategias para el control de peso postparto y/o la reducción del peso retenido (Dalrymple y col., 2019).

La tabla VI muestra la efectividad en la aleatorización por bloques, ya que no se observó diferencias significativas ($p < 0.05$) entre el grupo de intervención y control. Las mujeres analizadas presentaron una edad promedio de 33 años y un peso corporal de 73.300 kg al inicio del estudio. El peso promedio ganado durante el embarazo, de acuerdo con la información proporcionada por las participantes fue de 9.15 kg, lo cual se encuentra dentro del rango recomendado para mujeres con sobrepeso pregestacional con base en los lineamientos propuestos por el IOM (IOM, 2009).

Asimismo, el IMC promedio de las participantes fue de 28 kg/m² colocándolas en la categoría de sobrepeso. De acuerdo con la clasificación del IMC, 71% de las participantes presentaron sobrepeso ($n=15$) y 29% obesidad ($n=6$) al inicio de la intervención. Al finalizar el estudio, 76% de las mujeres presentaron sobrepeso ($n=16$) y el 24% obesidad ($n=5$).

Las participantes en ambos grupos presentaron una circunferencia de cintura promedio de 87 cm, indicativo de una acumulación excesiva de grasa abdominal, según los puntos de corte establecidos por la Secretaría de Salud, donde una circunferencia ≥ 80 cm se asocia con un incremento en los riesgos para la salud, entre ellos el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (Secretaría de salud en México, 2005)

Tabla VI. Características basales de las participantes (n=21).

	Intervención	Control	P
	Mediana ± RIQ	Mediana ± RIQ	valor
Edad (años)	34 (27-37)	33 (29-34)	0.723
Número de hijos	2(1-2)	2(1-2)	0.424
IFDA (MXN)	1750 (1200-2500)	1800 (1200-2000)	0.914
PAP (kg)	82.4 (74-91.7)	84 (73.8-94)	0.526
PPE (kg)	76.5 (60-86.5)	77 (65-86)	0.646
PGDE (kg)	9.5 (5-14)	8.8 (4-13)	0.697
Peso actual (kg)	72.4(64.8-84.4)	74.2 (64.2-82.9)	0.698
Estatura (cm)	159 (155-164)	162(153-167)	0.723
IMC (kg/m ²)	28.8 (26.6-31.0)	28.5 (26.5-31.1)	0.860
Circunferencia braquial	29 (29-33)	30 (28-34)	1.00
Circunferencia cintura (cm)	86 (76-94)	87 (83-90)	0.573
Circunferencia cadera (cm)	111 (106-114)	110 (102-116)	0.672
% Masa Grasa (DXA)	41.2 (37.3-44.7)	43.2 (35.3-46)	0.359
Kg Masa Grasa (DXA)	31.1 (26.6-35.9)	32.8 (24.0-39.3)	0.622
% Masa Grasa (pliegues)	34.1 (30.6-38.8)	32.6 (29.7-36.7)	0.341
Kg Masa Grasa (pliegues)	24.8 (19.8-33.7)	23.7 (18.6-29.7)	0.724

IFDA: ingreso familiar semanal destinado a alimentos. PAP: peso antes del parto.

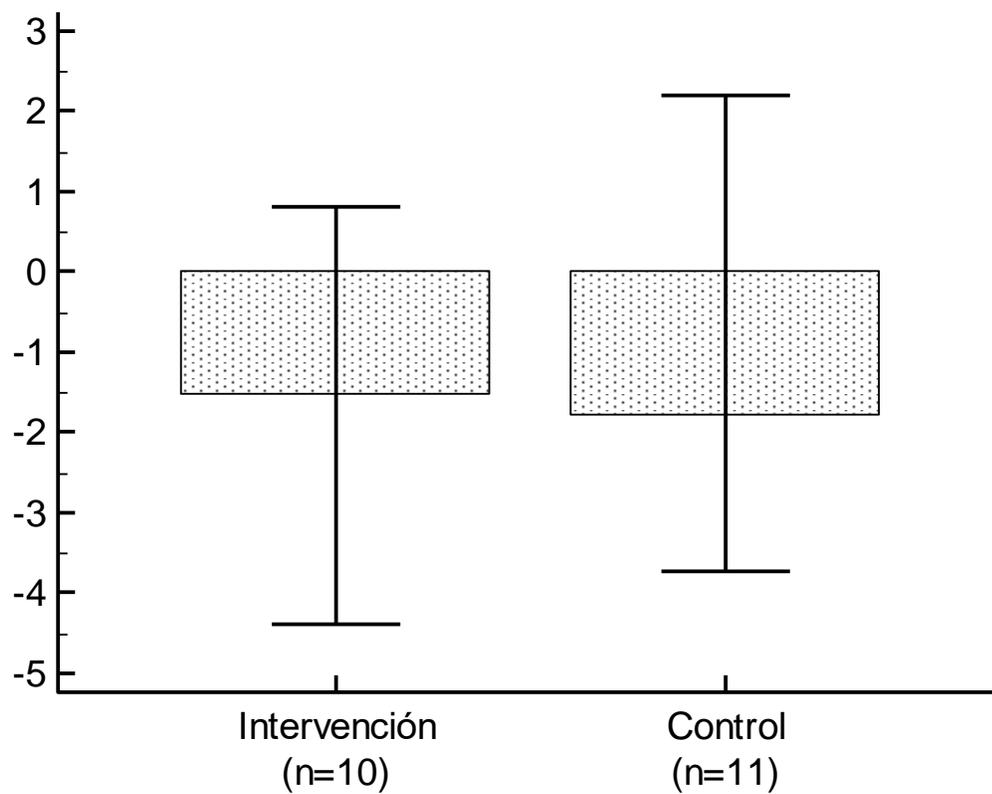
PPE: peso previo a embarazo. PGDE: peso ganado durante embarazo.

P valor: (Mann-Whitney U test). n = 10 (intervención) y 11 (control).

La figura 3 muestra el cambio en el peso corporal entre ambos grupos al finalizar la intervención. Las participantes del grupo de intervención perdieron en promedio 1.84 ± 2.80 kg, mientras que los participantes de grupo control perdieron en promedio 1.0 ± 2.99 kg. La diferencia entre grupos fue de -0.830 kg ($p=0.597$). Si bien no se observó diferencia entre el peso de ambos grupos, resulta importante resaltar que $n=4$ de las participantes del grupo intervención perdieron $> 5\%$ de su peso corporal. Una reducción del 5% del peso corporal disminuye niveles de triglicéridos, glucosa sanguínea y HbA1c (y col., 2014).

El no detectar diferencia entre ambos grupos en nuestra variable de respuesta principal (peso), puede atribuirse a varios factores, entre ellos al tamaño de muestra limitado, lo que pudo afectar el poder y la confiabilidad de las pruebas estadísticas aplicadas a nuestros datos (Lazcano-ponce y col., 2004). Asimismo, la intervención de 3 meses iniciando desde el primer mes postparto posiblemente no es la indicada. En un metanálisis, se observó que la lactancia materna entre 6-12 meses se asocia con la pérdida de peso corporal postparto, mientras que una duración menor a 6 o mayor a 12 meses puede tener poca o ninguna influencia en el cambio de peso corporal (Jiang y col., 2018). Por si fuera poco, durante la etapa postparto, el adecuarse a la maternidad y al cuidado de un recién nacido, el apoyo familiar, así como la salud física y emocional son factores que pueden dificultar a las madres el priorizar sus propios esfuerzos en la pérdida de peso y adaptar hábitos saludables (Choi y col., 2013; Montgomery y col., 2013; Pedersen y coll., 2011). Dichas situaciones, pudieran justificar los resultados de nuestro estudio y lo que se ha observado en estudios anteriores (Neville y col., 2014; Pereira y col., 2019).

Al evaluar los cambios en la composición corporal de las participantes (Tabla VII), no se observó una diferencia significativa entre los grupos en los kg de grasa corporal total por DXA [-0.393 kg (IC95% -2.16 a 1.38)] ($p=0.888$).



$p=0.597$ (Mann-Whitney U test).

Figura 3. Cambio en el peso corporal después de 3 meses de intervención.

Sin embargo, al evaluar composición corporal empleando el pliegue cutáneo tricipital para estimar la grasa corporal, se observó una reducción en el grupo intervención vs control en los kg de masa grasa ($p=0.041$); adicionalmente, al evaluar el porcentaje de grasa y masa libre de grasa, se observó una diferencia entre ambos grupos ($p=0.011$ y $p=0.011$, respectivamente) (Tabla VII). Puesto que no existen puntos de corte establecidos para grasa corporal en mujeres en período de lactancia, la normalidad o exceso de grasa se definió considerando el IMC y el porcentaje de grasa para un diagnóstico parcial del estado de nutrición. Los resultados obtenidos son importantes, debido a que un exceso de grasa corporal puede incrementar el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Además, la prevalencia de apnea de sueño, de cálculos biliares y de osteoartritis sobre todo en personas con obesidad (Bray y col., 2017)

Adicionalmente, al evaluar el efecto de la intervención entre la medición basal y final para cada uno de los grupos (Tabla VII), se observó una reducción en los kg de masa grasa empleando la técnica de pliegues ($p=0.021$) y la circunferencia de cadera (-2.86 cm; $p=0.009$) del grupo de intervención. A diferencia de lo anterior, el grupo control tuvo una reducción significativa en los kg de masa libre de grasa ($p=0.036$). No se observaron diferencias significativas intra o intergrupales en el resto de las variables antropométricas y de composición corporal (Tabla VII).

La determinación de la composición corporal por medio de DXA es un indicador sensible y preciso del estado nutricional y de salud de un individuo, sin embargo, esta técnica tiene un costo elevado, no está ampliamente disponible y no siempre es aceptada por el sujeto a medir (Pietrobelli y col., 1996). Por lo que, existen otras alternativas para la estimación de la composición corporal por medio de ecuaciones de predicción de masa grasa y masa libre de grasa (Slaughter y col., 1988).

Tabla VII. Efecto de una intervención nutricional sobre la composición corporal de mujeres en etapa de lactancia con sobrepeso y obesidad

	Basal	Final	Cambio 3 meses
Peso corporal (kg)			
Intervención	73.5 (66.7,80.3)	71.7 (64.2,79.2)	-1.84 (-3.8,0.1)
Control	76.2 (68.0,84.4)	75.2 (66.6,83.7)	-1.00 (-3.0,1.0)
Diferencia en el cambio ¹			0.830
Índice de masa corporal (kg/m²)			
Intervención	28.6 (26.7,30.5)	27.8 (25.8,29.9)	-0.75 (-1.5,0.0)
Control	29.3 (27.1,31.5)	29.1 (26.7,31.6)	-0.20 (-1.1,0.7)
Diferencia en el cambio ¹			0.535
Cintura (cm)			
Intervención	87(81,91)	84 (79,89)	-2.19 (-4.3,0.0)
Control	89(84,94)	88 (83,94)	-0.94 (-2.3,0.4)
Diferencia en el cambio ¹			1.244
Cadera (cm)			
Intervención	109 (103,114)	106(101,111)	-2.86 (-4.3,-1.3)
Control	110(104,115)	109 (103,114)	-1.32 (-3.3,0.6)
Diferencia en el cambio ¹			1.532
Circunferencia braquial (cm)			
Intervención	30.29 (28.7,31.8)	30.48 (28.8,32.1)	0.19 (-0.48,0.86)
Control	31.17 (28.8,33.5)	31.54 (28.8,34.2)	0.37 (-0.25,1.00)
Diferencia en el cambio ¹			0.182
% Masa grasa (pliegues)			
Intervención	34.3 (31.4,37.3)	33.0 (30.2,35.8)	-1.33 (-2.6,0.0)
Control	32.9 (30.2,35.7)	34.7 (32.6,36.8)	1.75 (-0.4,3.9)
Diferencia en el cambio ¹			3.082**
% Masa libre de grasa (pliegues)			
Intervención	65.6 (62.6,68.5)	66.9 (64.1,69.7)	1.33 (-0.0,2.6)
Control	67.0 (64.2,69.7)	65.2 (63.1,67.3)	-1.75 (-3.9,0.4)
Diferencia en el cambio ¹			-3.082**
Masa grasa en kg (pliegues)			
Intervención	25.1 (21.3,29.8)	24.0 (19.8,28.1)	-1.59 (-2.8,-0.3)
Control	25.4 (20.9,29.9)	26.3 (22.1,30.5)	0.88 (-1.0,2.7)
Diferencia en el cambio ¹			2.478**

Tabla VII. Efecto de una intervención nutricional sobre la composición corporal de mujeres en etapa de lactancia con sobrepeso y obesidad (continuación).

	Basal	Final	Cambio 3 meses
Masa libre de grasa en kg (pliegues)			
Intervención	47.9 (45.1,50.7)	47.7 (43.9,51.4)	-0.23 (-1.8,1.3)
Control	50.7 (46.5,55.0)	48.8 (44.0,53.6)	-1.92 (-3.4,-0.3)
Diferencia en el cambio ¹			-1.686
Contenido mineral óseo (g)			
Intervención	2134 (1915.9,2353.2)	2123 (1893.8,2352.1)	-11.55 (-35.0,11.9)
Control	2070 (1918.6,2222.6)	2047 (1900.2,2195.4)	-22.79 (-55.9,10.3)
Diferencia en el cambio ¹			-11.23
Densidad Mineral ósea (g/cm²)			
Intervención	1.093 (1.04,1.14)	1.093 (1.04,1.14)	0.00 (-0.0,0.0)
Control	1.054 (1.01,1.09)	1.056 (1.01,1.09)	0.00 (-0.0,0.0)
Diferencia en el cambio ¹			0.00
% Masa grasa (DXA)			
Intervención	40.5 (37.1,43.8)	40.6 (37.4,43.8)	0.1 (-0.9,1.1)
Control	42.2 (38.9,45.4)	41.6 (39.0,44.1)	-0.6 (-1.8,0.5)
Diferencia en el cambio ¹			-0.73
Masa grasa en kg (DXA)			
Intervención	30.2 (26.0,34.4)	29.7 (25.2,34.1)	-0.49 (-1.5,0.6)
Control	32.6 (27.4,37.9)	31.7 (26.8,36.7)	-0.88 (-2.3,0.6)
Diferencia en el cambio ¹			-0.393
Masa Muscular en kg (DXA)			
Intervención	29.0 (24.8,33.2)	28.5 (24.1,32.9)	-0.46 (-1.5,0.6)
Control	31.5 (26.3,36.7)	30.6 (25.7,35.6)	-0.86 (-2.3,0.6)
Diferencia en el cambio ¹			-0.392
Índice de masa muscular (kg/m²)			
Intervención	11.29 (9.8,12.7)	11.09 (9.5,12.6)	-0.19(-0.6,0.2)
Control	12.10 (10.5,13.6)	11.85 (10.3,13.3)	-0.25 (-0.8,0.3)
Diferencia en el cambio ¹			-0.058
Índice de masa grasa (kg/m²)			
Intervención	11.74 (10.2,13.2)	11.54 (9.9,13.0)	-0.20 (-0.6,0.2)
Control	12.54 (10.9,14.1)	12.28 (10.7,13.7)	-0.25(-0.8,0.3)
Diferencia en el cambio ¹			-0.054

n = 10 (intervención) y 11 (control). **Diferencia del grupo control, P<0.05 (Mann-Whitney U test).¹ Diferencia en el cambio (mediana intervención – control).

Aunque dichas ecuaciones son específicas para ciertas poblaciones con respecto a la edad y sexo pueden validarse con la ayuda de métodos de referencia (Slaughter y col., 1988; Brook y col., 1971). Tal es el caso del estudio realizado por Caraveo y col., en el cual se hizo una comparación del porcentaje de grasa corporal en una población con características particulares como la nuestra, a partir de modelos de medición versus modelos de estimación, donde se observó que no existe diferencia significativa entre los porcentajes de grasa de los diferentes métodos, a excepción del porcentaje de grasa obtenido por DXA, ya que este método sobreestima los valores comparados con los demás (Caraveo y col., 2016). Así pues, la estimación de la grasa corporal en nuestro estudio, obtenida por el pliegue cutáneo tricipital pudiera ser una técnica fácilmente disponible, económica y de uso común en el monitoreo del paciente en la práctica clínica (Lohman y col., 1991). Además de que, en estudios previos en mujeres en etapa de lactancia, se han reportado dificultades de medición de pliegues en la región suprailíaca (Butte y col., 1998).

Por otro lado, se ha observado que el alto nivel de estrógenos durante el embarazo promueve la distribución de grasa periférica y continúa durante los primeros meses posparto (Dugdale y col., 1989). Esto coincide con lo reportado por otros autores, donde se menciona que la grasa corporal de mujeres en etapa postparto se moviliza más fácilmente en la parte inferior del cuerpo (Brewer y col., 1989; Sidebottom y col., 2001). Asimismo, la región ginecoide y los muslos se han citado como las áreas de mayor pérdida de grasa en mujeres postparto (Brewer y col., 1989, Kramer y col., 1993; Subhan y col., 2019) lo cual podría explicar el cambio significativo obtenido en la circunferencia de cadera del grupo de intervención en este estudio.

De acuerdo con los requerimientos energéticos y características nutricionales de las participantes, el promedio de restricción calórica en el grupo de intervención fue de -800 kcal/d (IC95% -500 a -1000). Se hizo dicha restricción considerando si la participante presentó sobrepeso u obesidad (Jensen y col.,

2014). Además, se consideró las kcal adicionales al GET (+330-500 kcal/d) requeridas para la producción de leche materna dependiendo de la categoría exclusiva o predominante (Butte y col., 2001; Brown y col., 2014). Para las mujeres intervenidas, el promedio de kcal al día fue de 1650 kcal/d (IC95% 1500 a 1800). A diferencia de lo anterior, se ha recomendado planes de alimentación para perder de peso de manera saludable en mujeres en etapa postparto a partir de 1800 kcal/d (Cervera & Ngo, 2001). Sin embargo, Según lo reportado por Ares Segura y col., 2015, mientras el régimen alimenticio en mujeres puérperas sea ≥ 1500 kcal/d las reservas maternas no se ven afectadas y no afecta la calidad de la leche. Es importante mencionar que las mujeres en etapa postparto son individuos con diferentes necesidades de control de peso (Pereira y col., 2019). “Una sola recomendación para las mujeres en lactancia nunca abarcaría todas las formas individuales en que cubren sus necesidades energéticas. La valoración de la pertinencia del consumo energético de las mujeres en lactancia se debe realizar dentro del contexto del estado nutricional de la madre” (Brown y col., 2014).

Asimismo, la falta de flexibilidad dentro de una intervención nutricional en mujeres postparto ha sido identificada como una de las principales barreras para la adopción de un estilo de vida más saludable (Carter-Edwards y col., 2009). En este sentido, una dieta individualizada es una estrategia prometedora para garantizar dicha flexibilidad, ya que, como se mencionó anteriormente, considera todos estos factores (sociales, culturales, ambientales) que, además, algunos de ellos son barreras para garantizar no sólo un estado nutricio adecuado en las madres, sino el establecimiento de la lactancia materna (Swigart y col., 2017).

Brindar una intervención nutricional individualizada requirió una mejor comprensión de las elecciones dietarias de nuestra población de estudio. En este sentido, los resultados de este estudio muestran los primeros hallazgos de una intervención nutricional individualizada que se adaptó a las necesidades energéticas, de actividad física y condiciones socioeconómicas y culturales de

cada mujer, de acuerdo con lo descrito por Limón y col., (2019). Asimismo, involucrar a las participantes en el desarrollo de su plan alimenticio, considerar sus requerimientos de control de peso, prácticas de lactancia, su horario diario y también tomar en cuenta el acceso y la disponibilidad de alimentos, logró crear una sensación de control, autonomía y motivación que pudiese ayudarlas a mantener a corto y largo plazo una mejor adherencia al tratamiento nutricional (Carter-Edwards y col., 2009; Limon-miro y col., 2019).)

Adaptar el plan nutricional al método MEM puede ayudar a nutriólogos y profesionales de la salud a empatizar con el paciente brindando asesoría de forma guiada pero abierta, proporcionando opciones de comidas equivalentes en contenido de macronutrientes, de acuerdo con las necesidades y preferencias de cada persona mejorando la adherencia, el estado nutricional de la población y, en consecuencia, su salud (Limon-Miro y col., 2019).

Por otro lado, no se observaron diferencias significativas intra o intergrupales en las prácticas de lactancia. Sin embargo, al inicio del estudio, el 57% de todas las participantes brindaba lactancia materna exclusiva (n=12) y un 43% lactancia materna predominante (n=9), mientras que, al finalizar el estudio, el 76% declaró brindar lactancia exclusiva (n=16) y un 24% se categorizó como predominante (n=5). A pesar de los beneficios de la alimentación al seno materno, en países de bajos y medianos ingresos, solo el 37% de los bebés menores a 6 meses de edad son alimentados con lactancia materna exclusiva (Victora y col., 2016). Si bien, el aumento de las tasas de lactancia materna exclusiva no se encontraba en nuestros objetivos específicos, los resultados obtenidos, se encuentran por arriba de las estadísticas, lo cual es importante debido a los beneficios que ofrece la lactancia materna para el binomio madre-lactante. Además, nos indica que el manual de recomendaciones diseñado para una lactancia saludable, el cual se brindó en ambos grupos (ANEXO 4), puede influir positivamente en la promoción y apego a dicha práctica comparado con la atención postnatal actual.

Entre las fortalezas del presente trabajo se destacan el tipo de estudio, el diseño de un manual especializado para la etapa de lactancia con recomendaciones generales, así como también el diseño de una intervención adaptada a las necesidades de cada mujer, los cuales pueden seguirse utilizando y modificando para futuras intervenciones. Además de la utilización de mediciones antropométricas para evaluar la acumulación y distribución de masa grasa, facilitando su implementación en la práctica clínica. Asimismo, el cegamiento del personal que realizó la aleatorización para minimizar cualquier sesgo.

Por otro lado, dentro de las limitaciones del estudio, se encuentra el hecho de que se trabajó con un tamaño de muestra reducido lo que pudo afectar el poder de las pruebas estadísticas utilizadas. Además, para calcular la ganancia de peso durante el embarazo se utilizó el peso auto-reportado por las participantes. Debido a nuestro tamaño de muestra y considerando que las prácticas de lactancia materna ≥ 6 meses presentan una influencia mayor en el cambio de peso (Liu y col., 2009), se necesitaría evaluar el efecto de esta intervención en otro periodo de tiempo, con prácticas de lactancia materna más establecidas y con un tamaño de muestra mucho mayor.

Es importante resaltar que los resultados del presente estudio no son representativos de la población general. Sin embargo, destacan la necesidad de integrar una evaluación de la composición corporal completa y orientación nutricional en mujeres en edad reproductiva, con especial atención en el embarazo y lactancia. Lo anterior, sienta las bases para realizar más investigación en esta población, con la intención de mejorar el peso y la composición corporal de la madre, la calidad de su dieta y por ende de la leche materna.

CONCLUSIONES

Una intervención nutricional individualizada durante 3 meses postparto en mujeres en período de lactancia con sobrepeso y obesidad no disminuye el peso corporal comparado contra un grupo control. Sin embargo, dicha intervención favorece la disminución de grasa corporal y evita la pérdida de masa libre de grasa.

BIBLIOGRAFÍA

- Academia Nacional de Medicina. (2018). Postura de la Academia Nacional de Medicina en torno a la lactancia materna en México
- Aguilar Cordero, M. J., Baena García, L., Sánchez López, A. M., Guisado Barrilao, R., Hermoso Rodríguez, E., & Mur Villar, N. (2016). Beneficios inmunológicos de la leche humana para la madre y el niño. Revisión sistemática. *Nutricion Hospitalaria*, Vol. 33, pp. 482–493. <https://doi.org/10.20960/nh.526>
- Alberti, K. G. M. M., Zimmet, P., & Shaw, J. (2005). The metabolic syndrome - A new worldwide definition. *Lancet*, Vol. 366, pp. 1059–1062. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67402-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67402-8)
- Allen, L H. (2012). B vitamins in breast milk: relative importance of maternal status and intake, and effects on infant status and function. *Adv Nutr*, 3(3), 362–369. <https://doi.org/10.3945/an.111.001172>
- Allen, Lindsay H. (2005). Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: An overview. *American Journal of Clinical Nutrition*, 81(5). <https://doi.org/10.1093/ajcn/81.5.1206>
- Anderson, J. W., Johnstone, B. M., & Remley, D. T. (1999). Breast-feeding and cognitive development: A meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70(4), 525–535. <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.4.525>
- Andreas, N. J., Kampmann, B., & Mehring Le-Doare, K. (2015, November 1). Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Human Development*, Vol. 91, pp. 629–635. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2015.08.013>
- Antonakou, A., Chiou, A., Andrikopoulos, N. K., Bakoula, C., & Matalas, A. L. (2011). Breast milk tocopherol content during the first six months in exclusively breastfeeding Greek women. *Eur J Nutr*, 50(3), 195–202. <https://doi.org/10.1007/s00394-010-0129-4>
- Ares Segura, S., Arena Ansótegui, J., & Díaz-Gómez, N. M. (2016). La

- importancia de la nutrición materna durante la lactancia, ¿necesitan las madres lactantes suplementos nutricionales? *Anales de Pediatría* (Barcelona, Spain : 2003), 84(6).
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2015.07.024>
- Ascencio Peralta C. Elementos fundamentales en el cálculo de dietas. 2011
- Axelsson, i., Borulf, s., Righard, I., & Råihä, n. (1987). Protein and Energy Intake during Weaning: I. Effects on Growth. *Acta Paediatrica*, 76(2), 321–327.
<https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1987.tb10468.x>
- Bahl, R., Frost, C., Kirkwood, B. R., Edmond, K., Martines, J., Bhandari, N., & Arthur, P. (2005). Infant feeding patterns and risks of death and hospitalization in the first half of infancy: Multicentre cohort study. *Bulletin of the World Health Organization*, 83(6), 418–426. <https://doi.org/S0042-96862005000600009>
- Ballard, O., & Morrow, A. L. (2013, February). Human Milk Composition. Nutrients and Bioactive Factors. *Pediatric Clinics of North America*, Vol. 60, pp. 49–74.
<https://doi.org/10.1016/j.pcl.2012.10.002>
- Ballester-Domínguez et al. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en población femenina en edad reproductiva. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*. 2014 Mar; 39(3).
- Barrera H y Germain A. Obesidad y embarazo. *Rev. Méd. Clín Condes*. 2012. 23(2):154-158
- Bertoldi Nucci, L., Bartholow Duncan, B., Serrate Mengue, S., Branchtein, L., Schmidt, M. I., & Fleck, E. T. (2001). Assessment of weight gain during pregnancy in general prenatal care services in Brazil. *Cadernos de Saúde Pública / Ministério Da Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública*, 17(6), 1367–1374. <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2001000600007>
- Binns, C., Lee, M., & Low, W. Y. (2016). The Long-Term Public Health Benefits of Breastfeeding. *Asia Pacific Journal of Public Health*, 28(1), 7–14.

<https://doi.org/10.1177/1010539515624964>

- Blake GM, Naeem M, Boutros M. Comparison of effective dose to children and adults from dual X-ray absorptiometry examinations. *Bone*. 2006;38(6):935-42.
- Bray, G. A., Kim, K. K., & Wilding, J. P. H. (2017). Obesity: a chronic relapsing progressive disease process. A position statement of the World Obesity Federation. *Obesity Reviews*, 18(7), 715–723. <https://doi.org/10.1111/obr.12551>
- Breakey, A. A., Hinde, K., Valeggia, C. R., Sinofsky, A., & Ellison, P. T. (2015). Illness in breastfeeding infants relates to concentration of lactoferrin and secretory Immunoglobulin A in mother's milk. *Evolution, Medicine, and Public Health*, 2015(1), 21–31. <https://doi.org/10.1093/emph/eov002>
- Brewer MM, Bates MR, Vannoy LP. Postpartum changes in maternal weight and body fat deposits in lactating versus non-lactating women. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 259–265.
- Brook, C. G. D. (1971). Determination of body composition of children from skinfold measurements. *Archives of Disease in Childhood*, 46, 182–184.
- Brown, J. E. (n.d.). *Nutrición en las diferentes etapas de la vida: quinta edición*. 2014.
- Butte, Nancy F, Lopez-Alarcon, Mardia G, Garza, Cutberto & Expert Consultation on the Optimal Duration of Exclusive Breastfeeding (2001: Geneva, Switzerland). (2002). Nutrient adequacy of exclusive breastfeeding for the term infant during the first s, C. G. W. H. O. (2002). Nutrient adequacy of exclusive breast feeding for the term infant during the first six months of life. Retrieved from <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42519>
- Butte, N. F., Barbosa, L., Villalpando, S., Wong, W. W., & Smith, E. O. (1997). Total Energy Expenditure and Physical Activity Level of Lactating Mesoamerindians. *The Journal of Nutrition*, 127(2), 299–305. <https://doi.org/10.1093/jn/127.2.299>

- Butte, N. F., Garza, C., Johnson, C. A., Smith, E. O. B., & Nichols, B. L. (1984). Longitudinal changes in milk composition of mothers delivering preterm and term infants. *Early Human Development*, 9(2), 153–162. [https://doi.org/10.1016/0378-3782\(84\)90096-3](https://doi.org/10.1016/0378-3782(84)90096-3)
- Butte, N. F., & Hopkinson, J. M. (1998). Body Composition Changes during Lactation Are Highly Variable among Women. *The Journal of Nutrition*, 128(2), 381S-385S. <https://doi.org/10.1093/jn/128.2.381s>
- Butte, N. F., Wong, W. W., & Hopkinson, J. M. (2001). Energy Requirements of Lactating Women Derived from Doubly Labeled Water and Milk Energy Output. *The Journal of Nutrition*, 131(1), 53–58. <https://doi.org/10.1093/jn/131.1.53>
- Caire-Juvera, G., Ortega, M. I., Casanueva, E., Bolaños, A. V., & De la Barca, A. M. C. (2007). Food components and dietary patterns of two different groups of mexican lactating women. *Journal of the American College of Nutrition*, 26(2), 156–162. <https://doi.org/10.1080/07315724.2007.10719597>
- Calixto-González R G-JM, Bouchan-Valencia P, Paredes-Vivas LY, Vázquez-Rodríguez S, Cébulo-Vázquez A. Importancia clínica de la leche materna y transferencia de células inmunológicas al neonato. *Perinatol Reprod Hum*. 2011;25(2):109-14.
- Caraveo, L.A. (2016). Composición corporal y gasto energético en reposo en adultos de 18 a 40 años con síndrome de Down. Tesis de Maestría. Universidad de Sonora. Hermosillo, México.
- Carter-Edwards, L., Stbye, T., Bastian, L. A., Yarnall, K. S., Krause, K. M., & Simmons, T. J. L. (2009). Barriers to adopting a healthy lifestyle: Insight from postpartum women. *BMC Research Notes*, 2. <https://doi.org/10.1186/1756-0500-2-161>
- Cedergren, M. (2006). Effects of gestational weight gain and body mass index on obstetric outcome in Sweden. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 93(3), 269–274. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2006.03.002>

- Cervera, P., & Ngo, J. (2001). Dietary guidelines for the breast-feeding woman. *Public Health Nutrition*, 4(6a), 1357–1362. <https://doi.org/10.1079/phn2001218>
- Chapman, D. J., & Pérez-Escamilla, R. (1999). Does delayed perception of the onset of lactation shorten breastfeeding duration? *Journal of Human Lactation : Official Journal of International Lactation Consultant Association*, 15(2), 107–111; quiz 137–139. <https://doi.org/10.1177/089033449901500207>
- Chen, H., Wang, P., Han, Y., Ma, J., Troy, F. A., & Wang, B. (2012). Evaluation of dietary intake of lactating women in China and its potential impact on the health of mothers and infants. *BMC Women's Health*, 12, 18. <https://doi.org/10.1186/1472-6874-12-18>
- Chivers, P., Hands, B., Parker, H., Bulsara, M., Beilin, L. J., Kendall, G. E., & Oddy, W. H. (2010). Body mass index, adiposity rebound and early feeding in a longitudinal cohort (Raine Study). *International Journal of Obesity*, 34(7), 1169–1176. <https://doi.org/10.1038/ijo.2010.61>
- Choi, J., Fukuoka, Y., & Lee, J. H. (2013). The effects of physical activity and physical activity plus diet interventions on body weight in overweight or obese women who are pregnant or in postpartum: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Preventive Medicine*, 56(6), 351–364. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2013.02.021>
- Choi, Y. K., Kim, J. M., Lee, J. E., Cho, M. S., Kang, B. S., Choi, H., & Kim, Y. (2016). Association of Maternal Diet With Zinc, Copper, and Iron Concentrations in Transitional Human Milk Produced by Korean Mothers. *Clin Nutr Res*, 5(1), 15–25. <https://doi.org/10.7762/cnr.2016.5.1.15>
- Colchero, M. A., Contreras-Loya, D., Lopez-Gatell, H., & De Cosío, T. G. (2015). The costs of inadequate breastfeeding of infants in Mexico. *American Journal of Clinical Nutrition*, 101(3), 579–586. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.092775>

- Cuervo, M., Sayon-Orea, C., Santiago, S., & Martínez, J. A. (2014). Dietary and health profiles of Spanish women in preconception, pregnancy and lactation. *Nutrients*, 6(10), 4434–4451. <https://doi.org/10.3390/nu6104434>
- Dalrymple, K. V., Flynn, A. C., Relph, S. A., O'Keeffe, M., & Poston, L. (2018). Lifestyle Interventions in Overweight and Obese Pregnant or Postpartum Women for Postpartum Weight Management: A Systematic Review of the Literature. *Nutrients*, 10(11), 1–29. <https://doi.org/10.3390/nu10111704>
- Daly, S. E., Owens, R. A., & Hartmann, P. E. (1993). The short-term synthesis and infant-regulated removal of milk in lactating women. *Experimental Physiology*, 78(2), 209–220. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.1993.sp003681>
- De Cosío-Martínez, T. G., Hernández-Cordero, S., Rivera-Dommarco, J., Hernández-Ávila, M., Cuevas, A. A., Casas, R. A., Hernández, S. V. (2017). Recommendations for a multisectorial national policy to promote breastfeeding in Mexico: Position of the National Academy of Medicine. *Salud Publica de Mexico*, 59(1), 106–113. <https://doi.org/10.21149/8102>
- Del Ciampo LA, Del Ciampo IRL.(2018). Breastfeeding and the Benefits of Lactation for Women's Health. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2018 Jun;40(6):354-359. doi: 10.1055/s-0038-1657766.
- De Kroon, M. L. A., Renders, C. M., Buskermolen, M. P. J., Van Wouwe, J. P., van Buuren, S., & Hirasing, R. A. (2011). The Terneuzen Birth Cohort. Longer exclusive breastfeeding duration is associated with leaner body mass and a healthier diet in young adulthood. *BMC Pediatrics*, v. 11, n. 1, p. 33, 2011. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-11-33>.
- Demmelmair, H., Kuhn, A., Dokoupil, K., Hegele, V., Sauerwald, T., & Koletzko, B. (2016). Human lactation: oxidation and maternal transfer of dietary (13)C-labelled alpha-linolenic acid into human milk. *Isotopes Environ Health Stud*, 52(3), 270–280. <https://doi.org/10.1080/10256016.2015.1071362>
- De Roos B. (2013)Personalised nutrition: Ready for practice? *Proc. Nutr. Soc.*

72, 48–52.

Dewey, K. G., Lovelady, C. A., Nommsen-Rivers, L. A., Mccrory, M. A., & Lonnerdal, bo. (1994). A Randomized study of the effects of aerobic exercise by lactating women on breast-milk volume and composition. *New England Journal of Medicine*, 330(7), 449–453. <https://doi.org/10.1056/NEJM199402173300701>

Dewey K. energy and protein requirements during lactation. *Annual Review of Nutrition* 1997 17:1, 19-36

Dingess, K. A., Valentine, C. J., Ollberding, N. J., Davidson, B. S., Woo, J. G., Summer, S., ... Morrow, A. L. (2017). Branched-chain fatty acid composition of human milk and the impact of maternal diet: the Global Exploration of Human Milk (GEHM) Study. *Am J Clin Nutr*, 105(1), 177–184. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.132464>

Dugdale AE, Eaton-Evans J. The effect of lactation and other factors on post-partum changes in body-weight and triceps skinfold thickness. *Br J Nutr* 1989; 61: 149–153

Durnin JV, Womersley J. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. *Br J Nutr*. 1974;32(1):77-97.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT). 2018.

Endres, L. K., Straub, H., McKinney, C., Plunkett, B., Minkovitz, C. S., Schetter, C. D., ... Shalowitz, M. U. (2015). Postpartum weight retention risk factors and relationship to obesity at 1 year. *Obstetrics and Gynecology*, 125(1), 144–152. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000565>

Espinosa Cuevas MA, Navarrete Rodriguez G, Villeda Martinez ME, Atilano Carsi X, Miranda Alatraste P, Tostado Gutiérrez T, Correa-Rotter R. Body fluid volume and nutritional status in hemodialysis: vector bioelectric impedance analysis. *Clinical Nephrology*. 2009;73(4):300-08.

Estrategia Nacional de Lactancia Materna en México (ENLM). 2014-2018:

<https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/estrategia-nacional-de-lactancia-materna-2014-2018>.

- FAO. Food and nutrition Technical Report Series. 1. Human energy requirements. Rome: Report of a Joint FAO/OMS/UNU Expert Consultation, 2001.
- Field, C. J. (2005). The Immunological Components of Human Milk and Their Effect on Immune Development in Infants. *The Journal of Nutrition*, 135(1), 1–4. <https://doi.org/10.1093/jn/135.1.1>
- Fujita, M., Roth, E., Lo, Y. J., Hurst, C., Vollner, J., & Kendell, A. (2012). In poor families, mothers' milk is richer for daughters than sons: A test of Trivers-Willard hypothesis in agropastoral settlements in Northern Kenya. *American Journal of Physical Anthropology*, 149(1), 52–59. <https://doi.org/10.1002/ajpa.22092>
- Gabrielli, O., Zampini, L., Galeazzi, T., Padella, L., Santoro, L., Peila, C., ... Coppa, G. V. (2011). Preterm milk oligosaccharides during the first month of lactation. *Pediatrics*, 128(6). <https://doi.org/10.1542/peds.2011-1206>
- Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(3):694-701.
- García-López, R. (2011). Composición e inmunología de la leche humana. *Acta Pediátrica de México*, 32(4), 223–230. <https://doi.org/10.18233/APM32No4pp223-230>
- Gartner. (2005, February). Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics*, Vol. 115, pp. 496–506. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-2491>
- Goldberg, G. R., Prentice, A. M., Coward, W. A., Davies, H. L., Murgatroyd, P. R., Sawyer, M. B., ... Black, A. E. (1991). Longitudinal assessment of the components of energy balance in well-nourished lactating women. *American Journal of Clinical Nutrition*, 54(5), 788–798. <https://doi.org/10.1093/ajcn/54.5.788>
- Gonzalez de Cosio MT, Hernandez Cordero S. Lactancia Materna en México.

Academia nacional de medicina en México. 2017.

Gorrita Pérez ER, I Daylin Brito Linares, I. E. R. H. (2016). Intervención educativa sobre lactancia materna en los primeros seis meses de vida. *Revista Cubana de Pediatría*. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312016000200003

Gunderson, E. P., Kim, C., Quesenberry, C. P., Marcovina, S., Walton, D., Azevedo, R. A., ... Dewey, K. G. (2014). Lactation intensity and fasting plasma lipids, lipoproteins, non-esterified free fatty acids, leptin and adiponectin in postpartum women with recent gestational diabetes mellitus: the SWIFT cohort. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 63(7), 941–950. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2014.04.006>

Hauff, L. E., Leonard, S. A., & Rasmussen, K. M. (2014). Associations of maternal obesity and psychosocial factors with breastfeeding intention, initiation, and duration. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99(3), 524–534. <https://doi.org/10.3945/ajcn.113.071191>

Heredia-Pi, I., Serván-Mori, E., Reyes-Morales, H., & Lozano, R. (2013). Brechas en la cobertura de atención continua del embarazo y el parto en México. *Salud Pública de México*, 55, S282–S288.

Hogendorf, A., Stańczyk-Przyłuska, A., Sieniawicz-Luzeńczyk, K., Wiszniewska, M., Arendarczyk, J., Banasik, M., ... Zeman, K. (2013). Is there any association between secretory IgA and lactoferrin concentration in mature human milk and food allergy in breastfed children. *Medycyna Wieku Rozwojowego*, 17(1), 47–52.

Hoppu, U., Rinne, M., Salo-Vaananen, P., Lampi, A. M., Piironen, V., & Isolauri, E. (2005). Vitamin C in breast milk may reduce the risk of atopy in the infant. *Eur J Clin Nutr*, 59(1), 123–128. <https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602048>

Huseinovic, E., Bertz, F., Agelii, M. L., Johansson, E. H., Winkvist, A., & Brekke, H. K. (2016). Effectiveness of a weight loss intervention in postpartum

- women: Results from a randomized controlled trial in primary health care. *American Journal of Clinical Nutrition*, 104(2), 362–370. <https://doi.org/10.3945/ajcn.116.135673>
- Hytten, f. e., & leitch, i. (1971). *The physiology of human pregnancy*. Ed. 2. The Physiology of Human Pregnancy. Ed. 2.
- IOM. Institute of Medicine. (1991). *Nutrition During Lactation: Report of Subcommittee on Nutrition During Lactation of the Committee on Nutritional Status During Pregnancy and Lactation*. <https://doi.org/10.17226/1577>
- IOM. (2007). *Influence of Pregnancy Weight on Maternal and Child Health*. In *Influence of Pregnancy Weight on Maternal and Child Health*. <https://doi.org/10.17226/11817>
- IOM. Institute of Medicine. *Nutrition during pregnancy*. Washington, D.C: The National Academies Press; 1990
- Institute of Medicine (IOM). Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*; National Academies Press: Washington, DC, USA, 2002.
- ISAK. International Society for Advancement of Kinanthropometry (ISAK). *International standards for anthropometric assessment*. Potchefstroom, South Africa; 2001.
- Jensen MD, Ryan DH, Donato KA, Apovian CM, Ard JD, Comuzzie AG, Hu FB, Hubbard VS, Jakicic JM, Kushner RF, Loria CM, Millen BE, Nonas CA, Pi-Sunyer FX, Stevens J, Stevens VJ, Wadden TA, Wolfe BM, Yanovski SZ. *Guidelines (2013) for managing overweight and obesity in adults*. *Obesity* 2014;22(S2): S1-S410.
- Jiang, M., Gao, H., Vinyes-Pares, G., Yu, K., Ma, D., Qin, X., & Wang, P. (2018). Association between breastfeeding duration and postpartum weight retention of lactating mothers: A meta-analysis of cohort studies. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 37(4), 1224–1231.

<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2017.05.014>

- Karlsen, E. W., Mandl, L. A., Hankinson, S. E., & Grodstein, F. (2004). Do breastfeeding and other reproductive factors influence future risk of rheumatoid arthritis? Results from the Nurses' Health Study. *Arthritis and Rheumatism*, 50(11), 3458–3467. <https://doi.org/10.1002/art.20621>
- Keikha, M., Bahreynian, M., Saleki, M., & Kelishadi, R. (2017). Macro- and Micronutrients of Human Milk Composition: Are They Related to Maternal Diet? A Comprehensive Systematic Review. *Breastfeeding Medicine*, 12(9), 517–527. <https://doi.org/10.1089/bfm.2017.0048>
- Kelly, T. L., Wilson, K. E., & Heymsfield, S. B. (2009). Dual energy X-ray absorptiometry body composition reference values from NHANES. *PLoS ONE*, 4(9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007038>
- Kohlmeier, M.; De Caterina, R.; Ferguson, L.R.; Görman, U.; Allayee, H.; Prasad, C.; Kang, J.X.; Nicoletti, C.F.; Martinez, J.A. (2016) Guide and Position of the International Society of Nutrigenetics/Nutrigenomics on Personalized Nutrition: Part 2-Ethics, Challenges and Endeavors of Precision Nutrition. *J. Nutr. Nutr.* 9, 28–46.
- Kolasa, K. M., Firnhaber, G., & Haven, K. (2015). Diet for a healthy lactating woman. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 58(4), 893–901. <https://doi.org/10.1097/GRF.0000000000000144>
- Koletzko, B., Cetin, I., Thomas Brenna, J., Alvino, G., von Berlepsch, J., Biesalski, H. K., ... Weiler, H. (2007). Dietary fat intakes for pregnant and lactating women. *British Journal of Nutrition*, 98(5), 873–877. <https://doi.org/10.1017/S0007114507764747>
- Koletzko, B., Rodriguez-Palmero, M., Demmelmair, H., Fidler, N., Jensen, R., & Sauerwald, T. (2001). Physiological aspects of human milk lipids. *Early Human Development*, 65(SUPPL. 2). [https://doi.org/10.1016/S0378-3782\(01\)00204-3](https://doi.org/10.1016/S0378-3782(01)00204-3)
- Kozhimannil, K. B., Jou, J., Attanasio, L. B., Joarnt, L. K., & McGovern, P. (2014).

- Medically complex pregnancies and early breastfeeding behaviors: A retrospective analysis. *PLoS ONE*, 9(8).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0104820>
- Kramer MS, Kakuma R. Optimal duration of exclusive breastfeeding. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012(8):Cd003517
- Krešić, G., Dujmović, M., Mandić, M. L., & Delaš, I. (2013). Relationship between Mediterranean diet and breast milk fatty acid profile: a study in breastfeeding women in Croatia. *Dairy Science & Technology*, 93(3), 287–301.
<https://doi.org/10.1007/s13594-013-0125-6>
- Krummel, D. A. (2007). Postpartum Weight Control: A Vicious Cycle. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(1), 37–40.
<https://doi.org/10.1016/j.jada.2006.11.017>
- Lacey, K.; Pritchett, E. (2003). Nutrition Care Process and Model: ADA adopts road map to quality care and outcomes management. *J. Am. Diet. Assoc.* 103, 1061–1072.
- Lawrence, R. M., & Pane, C. A. (2007). Human Breast Milk: Current Concepts of Immunology and Infectious Diseases. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, 37(1), 7–36.
<https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2006.10.002>
- Lazcano-ponce, E., Salazar-martínez, E., C, M., Gutiérrez-castrellón, P., Angeles-Ilerenas, A., & C, M. (2004). Ensayos clínicos aleatorizados : variantes , métodos de aleatorización , análisis , consideraciones éticas y regulación. 46(6).
- Lederman, S. A. (2004). Influence of lactation on body weight regulation. *Nutrition Reviews*, 62(7 II). <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2004.tb00080.x>
- Leelahakul, V., Tanaka, F., Sinsuksai, N., Vichitsukon, K., Pinyopasakul, W., Kido, N., & Inukai, S. (2009). Comparison of the protein composition of breast milk and the nutrient intake between Thai and Japanese mothers. *Nurs Health Sci*, 11(2), 180–184. <https://doi.org/10.1111/j.1442->

2018.2009.00445.x

- Limon-Miro, A. Teresa, Aldana-Madrid, M. Lourdes, Alvarez-Hernandez, G., Antunez-Roman, L. Evelyn, Rodriguez-Olibarria, G., & Valencia Juillerat, M. E. (2017). Breast milk intake and mother to infant pesticide transfer measured by deuterium oxide dilution in agricultural and urban areas of Mexico. *Chemosphere*, 181, 682-689. doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.04.110
- Limon-miro, A. T., Lopez-teros, V., & Astiazaran-garcia, H. (2019). Dynamic Macronutrient Meal-Equivalent Menu Method : Towards Individual Dynamic Macronutrient Meal-Equivalent Menu Method : Towards Individual Nutrition Intervention Programs. (September). <https://doi.org/10.3390/mps2030078>
- Liu, N., Mao, L., Sun, X., Liu, L., Yao, P., & Chen, B. (2009). The effect of health and nutrition education intervention on women's postpartum beliefs and practices: A randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 9. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-45>
- Lohman, T Roche, A Martorell, R. (1991). *Anthropometric Standardization Reference Manual*. Champaign(IL)Title. Human Kinetics Books.
- Lönnerdal, B., & Kelleher, S. L. (2009). Micronutrient transfer: Infant absorption. *Advances in Experimental Medicine and Biology*, 639, 29–40. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8749-3_3
- López-Olmedo, N., Hernández-Cordero, S., Neufeld, L. M., García-Guerra, A., Mejía-Rodríguez, F., & Méndez Gómez-Humarán, I. (2016). The Associations of Maternal Weight Change with Breastfeeding, Diet and Physical Activity During the Postpartum Period. *Maternal and Child Health Journal*, 20(2), 270–280. <https://doi.org/10.1007/s10995-015-1826-7>
- Lopez-Teros, V., Limon-Miro, A. T., Astiazaran-Garcia, H., Tanumihardjo, S. A., Tortoledo-Ortiz, O., & Valencia, M. E. (2017). 'Dose-to-mother' deuterium oxide dilution technique: An accurate strategy to measure vitamin a intake in breastfed infants. *Nutrients*, 9(2), 1–11. <https://doi.org/10.3390/nu9020169>
- Mahdavi, R., Nikniaz, L., & Gayemmagami, S. J. (2010). Association between

- zinc, copper, and iron concentrations in breast milk and growth of healthy infants in Tabriz, Iran. *Biol Trace Elem Res*, 135(1–3), 174–181. <https://doi.org/10.1007/s12011-009-8510-y>
- Martysiak-Zurowska, D., Szlagatys-Sidorkiewicz, A., & Zagierski, M. (2013). Concentrations of alpha- and gamma-tocopherols in human breast milk during the first months of lactation and in infant formulas. *Matern Child Nutr*, 9(4), 473–482. <https://doi.org/10.1111/j.1740-8709.2012.00401.x>
- Maru, M., Birhanu, T., & Tessema, D. A. (2013). Calcium, magnesium, iron, zinc and copper, compositions of human milk from populations with cereal and “enset” based diets. *Ethiop J Health Sci*, 23(2), 90–97.
- McCrary, M. A., Nommsen-Rivers, L. A., Molé, P. A., Lönnerdal, B., & Dewey, K. G. (1999). Randomized trial of the short-term effects of dieting compared with dieting plus aerobic exercise on lactation performance. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69(5), 959–967. <https://doi.org/10.1093/ajcn/69.5.959>
- Montgomery, K. S., Best, M., Aniello, T. B., Phillips, J. D., & Hatmaker-Flanigan, E. (2013). Postpartum weight loss: Weight struggles, eating, exercise, and breast-feeding. *Journal of Holistic Nursing*, 31(2), 129–138. <https://doi.org/10.1177/0898010112464120>
- Mortensen, E. L., Michaelsen, K. F., Sanders, S. A., & Reinisch, J. M. (2002). The association between duration of breastfeeding and adult intelligence. *Journal of the American Medical Association*, 287(18), 2365–2371. <https://doi.org/10.1001/jama.287.18.2365>
- Motil, K. J., Sheng, H. P., Kertz, B. L., Montandon, C. M., & Ellis, K. J. (1998). Lean body mass of well-nourished women is preserved during lactation. *American Journal of Clinical Nutrition*, 67(2), 292–300. <https://doi.org/10.1093/ajcn/67.2.292>
- Munoz CO, Munoz NLS, Luna COC, Diaz DH, Perez YL, Diaz BM. Postpartum weight retention and cardiovascular risk. *Corsalud*. 2016;8(2):94-101
- Narod, S. A. (2006, September 25). Modifiers of risk of hereditary breast cancer.

- Oncogene, Vol. 25, pp. 5832–5836. <https://doi.org/10.1038/sj.onc.1209870>
- Neville, C. E., McKinley, M. C., Holmes, V. A., Spence, D., & Woodside, J. V. (2014). The relationship between breastfeeding and postpartum weight change—a systematic review and critical evaluation. *International Journal of Obesity*, Vol. 38, pp. 577–590. <https://doi.org/10.1038/ijo.2013.132>
- Nishimura, R. Y., Barbieiri, P., Castro, G. S., Jordao Jr., A. A., Perdon Gda, S., & Sartorelli, D. S. (2014). Dietary polyunsaturated fatty acid intake during late pregnancy affects fatty acid composition of mature breast milk. *Nutrition*, 30(6), 685–689. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.11.002>
- Norma Oficial Mexicana. NOM-007-SSA2-2016. Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida. México: Diario Oficial de la Federación. 2016.
- Oken, E., Taveras, E. M., Popoola, F. A., Rich-Edwards, J. W., & Gillman, M. W. (2007). Television, Walking, and Diet. Associations with Postpartum Weight Retention. *American Journal of Preventive Medicine*, 32(4), 305–311. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2006.11.012>
- Olagnero G, Raúl Terraza, Adriana Wiedemann, Mabel Poy, Laura López. NV - 3, L. B. (2017). Alimentación de la mujer en período de lactancia: una revisión. 18, 99–105.
- OMS. Organización Mundial de la Salud. (2017). WHO | Global strategy for infant and young child feeding. WHO.
- OMS. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Obesidad y Sobrepeso*. 2016. Consultado: Mayo 2019 Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- OPS. Organización Panamericana de la de la salud. (2010). La alimentación del lactante y del niño pequeño: capítulo modelo para libros de texto dirigidos a estudiantes de medicina y otras ciencias de la salud. Retrieved November 29, 2019, from <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/49355>.

- Parker, J. D., & Abrams, B. (1993). Differences in postpartum weight retention between black and white mothers. *Obstetrics and Gynecology*, 81(5 I), 768–774.
- Pedersen, P., Baker, J. L., Henriksen, T. B., Lissner, L., Heitmann, B. L., Sørensen, T. I. A., & Nohr, E. A. (2011a). Influence of psychosocial factors on postpartum weight retention. *Obesity*, 19(3), 639–646. <https://doi.org/10.1038/oby.2010.175>
- Pedersen, P., Baker, J. L., Henriksen, T. B., Lissner, L., Heitmann, B. L., Sørensen, T. I. A., & Nohr, E. A. (2011b). Influence of Psychosocial Factors on Postpartum Weight Retention. *Obesity*, 19(3), 639–646. <https://doi.org/10.1038/oby.2010.175>
- Pereira, L. C. R., Elliott, S. A., McCargar, L. J., Bell, R. C., Vu, K., Bell, G., ... Prado, C. M. (2019). The influence of energy metabolism on postpartum weight retention. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 109(6), 1588–1599. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqy389>
- Pérez-Escamilla, R., Segura-Millán, S., Canahuati, J., & Allen, H. (1996). Prolactal feeds are negatively associated with breast-feeding outcomes in Honduras. *The Journal of Nutrition*, 126(11), 2765–2773. <https://doi.org/10.1093/jn/126.11.2765>
- Pérez Lizaur AB, Palacios González B, Castro Becerra AL, Flores Galicia I. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 2014.
- Pietrobelli, A., Formica, C., Wang, Z., & Heymsfield, S. B. (1996). Dual-energy X-ray absorptiometry body composition model: Review of physical concepts. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, Vol. 271. <https://doi.org/10.1152/ajpendo.1996.271.6.e941>
- Rasmussen, K. M., & McGuire, M. K. (1996). Effects of breastfeeding on maternal health and well-being. *Food and Nutrition Bulletin*, 17(4), 364–369. <https://doi.org/10.1177/156482659601700416>
- Rasmussen, K. M., Yaktine, A. L., Guidelines, P. W., & Board, N. (2009). Institute

- of Medicine (Subcommittees on Nutritional Status and Weight Gain During Pregnancy and Dietary Intake and Nutrient Supplements During Pregnancy, Committee on Nutritional Status During Pregnancy and Lactation, Food and Nutrition Board). *Weight Gain*. <https://doi.org/10.17226/12584>
- Rolfes, S. R., Pinna, K., & Whitney, E. (2012). *Understanding Normal and Clinical Nutrition*, 9th Ed. Retrieved from http://books.google.com.au/books/about/Understanding_Normal_and_Clinical_Nutrit.html?id=c27B9Y83r8cC&pgis=1
- Rosenblatt, K. A., & Thomas, D. B. (1993). Lactation and the risk of epithelial ovarian cancer. The WHO Collaborative Study of Neoplasia and Steroid Contraceptives. *International Journal of Epidemiology*, 22(2), 192–197. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8505173>
- Scholl, T. O., & Chen, X. (2009). Vitamin D intake during pregnancy: association with maternal characteristics and infant birth weight. *Early Hum Dev*, 85(4), 231–234. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2008.10.006>
- Schwarz, E. B., Ray, R. M., Stuebe, A. M., Allison, M. A., Ness, R. B., Freiberg, M. S., & Cauley, J. A. (2009). Duration of lactation and risk factors for maternal cardiovascular disease. *Obstetrics and Gynecology*, 113(5), 974–982. <https://doi.org/10.1097/01.AOG.0000346884.67796.ca>
- Secretaria de Salud (2005). Menor circunferencia abdominal, mejor salud. Reporte 740. México: SSa, 2005.
- Shrewsbury, V. A., Robb, K. A., Power, C., & Wardle, J. (2009). Socioeconomic differences in weight retention, weight-related attitudes and practices in postpartum women. *Maternal and Child Health Journal*, 13(2), 231–240. <https://doi.org/10.1007/s10995-008-0342-4>
- Sidebottom AC, Brown JE, Jacobs Jr DR. Pregnancy-related changes in body fat. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2001; 94: 216–223
- Silvers, K. M., Frampton, C. M., Wickens, K., Pattemore, P. K., Ingham, T., Fishwick, D., ... Epton, M. J. (2012). Breastfeeding protects against current

- asthma up to 6 years of age. *Journal of Pediatrics*, 160(6).
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.11.055>
- Siri WE. Body composition from fluid spaces and density : analysis of methods. 1961. *Nutrition*. 1993;9(5):480-91.
- Slaughter, M. H., Lohman, T. G., Boileau, R. A., Horswill, C. A., Stillman, R. J., Van Loan, M. D., et al. (1988). Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology*, 60, 709–723.
- Soto-Ramírez, N., Karmaus, W., Yousefi, M., Zhang, H., Liu, J., & Gangur, V. (2012). Maternal immune markers in serum during gestation and in breast milk and the risk of asthma-like symptoms at ages 6 and 12 months: A longitudinal study. *Allergy, Asthma and Clinical Immunology*, 8(1).
<https://doi.org/10.1186/1710-1492-8-11>
- Spencer, L., Rollo, M., Hauck, Y., MacDonald-Wicks, L., Wood, L., Hutchesson, M., ... Collins, C. (2015). The effect of weight management interventions that include a diet component on weight-related outcomes in pregnant and postpartum women: a systematic review protocol. *JBI Database of Systematic Reviews and Implementation Reports*, 13(1), 88–98.
<https://doi.org/10.11124/jbisrir-2015-1812>
- Stuebe, A. M., & Rich-Edwards, J. W. (2009, January). The reset hypothesis: Lactation and maternal metabolism. *American Journal of Perinatology*, Vol. 26, pp. 81–88. <https://doi.org/10.1055/s-0028-1103034>
- Subhan, F. B., Shulman, L., Yuan, Y., McCargar, L. J., Kong, L., & Bell, R. C. (2019). Association of pre-pregnancy BMI and gestational weight gain with fat mass distribution and accretion during pregnancy and early postpartum: a prospective study of Albertan women. *BMJ Open*, 9(7), e026908.
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026908>
- Subhan, F. B., Shulman, L., Yuan, Y., McCargar, L. J., Kong, L., Bell, R. C., ... Woodbury, S. (2019). Association of pre-pregnancy BMI and gestational weight gain with fat mass distribution and accretion during pregnancy and

- early postpartum: A prospective study of Albertan women. *BMJ Open*, 9(7).
<https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026908>
- Swigart, T. M., Bonvecchio, A., Théodore, F. L., Zamudio-Haas, S., Villanueva-Borbolla, M. A., & Thrasher, J. F. (2017). Breastfeeding practices, beliefs, and social norms in low-resource communities in Mexico: Insights for how to improve future promotion strategies. *PLOS ONE*, 12(7), e0180185.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0180185>
- Tehrani, F. R., Momenan, A. A., Khomami, M. B., & Azizi, F. (2014). Does lactation protect mothers against metabolic syndrome? Findings from the Tehran Lipid and Glucose Study. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 40(3), 736–742. <https://doi.org/10.1111/jog.12236>
- Orozco Muñoz, C., Sarasa Muñoz, N., ar Cañizares Luna, O., ay Hernández Díaz, D., et Limas Pérez, Y., & iz Machado Díaz, B. (2016). Postpartum weight retention and cardiovascular risk. *CorSalud (Revista de Enfermedades Cardiovasculares)*, 8(2), 94–101.
- Valencia ME, Moya SY, McNeill G, Haggarty P. Basal metabolic rate and body fatness of adult men in northern Mexico. *European journal of clinical nutrition*. 1994;48(3):205-11.
- Van der Pligt, P., Willcox, J., Hesketh, K. D., Ball, K., Wilkinson, S., Crawford, D., & Campbell, K. (2013). Systematic review of lifestyle interventions to limit postpartum weight retention: Implications for future opportunities to prevent maternal overweight and obesity following childbirth. *Obesity Reviews*, 14(10), 792–805. <https://doi.org/10.1111/obr.12053>
- Victora, C. G., Bahl, R., Barros, A. J. D., França, G. V. A., Horton, S., Krasevec, J., ... Richter, L. (2016). Breastfeeding in the 21st century: Epidemiology, mechanisms, and lifelong effect. *The Lancet*, Vol. 387, pp. 475–490. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01024-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01024-7)
- von Ruesten, A., Brantsæter, A. L., Haugen, M., Meltzer, H. M., Mehlig, K., Winkvist, A., & Lissner, L. (2014). Adherence of pregnant women to Nordic

- dietary guidelines in relation to postpartum weight retention: results from the Norwegian Mother and Child Cohort Study. *BMC Public Health*, 14, 75. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-75>
- World Health Organization (WHO). (2016). Guiding principles for complementary feeding of the breastfed child.
- World Health Organization (WHO). 1991. Report of a WHO consultation. Indicators for assessing breastfeeding practices.
- World Health Organization (WHO). 1997. Report of a WHO consultation on obesity. Preventing and managing the global epidemic. Ginebra: World Health Organization. ISBN: 92 4 120894 5.
- Williams, A. M., Chantry, C. J., Young, S. L., Achando, B. S., Allen, L. H., Arnold, B. F., ... Stewart, C. P. (2016). Vitamin B-12 Concentrations in Breast Milk Are Low and Are Not Associated with Reported Household Hunger, Recent Animal-Source Food, or Vitamin B-12 Intake in Women in Rural Kenya. *The Journal of Nutrition*, 146(5), 1125–1131. <https://doi.org/10.3945/jn.115.228189>
- Williams, H. G. (2006). 'And not a drop to drink'--why water is harmful for newborns. *Breastfeeding Review: Professional Publication of the Nursing Mothers' Association of Australia*, 14(2), 5–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17004346>
- Zonana-Nacach, A., Baldenebro-Preciado, R., & Ruiz-Dorado, M. A. (2010). Efecto de la ganancia de peso gestacional en la madre y el neonato. *Salud Publica de Mexico*, 52(3), 220–225. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342010000300006>

APÉNDICES

Anexo 1: Formato de Consentimiento Informado

- 1. Título del Proyecto:** Efecto de una intervención dietaria individualizada sobre la composición corporal y el estado de vitamina A de mujeres en periodo de lactancia
- 2. Equipo de investigadores:** Dra. Verónica López Teros, Dr. Rolando Giovanni Díaz Zavala, Dra. Trinidad Quizán Plata, Dr. Mauro Valencia Jullierat, L.C.N. Andrea Garcia Padilla, L.C.N José Carlos Valenzuela Gutierrez, L.C.N Larisa Guadalupe Trecierras Rangel de la Universidad de Sonora. cDra. Ana Teresa Limón Miro, Dr. Humberto Francisco Astiazarán García, Dr. Julián Esparza Romero, del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. PhD. Sherry Tanumihardjo, de la Universidad de Wisconsin-Madison.
Sede donde se realizará el estudio: Universidad de Sonora, Hermosillo Sonora, México
- 3. Introducción/Propósitos:** Se le invita a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo evaluar el efecto de una intervención dietaria durante 3 meses sobre la composición corporal y el estado de vitamina A de mujeres en periodo de lactancia.
- 4. Procedimientos/intervenciones que se llevaran a cabo: 4 horas**
Al participar en el estudio se me realizarán entrevistas para conocer mi patrón de alimentación (recordatorio de 24/horas), además me medirán el peso, talla, circunferencia de cintura y composición corporal por medio de 2 técnicas, DXA y bioimpedancia eléctrica. Para las determinaciones de vitamina A, se me suministrará una dosis de vitamina A y se me tomará una muestra de sangre venosa (~5mL) y una muestra casual de leche materna (~10 mL), al inicio y final del estudio.
- 5. Declaración:**
Entiendo que el estudio requerirá de mi participación intermitente en un periodo de 3 meses dentro de las cuales se colectará sangre venosa para la obtención de suero, así como leche materna y se harán las mediciones antropométricas y de composición corporal, así como también entrevistas dietarias.

Todos los procedimientos se llevarán a cabo por profesionales con amplia experiencia (no practicantes) los cuales me explicarán en qué consisten los procedimientos y están capacitados para resolver cualquier tipo de duda que surja con respecto a las mediciones que se me realizarán durante el estudio.
- 6. Riesgos e incomodidades que puede experimentar los participantes:**

- Todos los procedimientos a seguir han sido utilizados y aprobados por comités de ética a nivel internacional en población pediátrica, adultos y adultos mayores.
- Durante el procedimiento para obtener la muestra de sangre de la vena antecubital del antebrazo (sangre del brazo), puede sentir alguna molestia o dolor ligero. Sin embargo, con las precauciones tomadas y siguiendo los protocolos de la Organización Mundial de la Salud, la incomodidad y el riesgo es mínimo.
- La medición de absorciometría dual de rayos X, es equivalente a medio día de exposición a la radiación solar al nivel del mar o equivalente a la décima parte de una radiografía de tórax.
- Ninguna de las mediciones representa un riesgo de salud para los participantes más allá de lo previamente explicado.

7. Beneficios previsibles

A cada participante se le proporcionará los resultados de sus evaluaciones sin costo alguno. Dentro de las cuales se incluyen estudios que no son de rutina clínica. En caso necesario se canalizará con un especialista en el área. Todas las participantes tendrán la oportunidad de conocer su estado de nutrición y las estrategias generales para atender y mejorar aquellos factores de riesgo que presenten y, sobre todo, que desconocían su impacto a largo plazo. Asimismo, comprenderán mejor la interacción entre la constitución de nuestro cuerpo y el impacto en el estado de micronutrientes como la vitamina A. Esta metodología permitirá identificar posibles riesgos en población vulnerable (mujeres en lactancia e infantes alimentados al seno materno). La información generada se entregará del informe técnico a los hospitales involucrados, así como a la Secretaría de Salud.

8. Compensación:

Mi participación en el proyecto es totalmente voluntaria y no se me brindará compensación económica. El día de la toma de muestra de sangre se me proporcionará un desayuno.

9. Confidencialidad de la información:

Toda información obtenida de las participantes y los resultados que se generen se manejarán con confidencialidad y para tal efecto los análisis se realizarán empleando sólo CLAVES NUMÉRICAS. La información que se genere se utilizará sólo en el presente proyecto y no se proporcionará a terceras personas. Las muestras de leche materna se mantendrán en resguardo para un futuro análisis molecular de microbiota.

10. Problemas o preguntas:

Tengo el derecho de pedir que se aclare cualquier duda o aspecto del proyecto, y por igual retirarme de esta investigación si así lo deseo,

ocasionando la eliminación de mis datos e información, para seguir con la mayor confidencialidad posible.

Para cualquier duda o pregunta que usted tenga, puede comunicarse a los siguientes

teléfonos:

Investigador	Teléfono oficina	Teléfono celular	Correo electrónico
Dra. Verónica López Teros	(52) 662 259 2121	(52) 662 122 4955	veronica.lopez@unison.mx
Dra. Ana Teresa Limón Miró		(52) 662 229 6132	analimonmiro@gmail.com
LCN. Andrea García Padilla		(52) 662 182 7673	andreagpadilla92@gmail.com
LCN. José Carlos Valenzuela Gutiérrez		(52) 662 290 8488	jos.carlosvg@gmail.com
LCN. Larisa Gpe Trecierras Rangel		(52) 662 1873353	lcn.larisatrecierras@gmail.com
Dr. Gerardo Álvarez Hernández <i>Presidente del Comité de Bioética en Investigación del Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud</i>			galvarezh63@gmail.com

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de esta **forma de consentimiento** declaro que se me han explicado claramente los objetivos y mediciones de esta investigación, así como los beneficios de mi participación.

Entiendo que los procedimientos a utilizar no representan incomodidades ni riesgos para mi salud, más allá de lo previamente explicado. Asimismo, acepto voluntariamente y me doy por enterada de los procedimientos, tomas de muestras y análisis que se realizarán en este estudio.

Reconozco que tengo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento, si así lo deseo.

Fecha de aceptación: _____ / _____ / _____
Día Mes Año

Nombre de la voluntaria participante:

Nombre: _____

Firma de autorización: _____

Anexo 2: Criterios de Participación

UNIVERSIDAD DE SONORA PROGRAMA DE NUTRICIÓN MATERNA Y LACTANCIA

Nombre:					
Edad:		Fecha de nacimiento (dd/mm/aa):			
Peso (kg):		IMC (kg/m ²):		Diagnóstico IMC:	
Talla (m):					
Lugar de nacimiento:					
Lugar de residencia:					
Tiempo de residencia (años):					
Días postparto:					
Fecha (dd/mm/aa):					
¿Tiene pensado salir de la ciudad en los próximos meses? (septiembre-diciembre)					Si ()
					No()
Notas:					
¿Actualmente consume? (Si/No)					
Alcohol _____	Tabaco _____	Drogas _____			
Medicamentos _____	de uso _____	controlado _____	¿Cuáles?		
Suplementos _____	alimenticios _____		¿Cuáles?		
Multivitamínicos _____	_____		¿Cuáles?		
¿Usted presenta/presentó alguna de estas condiciones/enfermedades? (Si/No)					
Diabetes/diabetes gestacional _____ Hipertensión arterial _____					
Preclamsia/Eclampsia _____ VIH _____					
Enfermedades del hígado _____					
Infecciones (especificar) _____					
¿Tiene planeado brindar a su bebé lactancia materna exclusiva? Es decir, dar únicamente leche materna.					Si ()
					No()
*En caso de que su respuesta sea no...					
*¿Tiene planeado brindar a su bebé lactancia materna predominante?					Si ()
					No ()

Es decir, lactancia materna la mayoría del tiempo y sólo en casos especiales o mínimos dar leche de fórmula o de otro tipo	
¿Usted acude con algún profesional de la nutrición o tiene planeado iniciar algún plan de alimentación o reto en estos próximos meses? (septiembre-diciembre)	Si () No ()

En caso de participación Folio Asignado:		Fecha de asignación:	
Grupo asignado:		Hora de asignación:	
Datos de contacto: (Tel casa, celular, domicilio), algún otro contacto			

Nombre y firma del responsable	

Anexo 3: Expediente Clínico

UNIVERSIDAD DE SONORA PROGRAMA DE NUTRICION MATERNA Y LACTANCIA

FECHA:		EXPEDIENTE INTERNO:	
Nombre: _____			
Edad: _____		Fecha de Nacimiento: _____	
Ciudad de Origen: _____		Ciudad de Residencia: _____	
Télefono: _____		Dirección: _____	
Email: _____		Estado civil: _____	
Ocupación: _____		Escolaridad: _____	
¿A lo largo de su vida ha sido diagnosticada con alguna enfermedad o condición (colesterol/triglicéridos elevados, hipotiroidismo, etc.)?			
Cirugías previas (Fecha/ tipo)			
Cirugía Programadas (Fecha/tipo)			

	SI/NO	Frecuencia	Dosis	Medicamento
Tratamiento farmacológico				
Tratamiento alternativo/homeopático				
Suplementos				

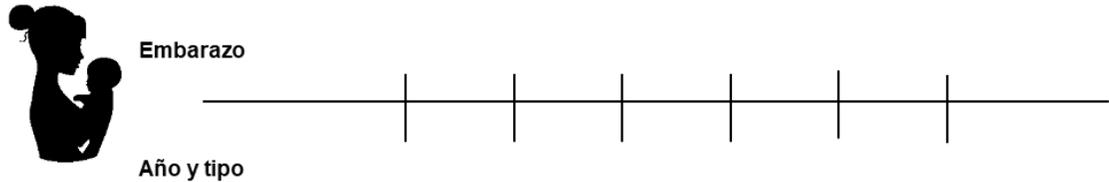
Antecedentes Heredofamiliares: Por favor indique si en su familia se han presentado los siguientes padecimientos y su relación con él o ella.
(Número de familiares y parentesco) ej. 1 abuela materna 2 prima paterna 1 hermana

Cáncer (tipo de cáncer)	
Diabetes tipo 1	
Diabetes tipo 2	
Hipertensión Arterial	
Hipercolesterolemia	
Hipertrigliceridemia	
Sobrepeso/Obesidad	
Hipotiroidismo	
Otra (especificar):	

ESTADO GINECOLÓGICO A LO LARGO DE SU VIDA	
¿A qué edad fue su primer ciclo menstrual?	Edad menarca: _____
Menstruación: ¿Su ciclo menstrual es regular? ¿Cuántos días dura su periodo menstrual?	
Duración (días): _____	Regular (si =1 No= 0): _____
Embarazos: _____	Partos: _____

Abortos: _____	Cesáreas: _____
Número de hijos: _____	

Línea del tiempo. (Especificar cuantos embarazos, el año y tipo de parto a lo largo de su vida)



EMBARAZO Y PERIODO DE LACTANCIA	
Peso previo al embarazo (kg): _____	Peso materno antes del parto (kg): _____
Tipo de Parto: _____	
Nombre de su Ginecólogo (especificar si fue el mismo durante el embarazo y parto): _____ _____	
Fecha de nacimiento del lactante: _____	Peso del lactante al nacer: _____
Nombre del lactante: _____	
Nombre del Pediatra: _____ _____	

INDICADORES DE LACTANCIA MATERNA OMS

(Encuesta para niños menores de 24 meses). Al terminar, indique en que clasificación se encuentra según los criterios establecidos por la OMS.

1. ¿Puede decirme qué edad tiene (nombre del lactante) hoy? (si es posible, la fecha exacta de su nacimiento)

2. ¿En las últimas 24 horas, ha amamantado a (nombre del lactante)? SI NO
 En caso de respuesta afirmativa, ¿la leche materna ha sido la principal fuente de alimento? SI NO

3. ¿En las últimas 24 horas, (nombre del lactante) recibió cualquiera de los siguientes complementos: SI NO
 - Suplementos de vitaminas y minerales, medicamentos SI NO
 - Agua Natural SI NO
 - Bebidas endulzadas (aguas con sabor, soda, refrescos) SI NO
 - Jugo de frutas (natural o procesado) SI NO
 - Té o infusión SI NO
 - Fórmula infantil o leche de fórmula SI NO
 - Leche en polvo o fresca SI NO
 - Alimentos sólidos o semi-sólidos SI NO
 - Solución de sales de rehidratación oral (SRO) SI NO
 - Otra (especificar:) SI NO

4. En las últimas 24 horas, (nombre del lactante) bebió algo de una botella con un chupete/ tetina artificial? SI NO
 En caso de que si, (especificar.....)

CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN PRÁCTICAS LACTANCIA (OMS):

TIPO DE ALIMENTACIÓN	DEFINICIÓN:	PERMITE QUE EL BEBÉ RECIBA:	RESULTADO:
Lactancia Materna Exclusiva	El lactante recibe únicamente leche materna (ningún alimento, agua ni líquido adicional)	Gotas o jarabes (vitaminas, minerales, o medicamentos).	
Lactancia Materna Predominante	El lactante tiene como fuente principal la leche materna	Líquidos (agua y bebidas a base de agua, jugos de fruta) y leche de fórmula. Además, jarabes de vitaminas o minerales, medicamentos y SRO.	
Alimentación Complementaria	El lactante recibe leche materna y alimentos sólidos o semi-sólidos	Cualquier alimento o líquido incluyendo leche en polvo o fresca.	

Antecedentes Personales. Indíqueme si presenta actualmente algunas de las condiciones que le mencionaré a continuación. (Si=1 No=0)			
Falta de apetito		Problemas dentales	
Ganas de vomitar		Dolor, ¿dónde?	
Vómitos		Colitis	
Estreñimiento		Gastritis	
Diarrea		Fatiga	
Se siente llena enseguida		Reflujo/Agruras	
Otros (especificar):			

HÁBITOS DE CONSUMO				
Consumo	(Si=1 No=0)	Cantidad	Presentación	Frecuencia
Agua natural				
Café				
Alcohol				
Tabaco				

Su alimentación con respecto al último mes: a) come más b) come igual c) come menos

¿Tiene preferencia por algún tipo de alimento o alimentos? Alimentos de su agrado o comidas favoritas:

¿Hay algún alimento o alimentos que no le guste comer? Alimentos desagradado:

¿Presenta intolerancia a algún alimento? _____ ¿Cuál?

¿Presenta alergia a algún alimento? _____ ¿A qué?

¿Tiene alguna tradición, costumbre o creencia religiosa que influya en su alimentación?

¿Cuál?

Número de horas promedio que duerme al día:

¿Como ha sido su actividad cotidiana en el último mes?

- a) Normal b) Menos de lo habitual c) Sin ganas de nada d) Esta recostada en la cama o sentada la mayor parte del día

CUESTIONARIO INTERNACIONAL DE ACTIVIDAD FÍSICA IPAQ

Piense acerca de todas aquellas actividades **vigorosas** que usted realizó en los últimos **7 días**. Actividades vigorosas son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte que lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos **10 minutos continuos**.

Ej. Levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta

1. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas vigorosas?

_____ días por semana (Ninguna actividad física pase a la pregunta 3)

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas vigorosas en uno de esos días que las realizó?

_____ horas por día _____ minutos por día _____
no sabe

Piense acerca de todas aquellas **actividades moderadas** que usted realizó en los últimos **7 días**. Son las que requieren un esfuerzo físico fuerte y le hacen respirar mucho más fuerte de lo normal. Piense solamente en esas actividades que usted hizo por lo menos **10 minutos continuos**.

Ej. Cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular (No incluya caminar)

3. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas moderadas?

_____ días por semana (Ninguna actividad física pase a la pregunta 5)

4. ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas moderadas?

_____ horas por día
_____ minutos por día _____ no sabe

Piense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los últimos **7 días**. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo por recreación, únicamente deporte, ejercicio, o placer.

5. Durante los últimos 7 días, ¿Cuántos días caminó usted por lo menos 10 minutos continuos?

_____ días por semana (No caminó, pase a la pregunta 7)

6. Usualmente ¿cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días caminando?

_____ horas por día _____ minutos por día _____
no sabe

La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció sentado(a) en la semana en los últimos 7 días. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado (a) o acostado(a) mirando la televisión.

7. Durante los últimos 7 días, ¿Cuánto tiempo permaneció sentado(a) en un día en la semana?

_____ horas _____ por _____ día
_____ minutos por día _____ no sabe

Puntuación: Caminatas = 3.3 MET x minutos caminata x días a la semana

AF Moderada= 4 MET x minutos x día por semana

AF Vigorosa = 8 MET x minutos x día por semana

Criterios de Clasificación:

AF Moderada

- 1) 3 o más días de actividad física vigorosa por más de 20 minutos por día
- 2) 5 o más días de actividad física moderada y/o caminata al menos 30 minutos por día
- 3) 5 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando como mínimo un total de 600 MET.

AF Moderada

- 1) Actividad física vigorosa por lo menos 3 días por semana logrando un total de al menos 1500 MET
- 2) 7 o más días de cualquiera de las combinaciones de caminata, actividad física moderada o vigorosa logrando un total de 3000 MET.

RESULTADO: 0) Bajo 1) AF moderado 2) AF Alta

Su ingreso familiar semanal es:	
1. Hasta un salario mínimo (\$618.52)	
2. Más de uno y hasta 2 salarios mínimos (>\$618.52 a <\$1237.04)	
3. Más de 2 y hasta 3 salarios mínimos (>\$1237.04 a <\$1855.56)	
4. Más de 3 y hasta 4 salarios mínimos (>\$1855.56 a <\$2474.08)	
5. Más de 4 y hasta 5 salarios mínimos (>\$2474.08 a <\$3092.6)	
6. Más de 5 salarios mínimos (>\$3092.6)	

Ingreso destinado alimentos semanal (cantidad o porcentaje):

METAS Y OBJETIVOS PERSONALES Y PROFESIONALES	
<ul style="list-style-type: none"> • Personales: _____ _____ 	
<ul style="list-style-type: none"> • Profesionales: _____ _____ 	
Masa Corporal: _____	
% Grasa corporal: _____	
Cintura: _____	

EVOLUCIÓN DEL PACIENTE					
Fecha					
Hora					
Vestimenta					
Peso (kg)					
Estatura (cm)					
Edad (años)					
Actividad física (minutos-semana)					
Medidas antropométricas					
Humeral					

Cintura (cm)					
Cadera (cm)					
Brazo relajado (cm)					
Brazo en flexión (cm)					
Tríceps (mm)					
AMB (mm)					
Diagnóstico Nutricional					
Complexión					
IMC (kg/m ²)					
Dx IMC					
ICC					
Dx ICC					
% Grasa					
Masa Grasa (kg)					
% Masa Magra					
Masa Magra (kg)					
Tratamiento Nutricional					
GEB (valencia et al)					
NAF (FAO/OMS)					
GET					
Aumento (kcal)					
Restricción (kcal)					
VET (≥ 1500)					
Clave Menú					
Proteínas g/kg					
Proteínas %/kcal/g					
Lípidos %/kcal/g					
Carbohidratos %/kcal/g					
Próxima cita (tiempo)					
Próxima cita (fecha)					
Responsable					

Fecha		Autoevaluación	
Herramientas Facilitadas			
Observaciones/ comentarios			
µg de retinol obtenidos			

Fecha		Autoevaluación	
Herramientas Facilitadas			
Observaciones/ comentarios			
µg de retinol obtenidos			

Fecha		Autoevaluación	
Herramientas Facilitadas			
Observaciones/ comentarios			
µg de retinol obtenidos			

Fecha		Autoevaluación	
Herramientas Facilitadas			

Observaciones/ comentarios	
µg de retinol obtenidos	

Fecha	Autoevaluación
Herramientas Facilitadas	

Anexo 4: Manual de Recomendaciones para Mujeres en Lactancia

La lactancia es un regalo que perdura toda la vida

Investigadores Responsables
Dra. Verónica López Torres
Dra. Ana Teresa Limón Miki

Nutriólogos Encargados
LCN. Andrea García Padilla
LCN. José Carlos Valenzuela Gutiérrez



UNIVERSIDAD DE SONORA
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Ciencias Químico-Biológicas

Programa de Nutrición Materna y Lactancia
Laboratorio de Nutrición
Luz Donaldo Colado S/N entre Sahuaripa y Reforma
C.P. 63000 Hermosillo, Sonora, México
Teléfono: +52(662)2893781
Correo electrónico: nutricionmaterna@unison.mx
Cel: (662)182 7673; (662)290 8488



**Nutrición
Materna
&
Lactancia**

Recomendaciones basadas
en evidencia científica



LA ALIMENTACIÓN DE LA MADRE INFLUYE EN LA LECHE MATERNA

 <p>Proteína Función: Sistema inmunológico Crecimiento y desarrollo Lo encuentras en carne, pescado, huevo, lácteos</p>	 <p>Vitamina A Función: Crecimiento y desarrollo visual Lo encuentras en hígado, caro de res, pollo, lácteos</p>
 <p>Vitamina C Función: Sistema inmunológico Crecimiento y desarrollo Lo encuentras en frutas cítricas, tomate, brócoli</p>	 <p>Yodo Función: Glándula tiroides Lo encuentras en mariscos y lácteos</p>
 <p>Calcio Función: Producción leche y prevención osteoporosis Lo encuentras en leche, queso, yogur, sardinas</p>	 <p>Omega 3 Función: Sistema neurológico Desarrollo visual Lo encuentras en pescados, almendras, nuez</p>
 <p>Vitamina B1 B6 B12 Función: Sistema neurológico. Lo encuentras en verduras, cereales, integrales, carne.</p>	



En México 1 de cada 7 recién nacidos goza de los beneficios de la lactancia materna

La leche materna es gratuita y se adapta a las necesidades y etapas de tu bebé.



También es inocua, es decir, no contiene sustancias que dañen la salud del lactante

Contiene anticuerpos que protegen al bebé de enfermedades a corto y largo plazo.



Una mejor nutrición en el lactante reduce las visitas médicas, el consumo de medicamentos y la ausencia laboral de los padres



RECOMENDACIONES

BENEFICIOS PARA LA MAMÁ



Consumo entre 8 y 12 vasos (2-3.7 litro) de agua al día



Coma al menos 5 porciones de frutas y verduras al día



Evite o disminuya la ingesta de sal y azúcar



Cocine sus alimentos, grillos, horneados o a la plancha, evitando empanizados o fritos



Modere el consumo de carne roja y consuma pescado al menos 2 veces por semana



Además de sus actividades cotidianas, realice al menos 30 min de actividad física al día



EXTRACCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LA LECHE MATERNA



A TEMPERATURA AMBIENTE
15 °C ambientales: 12 horas
19 – 22 °C ambientales: 10 horas
25 °C ambientales: de 4 a 8 horas



EN EL REFRIGERADOR
Puede mantenerse por 24 horas. Hay que evitar ponerla en la puerta del refrigerador, porque como esta se abre frecuentemente, el leche se puede ver expuesta a cambios de temperatura.



CONGELADA
Si se planea usar la leche en 28 horas, congelarla inmediatamente después de extraerla. Se puede mantener congelada hasta 3 meses. Se recomienda marcar el envase con una etiqueta con la fecha en el que se extrajo la leche, eso evita confusiones.



COMO DESCONGELARLA
Descongelar lentamente dejándola en el refrigerador la noche anterior. Para enfriarla, agitar el envase antes de ponerlo en un recipiente con agua tibia. No aplicar calor excesiva, no hervir.

1 APOYO PROFESIONAL

El apoyo profesional puede ayudarte a manejar mejor el parto y el cuidado de tu bebé.

2 LACTANCIA COMPLEMENTARIA

La lactancia complementaria es el proceso de introducir alimentos sólidos y líquidos adicionales a la leche materna.

3 SIEMPRE JUNTOS

Mantén a tu bebé contigo todo el tiempo posible para fortalecer el vínculo afectivo.

4 ALIMENTACIÓN INTENSIVA

La alimentación intensiva es el proceso de alimentar al bebé con leche materna o fórmula de manera frecuente y exclusiva.

5 BIBERONES Y CHUPONES

El uso de biberones y chupones puede interferir con la lactancia materna.

6 EGRESO HOSPITALARIO

El egreso hospitalario es el momento en el que la madre y el bebé salen del hospital después del parto.



La leche materna es considerada el mejor alimento para el recién nacido. Favorece un crecimiento y desarrollo óptimo en el lactante.



Recomiendan la lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses de vida.

Referencias

- Organización Mundial de la Salud. 2018. 10 Datos sobre la lactancia materna. Disponible en: <http://www.who.int/es/news/factsheets/fs434/es/index.html>
- UNICEF. 2015. La leche materna salva vidas. Disponible en: http://www.unicef.org/mexico/spanish/UNICEF_Suplementos/bs2015.pdf
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Instituto Nacional de Salud Pública. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/>
- Imon-Nito et al. Breast milk intake and mother to infant post-ide transfer measured by deuterium oxide dilution in agricultural and urban areas of Mexico. *Chemosphere*. 2017 Aug;181:602-609.
- Brown J. 2014. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. McGraw Hill Mexico.
- Ballal O, Meera AJ. Human milk composition: nutrients and bioactive factors. *Pediatr Clin North Am*. 2013 Feb;60(1):89-74.
- Andreas et al. Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Evol Hum Dev*. 2015 Nov;91(1):629-35.
- La Liga de la Leche (España). 2016. Extracción y almacenamiento de leche materna. Disponible en: http://www.laligadelaleche.es/lactancia_materna/almacenamiento.html
- López-Irías et al. Dose-to-Mother Deuterium Oxide Dilution Technique: An Accurate Strategy to Measure Vitamin A Intake in Breastfed Infants. *Nutrients*. 2017 Feb 21; 9(2).
- Figuera-Domínguez et al. Consumo de agua en el embarazo y la lactancia. *Acta Pediatr Mex* 2013;34:102-109.
- Academia Nacional de Medicina (México). 2015. Guía alimentaria y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana.
- Kulkha et al. Macro and Micro-nutrients of Human Milk Composition: Are They Related to Maternal Diet? A Comprehensive Systematic Review. *Breastfeed Med*. 2017 Nov;12(9):517-527.

BENEFICIOS PARA EL LACTANTE



 Evite consumo excesivo o gaseosa	 Consuma alimentos ricos en calcio (quesos) (nicamente por prescripción médica)	 Evite consumo de alcohol (cerveza, vino, etc.)
 Evite la cafeína (café, té, chocolate)	 Evite consumo excesivo de vitaminas o complementos alimenticios (consuma solo los que su médico le indique)	 No fume ni consuma drogas

10 PASOS PARA UNA LACTANCIA EXITOSA

por Organización Mundial de la Salud

Los hospitales ayudan en la lactancia por:



NUTRICIÓN MATERNA DURANTE LA LACTANCIA

Es importante que la mamá tenga una alimentación saludable durante el periodo de lactancia.



En la lactancia, la alimentación de la madre debe apearse a sus necesidades de energía y nutrientes, ya que aumentan en esta etapa.



La composición de la leche materna se asocia con la alimentación de la madre.



La cantidad de leche que se produce se relaciona con el consumo de líquidos y el nivel de hidratación de la mamá.

TABLA COMPARATIVA:
TIPOS DE LECHE

¿CONTIENE LO NECESARIO PARA LA
SALUD DE TU BEBÉ?

	Leche materna (humana)	Leche de origen animal	Fórmula láctea
Inmunoglobulinas	✓	✗	✗
Anticuerpos específicos	✓	✗	✗
Factores de Crecimiento	✓	✗	✗
Ácidos grasos Omega 3	✓	✗	✓
Proteínas (fitogéneso total)	✓	excesivo	predigeridas
Hierro	✓	excesivo	excesivo
Agua	✓	inadecuada	adicionada
Bacterias	✗	✓	✗
Fogucidas	✗	✓	✗

Anexo 5: Recordatorio de 24 Horas

Clave: _____ Fecha de entrevista: _____

No. de recordatorio: _____

Nombre del entrevistado:

Edad: _____

Comida	Descripción del Alimento	Dónde	Porción consumida	Gramos	Código
Comida	Descripción del Alimento	Dónde	Porción consumida	Gramos	Código

¿Este fue un día de consumo normal?

1. _____ SI
2. _____ NO ¿Por qué?

¿Está tomando algún suplemento o vitamina?

1. _____ SI
2. _____ NO ¿Por qué?

_____.

Entrevistador. _____

Anexo 6: Folleto informativo

La lactancia es un regalo que perdura toda la vida

La leche materna es el mejor alimento para el recién nacido durante los primeros 6 meses de vida, favoreciendo el crecimiento y desarrollo óptimo del bebé.

Es esencial para la madre mantener una alimentación saludable ya que la composición de la leche materna depende de ello.



Investigadores Responsables
Dra. Verónica López Teros
Dra. Ana Teresa Limón Miró

Nutriólogos Encargados
LCN. Andrea García Padilla
LCN. Larisa Trecherras Rangel
LCN. José Valenzuela Gutiérrez



UNIVERSIDAD DE SONORA
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Ciencias Químico-Biológicas

Laboratorio de Nutrición
Luis Donaldo Colosio S/N entre Sahuanpa y
Reforma C.P. 85000
Hermosillo, Sonora, México.

Correo: nutricionmaterna@unison.mx

(662)1827673
(662)1873353
(662)2908488



Nutrición materna & lactancia





¿Qué necesito?

- Brindar lactancia materna predominante al seno materno
- Parto a término (≥ 37 semanas)
- Edad entre 18-40 años
- Residencia en Hermosillo, Sonora
- Acudir a valoración nutricional
- Participar con nuestro grupo de trabajo durante 3 meses (intermitentemente)

Para más información, comunícate con nosotros.

¿En qué consiste?

- Educación nutricional
- Entrevistas para conocer sus hábitos dietarios
- Mediciones antropométricas y de composición corporal
- Muestra de sangre
- Evaluación de la calidad nutricional de la leche materna.

Beneficios de participar:

- Manual de recomendaciones de alimentación saludable y estrategias para una lactancia materna exitosa
- Valoración nutricional completa con estudios que no son de rutina en la clínica.
 - Contenido mineral óseo
 - % masa grasa y masa libre de grasa
 - Estado de hidratación
 - Estado de vitamina A en sangre, leche materna y reserva hepática.

Gratuito

De ser necesario, se canalizará con un especialista en el área.



Anímate a Participar

El programa de nutrición materna y lactancia invitan a participar en un proyecto de investigación que tiene como objetivo evaluar el efecto de un seguimiento nutricional durante 3 meses en el estado nutricional de mujeres en periodo de lactancia.

- Basado en evidencia
- Respaldo por profesionales
- Sin ningún costo