

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA  
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

“Suplementación durante el embarazo post- cirugía bariátrica: un  
reto en el abordaje nutricional”

Proyecto de titulación para obtener el grado de  
Maestra en Nutrición Clínica

L.N MARIANA TORRES VALDÉS

Generación 2019 – 2021

Directora de proyecto de titulación Dra. Otilia Perichart Perera  
Asesor de proyecto de titulación: Dr. Ismael Campos Nonato

Tlalpan, CDMX  
Agosto 2021

## TABLA DE CONTENIDO

1. Resumen	5
<b>2. Epidemiología</b>	9
<b>2.1 Etiología</b>	9
2.1.2 Factores genéticos	9
2.1.3 Eje intestino-cerebro	10
2.1.4 Determinantes prenatales	10
2.1.5 Factores ambientales y conductuales	11
<b>2.2 Prevalencia de obesidad</b>	12
<b>2.3 Prevalencia de cirugías bariátricas</b>	13
<b>2.4 Complicaciones de la obesidad y cirugía bariátrica durante el embarazo</b>	14
<b>2.5 Impacto económico de la cirugía bariátrica</b>	15
<b>2.6 Calidad y estilo de vida</b>	16
<b>3. Fisiopatología</b>	17
<b>3.1 Tejido adiposo e ingesta de alimentos</b>	18
<b>3.2 Señales derivadas del intestino</b>	19
<b>3.3 Alteraciones fisiopatológicas de la obesidad</b>	19
<b>3.4 Adaptaciones fisiológicas del embarazo</b>	22
<b>3.5 Embarazo y obesidad</b>	26
<b>3.6 Alteraciones fisiológicas durante la cirugía bariátrica</b>	29
<b>4. Diagnóstico médico</b>	31
<b>4.1 Diagnóstico de la obesidad</b>	31
<b>4.2 Diagnóstico de embarazo</b>	32
<b>5. Tratamiento médico</b>	33
<b>5.1 Tipos de cirugía</b>	35
<b>6. El rol de la nutrición con la enfermedad</b>	37
<b>6.1 Intervalo hasta el embarazo después de la cirugía bariátrica</b>	37
<b>6.2 Problemas de ingestión, digestión y absorción</b>	37
6.2.1 Ingestión subóptima de proteína	37
6.2.2 Síndrome de dumping y su impacto en la absorción de nutrientes	38
6.2.3 Disminución de absorción de nutrientes posterior a una cirugía bariátrica	39
6.2.4 Calidad de la dieta en mujeres durante el embarazo	40
<b>6.3 Problemas de utilización y excreción de nutrimentos</b>	41
6.3.1 Inflamación durante el embarazo con obesidad	41
<b>6.4 Problemas de reservas corporales</b>	42

6.4.1 Deficiencias de micronutrientes durante el embarazo con cirugía bariátrica	42
6.4.2 Cambios en la homeostasis de la glucosa durante el embarazo posterior a una CB	45
6.4.3 Riesgos asociados con la obesidad durante el embarazo	47
<b>6.5 Problemas conductuales/ambientales que afectan el estado nutricional</b>	49
<b>7. Manejo Nutricional</b>	50
<b>7.1 Evaluación nutricional</b>	50
7.1.2 Evaluación antropométrica	50
7.1.3 Evaluación bioquímica	53
7.1.4 Evaluación clínica	55
7.1.5 Evaluación dietética	60
7.1.6 Evaluación del estilo de vida	65
<b>7.2 Requerimientos</b>	66
7.2.1 Energía	66
7.2.2 Macronutrientes	67
7.2.3 Micronutrientes	68
<b>7.3 Intervención Nutricional</b>	70
7.3.1 Objetivos de la intervención nutricional:	70
7.3.2 Energía	70
7.3.3 Macronutrientes	71
7.3.4 Micronutrientes	75
<b>7.4 Estrategias para la alimentación</b>	83
7.4.1 Patrón de alimentación	83
<b>7.5 Estrategia de suplementación</b>	86
<b>7.6 Recomendaciones dietéticas</b>	87
7.6.1 Manejo de sintomatología durante el embarazo	88
<b>7.7 Otras recomendaciones</b>	91
<b>7.8 Estrategias conductuales</b>	92
<b>7.9 Educación</b>	95
<b>7.10 Monitoreo</b>	96
<b>8. Nuevas evidencias</b>	97
<b>8.1 Evaluación de la calidad de la dieta en cirugía bariátrica</b>	97
<b>8.2 Suplementación de ácido fólico en mujeres embarazadas posterior a CB</b>	100
<b>9. Presentación del caso</b>	103
<b>10. Bibliografía</b>	124
<b>11. ANEXOS</b>	140

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por ser una guía para mí y una fuente de motivación para perseguir y luchar por mis sueños. A mis padres Gerardo y Conchita, a mis hermanos Gerardo y Miriam, a mis abuelos Héctor, Conchita, Alfonso y Catalina y a mis tías(os) por apoyarme siempre en mi desempeño académico, por este proyecto que anhelaba cumplir desde hace muchos años y que hoy se ha cumplido. A mis amigas por escucharme y apoyarme a la distancia cuando las necesitaba, a mis compañeros de maestría por su apoyo y compañerismo, especialmente a mis amigas y colegas Jessica y Gloria, por su amistad, y por su apoyo durante estos dos años. A todos mis maestros, los cuáles son y han sido un ejemplo para mí en el ámbito profesional y personal. Especialmente al Dr. Iván, al maestro Gabriel, por aconsejarme y guiarme en el proceso para entrar a la maestría, a la maestra Brenda por su guía y consejos, y a la Dra. Oti por ser pionera en la formación y educación de muchos nutriólogos y por guiarme durante todo este proyecto. Me siento muy afortunada y agradecida de poder cumplir satisfactoriamente este sueño tan anhelado para mí.

*No te rindas que la vida es eso,  
continuar el viaje,  
perseguir tus sueños,  
destrabar el tiempo,  
correr los escombros y destapar el cielo.*

-Mario Benedetti-

## 1. Resumen

En México la obesidad en mujeres ha ido incrementando en los últimos años, representando un problema de salud pública muy importante. Según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018 el 40.2% de las mujeres mayores de 20 años tienen obesidad.(1) La obesidad al inicio del embarazo se ha asociado con incremento de la morbilidad, incluida la macrosomía fetal, desórdenes hipertensivos y diabetes gestacional.(2) Actualmente debido al escaso éxito de la pérdida de peso solamente con la dieta, la cirugía bariátrica se ha vuelto cada vez más popular. Las cirugías bariátricas se realizan aproximadamente en un 80% en mujeres y cerca de la mitad de ellas se encuentran en edad reproductiva. Los cambios en la anatomía y fisiología del estómago y el intestino pueden llevar a un estado de malnutrición y conllevan un mayor potencial de resultados perinatales adversos como tener un recién nacido pequeño para la edad gestacional (PEG), parto prematuro, anomalías congénitas y mortalidad perinatal.(3)

Las pacientes sometidas a algún tipo de cirugía bariátrica pueden presentar deficiencias de micronutrientes por las técnicas malabsortivas realizadas, como deficiencia de vitaminas A, B12, D y K, así como hierro y calcio. (4) La cirugía bariátrica también puede asociarse con una probable deficiencia de proteína como consecuencia de la restricción en la ingesta y la disminución de la absorción; debemos pensar en este tipo de deficiencia en casos de fatiga, debilidad y pérdida de cabello. (5) Otra complicación frecuente es la presencia del síndrome de Dumping, en donde debido al cambio en la anatomía del estómago la comida no digerida alcanza el intestino delgado demasiado rápido provocando sintomatología como dolor abdominal, inflamación, náuseas, taquicardia, palpitaciones y esporádicamente síncope.(6) Un problema importante para las mujeres que están embarazadas con este tipo de procedimientos y que necesita resolverse es la desinformación que tienen después de realizada la cirugía. En un estudio transversal realizado a 111 mujeres con cirugía bariátrica sólo el 12.6 % de ellas recibió información relacionada a las implicaciones que la cirugía bariátrica podría tener en los desenlaces del embarazo, por lo cual hubo un bajo seguimiento médico y nutricional. (7)

La evaluación nutricional es parte crucial para poder determinar y asegurar la mejor intervención. Es importante evaluar indicadores como el índice de masa corporal

(IMC) pregestacional, la ganancia de peso total esperada, peso esperado para la SDG y tasa de ganancia de peso.(8) Para determinar el diagnóstico de Diabetes Mellitus Gestacional (DMG) se recomienda realizar una curva de tolerancia oral a la glucosa entre la semana 24 y 28 (3,5), sin embargo, el monitoreo de glucosa (ayuno y/o capilar) puede ser útil y es mejor tolerado.(9) También es importante evaluar biometría hemática para identificar presencia de anemia por deficiencia de hierro, ácido fólico o vitamina B12, así como los niveles de vitamina D y calcio.(5) La evaluación clínica requiere realizar una historia clínica a profundidad donde se indague sobre síntomas gastrointestinales característicos del embarazo y de complicaciones post-cirugía bariátrica, presencia de fatiga (anemia), dolor abdominal, realizar el examen físico orientado a la nutrición y evaluar el crecimiento fetal (peso estimado fetal para la edad gestacional).(10) Idealmente se deberían evaluar las deficiencias en micronutrientes a las pacientes en el periodo preconcepcional para poder optimizar de mejor manera el estado nutricional previo a la concepción.(11) Una gran proporción de mujeres embarazadas poseen una dieta de baja calidad, independientemente de la historia de cirugía bariátrica previa, por lo que debemos indagar sobre la alimentación, incluyendo el consumo de energía, proteína, grasas, azúcares, grupos de alimentos que consumen, el tipo de carbohidrato que predomina en la dieta (fuentes de fibra e índice glucémico) como granos enteros, frutas, verduras, lácteos y leguminosas así como también fuentes ricas en azúcares (jugos, refrescos) o carbohidratos refinados (bollería) ; las fuentes de proteína y el tipo de suplementación que están llevando a cabo. Es importante investigar la presencia de redes de apoyo, así como la motivación y autoeficacia en cambios de conducta previos, ya que altas tasas de ansiedad durante el embarazo han sido reportadas.(3)

Actualmente existe muy poca evidencia y recomendaciones sobre cómo debería ser la dieta en mujeres embarazadas con cirugía bariátrica. De la evidencia actual se sugiere seguir las recomendaciones de una dieta en estado postquirúrgico, así como recomendaciones generales durante el embarazo.(3,12) De energía la recomendación es agregar 340 y 452 kcal/d en el segundo y tercer trimestre respectivamente. De requerimientos proteicos se recomienda agregar 9 g/d en segundo y 31 g/d en tercer trimestre por encima de lo mínimo sugerido en embarazo post-cirugía bariátrica que es de 60 g/día. (3,12), Dentro de las recomendaciones generales se sugiere reducir el consumo de carbohidratos de fácil absorción para

disminuir riesgo de síndrome de Dumping y optar por alimentos ricos en proteína y de bajo índice glucémico, consumir comidas frecuentes y pequeñas, así como consumir líquidos 30 min después de las comidas.(3) Durante el abordaje nutricional uno de los aspectos más importantes es el de poder asegurar una adecuada suplementación. Sin embargo, aún no hay un consenso para poder determinar los requerimientos específicos en estas mujeres, por lo cual se han seguido las recomendaciones en población general con este tipo de procedimientos. Dentro de los micronutrientes críticos que deben aportarse encontramos: la vitamina A (770 mcg/d), vitamina D (2000 UI/d), vitamina B12 (1000 mcg/semana o 350 mcg/d), ácido fólico (800 mcg/d) y minerales como el hierro (100 mg/d), calcio (1500 mg/d), magnesio (350 mcg/d) y zinc (20-30 mg/d). (8)

Es importante monitorizar la ganancia de peso y tasa de ganancia al menos cada 4-6 semanas, laboratorios como la biometría hemática y química sanguínea, así como vitaminas ADEK, hierro, calcio y vitamina b12, en caso de deficiencia hacer análisis cada 2-4 semanas. Evaluar control de crecimiento fetal cada 4-6 semanas y sintomatología gastrointestinal. Valorar la ingestión y la frecuencia del consumo de carbohidratos saludables y no saludables, así como la cantidad y fuente de proteína. Y no olvidar aspectos importantes del estilo de vida como la realización de actividad física, redes de apoyo, la motivación y autoeficacia para realizar los cambios sugeridos.(8)

Se presenta el caso clínico de una mujer de 36 años de edad con 18.4 SDG con antecedente de bypass gástrico (2014) y tromboembolismo pulmonar (2012) la cual es referida por el servicio de Ginecología y Obstetricia para abordaje nutricional. Al momento de la consulta cuenta con obesidad grado 3 y una ganancia insuficiente de acuerdo a la edad gestacional. La paciente cuenta con elecciones inadecuadas de alimentos y desconoce recomendaciones sobre alimentación saludable (alto consumo de bebidas azucaradas 7/7, azúcares añadidos 4/7, bajo consumo de frutas y verduras 3/7, lácteos 1/7, oleaginosas 0/7, agua natural 0/7). Se diagnostica una ingestión inadecuada de proteína (52% del requerimiento). Se prescribe un plan de alimentación por vía oral (VO) de 2200 kcal distribuida en 5 tiempos de comida con un patrón de alimentación saludable tipo DASH (2 raciones de lácteos, 8 AOA, 4 frutas, 4 verduras, 8 granos enteros, 2 leguminosas, 4 aceites y 1 oleaginosa) con una distribución del 50% de carbohidratos, 28 % de grasas y un 22% proveniente de

proteínas. Se deja un esquema de suplementación individualizado para cubrir deficiencias originadas por cirugía bariátrica la cual consta de MVI CENTRUM ( 2 tab c/24 hrs, con un aporte de vitamina A 120% de la recomendación, Histofil (vitamina D 520% de la recomendación), Vit.B12 26% recomendación, zinc 100% recomendación y magnesio con el 50% de la recomendación); Ferranina Fol (1 tab c/ 24 hrs con un aporte de hierro del 200% de la recomendación, y ácido fólico 266 % de la recomendación); calcio efervescente (2 tab/ c 24 hrs de 500 mg con el 93% de la recomendación). En cuanto a la intervención educativa se instruyó sobre los elementos que conforman el plato de alimentación saludable, la relación de la alimentación saludable y el consumo de micronutrientes y cómo estos impactan en un adecuado crecimiento y desarrollo fetal, así como las recomendaciones de nutrientes críticos durante el embarazo post-cirugía bariátrica.

## 2. Epidemiología

La obesidad es una enfermedad crónica compleja en la que la grasa corporal o adiposidad anormal puede perjudicar la salud y aumentar el riesgo de complicaciones médicas a largo plazo y de esta manera reducir la esperanza de vida. La obesidad es causada por la compleja interacción de factores genéticos, metabólicos, ambientales y conductuales; se cree que estos últimos son la causa próxima del dramático aumento en la prevalencia de la obesidad. (13)

### 2.1 Etiología

#### 2.1.2 Factores genéticos

A pesar del efecto predominante del entorno y el comportamiento sobre la tendencia a desarrollar obesidad, existe evidencia de un componente genético de la obesidad. De hecho, los estudios de gemelos y personas adoptadas sugieren que hasta el 70% de la variación interindividual en la masa grasa tiene una etiología genética. La heredabilidad de la obesidad se ha relacionado con todos los aspectos de la homeostasis energética, como la ingesta de alimentos, el efecto térmico de los alimentos, la actividad física espontánea y la tasa metabólica basal. Hasta ahora se han identificado más de 300 genes diferentes relacionados con la obesidad, los cuales parecen interactuar con el medio ambiente para la expresión de esta. Se ha sugerido una clasificación de la obesidad en tres subgrupos desde un punto de vista genético: el primero de ellos es la obesidad monogénica, la cual se caracteriza por un defecto en algún tipo de gen como en el gen LEP, LEPR los cuales codifican a la leptina y al receptor de leptina respectivamente, también encontramos otros genes alterados como POMC, MC4R, PCSK1, SIM1, Y NTRK2. La siguiente clasificación se conoce como obesidad sindrómica, una de las anomalías más conocidas de este tipo de obesidad es el síndrome de Prader- Willi, esta es una enfermedad genética compleja causada por alteración en la expresión del cromosoma 15q11.2-q13. Este fenotipo se caracteriza por tener baja estatura, consumo excesivo de alimentos, ganancia excesiva de peso, discapacidad cognitiva y problemas del comportamiento. Y por último tenemos a la obesidad poligénica, la cual es de mayor importancia clínica, ya que representa la mayoría de las causas de obesidad en seres humanos. Las variantes poligénicas son alelos en diferentes loci de genes que influyen conjuntamente en la herencia y expresión de fenotipos cuantitativos y cualitativos.(14)

### 2.1.3 Eje intestino-cerebro

El eje cerebro-intestino controla el consumo de alimentos en respuesta a señales homeostáticas y no homeostáticas. En pacientes que padecen obesidad hay una alteración del eje-intestino cerebro comparado con individuos sanos, esto debido a que el estado de obesidad se ha relacionado con niveles disminuidos de péptido YY, GLP-1 y CCK, así como niveles elevados de ghrelina y de leptina, y resistencia de esta última; provocando disminución en la sensación de saciedad y un vaciado gástrico acelerado de sólidos y líquidos.(14)

### 2.1.4 Determinantes prenatales

Las exposiciones ambientales y nutrimentales durante la vida fetal y neonatal pueden influir permanentemente en la estructura y función de órganos clave, dictando así la predisposición a enfermedades metabólicas crónicas como la obesidad. Por ejemplo, un IMC alto antes del embarazo y un aumento de peso gestacional excesivo pueden influir en la composición corporal futura del niño(a) y, de hecho, son predictores de la obesidad infantil en el futuro.(14) En una revisión sistemática y metaanálisis que incluyó 79 estudios de tipo observacional (n: 88, 872) se demostró que existe un aumento significativo en las probabilidades de padecer obesidad infantil con madres que tenían obesidad previo al embarazo (OR 3.64, 95% CI 2.68-4.9). (15) En un estudio de cohorte (n: 3172), las mujeres embarazadas con sobrepeso y con ganancia de peso excesiva tuvieron 1.95 ( $< 0.001$ ) más probabilidades de tener un bebé con macrosomía y 1.89 ( $< 0.001$ ) más probabilidades de tener un bebé grande para la edad gestacional (GEG) comparado con mujeres que tuvieron una ganancia de peso adecuada. (16) La obesidad en la infancia y la adolescencia es uno de los problemas de salud pública más importantes del siglo XXI. Identificar de manera temprana a niños que padezcan obesidad, así como factores de riesgo para desarrollarla, nos permitirá reducir el riesgo de que puedan padecer obesidad en la edad adulta. En la revisión sistemática y metaanálisis (n: 200, 77) de Simmonds et al. (17) los niños y adolescentes que padecían obesidad tenían alrededor de cinco veces más probabilidades de tener obesidad en la edad adulta que los que no lo eran. Alrededor del 55% de los niños con obesidad pasan a tener obesidad en la adolescencia, el 80% de los adolescentes con obesidad seguirán teniendo obesidad en la edad adulta y alrededor del 70% tendrán obesidad después de los 30 años. Sin

embargo, es importante mencionar que en estos estudios el IMC es el único parámetro que se tomó en cuenta como medición para la obesidad. Por lo que sería interesante que se siguiera analizando para estudios posteriores no sólo el IMC sino otros factores tanto ambientales y conductuales tempranos que pudieran ayudar a determinar la prevalencia de la obesidad en la edad adulta y la relación con estos factores durante la infancia.

#### 2.1.5 Factores ambientales y conductuales

El medio ambiente es un elemento crucial en la etiología de la obesidad. En la mayoría de los casos de obesidad, la tendencia biológica para el desarrollo de la obesidad requiere de la interacción con factores ambientales para que la obesidad se exprese. El término "ambiente obesogénico" se refiere a "un ambiente que promueve el aumento de peso y uno que no favorece la pérdida de peso" dentro del hogar o lugar de trabajo.(18) En el estudio de cohorte (n:5637) de Wilding et al. (19) se encontró que el acceso a espacios verdes en edades tempranas de la vida, se asocia a un menor riesgo de padecer sobrepeso y obesidad en edades de 10-11 años. Por el contrario, la densidad relativa de puntos de venta de alimentos no saludables y la exposición a PM10 (contaminación por partículas) se asociaron con un mayor riesgo de sobrepeso u obesidad entre los 10 y los 11 años de edad, sin embargo, este hallazgo no se replicó cuando se limitó a aquellos que se mudaban. Esto sugiere que la duración de la exposición puede ser importante, más que el nivel de exposición específicamente, y se requieren datos con mayor detalle temporal para aclarar este tema.

La industria de los alimentos ha creado un entorno favorable para comer en exceso, así como el consumir alimentos ricos en calorías y, por lo tanto, incrementar el riesgo de aumento de peso. Este entorno ha sido un factor muy importante que ha contribuido al desarrollo de la obesidad. (14) En los últimos 40 años, la dieta mexicana ha pasado de alimentos principalmente frescos y sin procesar a productos ultraprocesados con alto contenido de azúcar, sal y grasa. Hoy en día, el 23,1% de la energía alimentaria total de la población mexicana proviene de productos alimenticios ultraprocesados. El país también se encuentra entre los mayores consumidores de bebidas azucaradas a nivel mundial; representan aproximadamente el 10% de la ingesta energética diaria total en adultos y niños y constituyen el 70% del total de

azúcar añadido en la dieta. Otros impulsores importantes de esta rápida transición a la obesidad incluyen una inversión insuficiente en infraestructura para agua limpia y potable y medidas regulatorias débiles. (20)

Las decisiones individuales y los estilos de vida son esenciales para precipitar la interacción entre factores biológicos y ambientales para generar un estado de obesidad. Por ejemplo, estar rodeados de un entorno alimentario obesogénico caracterizado por la abundancia, la asequibilidad, la variedad y la conveniencia de los alimentos, hace que las decisiones individuales tomen un papel importante en torno a la ingesta calórica. En una revisión sistemática y metaanálisis de 14 estudios (n: 189, 966), se encontró que el consumo de alimentos ultraprocesados incrementa en un 26% la probabilidad de padecer obesidad (pooled effect size: 1.26; 95% IC: 1.13, 1.41,  $p < 0.001$ ). (21)

## **2.2 Prevalencia de obesidad**

Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la obesidad casi se ha triplicado desde el año 1975 hasta el 2016. En el año 2016 el 13% de la población adulta (11% hombres y 15% mujeres) tenía obesidad.(22)

En Estados Unidos la obesidad afecta a algunos grupos étnicos más que a otros, de acuerdo a los últimos datos de la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición del Centro para el Control de Enfermedades Infecciosas (CDC) la población de raza negra no hispana (49.6%) seguida de la población hispana (44.8%) son los grupos étnicos con mayor prevalencia de obesidad en el país seguidos de la población blanca no hispana (42.2%) y la población asiática no hispana (17.4%). La prevalencia de obesidad en los Estados Unidos es del 40% en adultos de 20 a 39 años de edad, del 44.8% en adultos de 40 a 59 años y de 42.8% en adultos de 60 años y más. En las mujeres la prevalencia de obesidad fue menor en el grupo con mayores ingresos que en los grupos con ingresos medios y bajos.(22,23)

En México la obesidad en mujeres ha ido incrementando en los últimos años, representando un problema de salud pública muy importante. Según datos de la ENSANUT 2018 el 40.2% de las mujeres mayores de 20 años tienen obesidad.(1)

### 2.3 Prevalencia de cirugías bariátricas

La Federación Internacional de Cirugía para la Obesidad y Desórdenes Metabólicos (IFSO) en su reporte mundial de 2019 publicó el mayor número de registros de bases de datos sobre operaciones realizadas en todo el mundo. Con 833, 687 operaciones registradas en 61 países. En la tabla 1 se menciona la prevalencia del tipo de cirugías bariátricas que más se realizaron a nivel mundial del año 2012 a 2019, donde el 71.3 % de estas cirugías se realizaron en el transcurso del 2015 al 2018.(24)

Tabla 1. Cirugías bariátricas realizadas del 2012-2019 a nivel mundial

Cirugía realizada	Prevalencia
Manga Gástrica	47 % (391, 423 cirugías)
Bypass gástrico (en Y de Roux)	35.3 % (294, 530 cirugías)
Banda gástrica	8.4 % (70, 085 cirugías)
Bypass gástrico con una anastomosis	3.7 % (30, 914 cirugías)

Adaptado de IFSO, 2019 (24)

En el continente europeo se registraron 381, 627 cirugías, de las cuáles Italia registró el mayor número de procedimientos con 88, 192 cirugías. América del Norte abarcando a Canadá y Estados Unidos registraron 357, 684 procedimientos y a nivel Latinoamérica se registraron 27, 498 cirugías de las cuales 1924 se registraron en México.(24)

Hablando sobre género, de acuerdo a este último registro del 2019 de la IFSO, las mujeres forman parte del 55 al 65% de los individuos con obesidad severa (IMC > 35kg/m<sup>2</sup>) en la mayoría de los países. A nivel Latinoamérica más del 70% de las cirugías bariátricas realizadas son en mujeres. (24) Las cirugías bariátricas se realizan aproximadamente en un 80% en mujeres a nivel mundial y cerca de la mitad de ellas se encuentran en edad reproductiva. (3) El número de mujeres que se someten a cirugía bariátrica antes del embarazo ha ido incrementando en los últimos años de manera significativa. El 30% de las mujeres que se someten a algún tipo de cirugía bariátrica planean embarazarse posterior a esta. (25)

A pesar de que las cirugías bariátricas siguen incrementándose año con año, no existe un registro sobre la prevalencia de mujeres embarazadas con este tipo de procedimiento. En un estudio de cohorte realizado en Inglaterra del año 2007 al 2013, se encontró que las mujeres en edad reproductiva de 18-45 años de edad conformaban el 53% de los pacientes que se sometían a cirugía bariátrica.(26) El estudio de Robson et al. reportó que en población Australiana el número absoluto de procedimientos de cx bariátrica en el grupo de 25 a 34 años (el grupo de edad más común para el embarazo) fue menor (alrededor de la mitad a dos tercios) del número de procedimientos que se realizó en los grupos de 35 a 44 años y de 45 a 54 años.(3)

#### ***2.4 Complicaciones de la obesidad y cirugía bariátrica durante el embarazo***

La obesidad conlleva muchos riesgos para las mujeres, incluido un mayor riesgo de por vida de diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, trastornos ortopédicos, depresión y ciertos tipos de cáncer, en particular cánceres reproductivos.

La obesidad en las mujeres no solo afecta su propia salud, sino que tiene una influencia directa en la salud de su descendencia y posiblemente en las generaciones futuras. La obesidad previa al embarazo puede incrementar el riesgo de desarrollar desenlaces adversos tanto para la madre como para el feto. Dentro de las complicaciones maternas que se pueden desencadenar encontramos la hipertensión gestacional, preeclampsia, diabetes gestacional y parto por cesárea. También se han encontrado relaciones lineales positivas para un mayor riesgo de resultados fetales adversos, incluido el parto prematuro, macrosomía, distocia de hombros, defectos de nacimiento y muerte fetal. (27)

La cirugía bariátrica antes del embarazo puede incrementar la incidencia de ciertos efectos adversos como deficiencias nutrimentales, y una rápida pérdida de peso. El Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia recomienda posponer el embarazo al menos 12 a 24 meses después de realizada la cirugía para reducir los riesgos de complicaciones.(25) En la revisión sistemática de Al-Nimr et al. (25) se encontró que la cirugía bariátrica antes del embarazo redujo el peso al nacer del bebé en gramos, uno de los estudios evaluados fue el estudio de cohorte retrospectivo de Santulli et al. (28) donde se encontró que el peso medio al nacer fue menor en el grupo de BGYR (2948,± 2435,9 g) que en los grupos de control (3441,8 ± 580,1) (P <0,0001).En la

revisión sistemática y meta-análisis de Akhter et al.(29) donde se incluyeron 33 estudios de tipo observacional (n: 14, 880) se encontró una mayor probabilidad durante el embarazo post- cirugía bariátrica de tener parto pretérmino (OR 1.57, 95% CI 1.38-1.79, p <0.001), de ingresar a UCIN (OR 1.41, 95% CI 1.25–1.59, p< 0.001) así como la probabilidad de tener un recién nacido pequeño para la edad gestacional (PEG) (OR 2.72, 95% CI 2.32–3.20, p< 0.001) en comparación con embarazos sin cirugía bariátrica previa. Los bebés nacidos después de la cirugía bariátrica pesaron >200 g menos que los nacidos de madres sin cirugía bariátrica previa (diferencia de medias ponderada -242,42 g; IC del 95%: -307,43 a -177,40 g, p <0,001). Es importante también mencionar que hubo una baja heterogeneidad para la mayoría de los desenlaces ( $I^2 < 40\%$ ).

### **2.5 Impacto económico de la cirugía bariátrica**

Los costos médicos de las personas con obesidad y obesidad mórbida son aproximadamente 30% y 81%, respectivamente, más altos que sus contrapartes con peso normal. Entre los diversos tipos de tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos para la pérdida de peso, se descubrió que la cirugía bariátrica es la intervención más eficaz desde el punto de vista clínico y podría proporcionar una solución notable a las personas con obesidad severa (IMC > 35 kg/m<sup>2</sup>).<sup>(30)</sup>

A pesar de los beneficios a la salud que otorga la cirugía bariátrica, uno de sus desventajas es que es un procedimiento con altos costos y en la mayoría de los casos no es cubierta por el seguro de gastos médicos mayores lo que lleva a que el número de procedimientos quirúrgicos bariátricos primarios que se realizan no se mantenga al día con la creciente prevalencia de obesidad mórbida.<sup>(30)</sup>

En la revisión sistemática y meta-análisis de tipo narrativo de Xia et al. (30) (n:61 estudios), se analizó el impacto económico que tuvo la cirugía bariátrica en distintos rubros. Se encontró que hubo una disminución en la proporción de costos por el uso de medicamentos después de la cirugía. En promedio los costos de medicación de manera mensual disminuyeron de \$196 dólares (antes de la cirugía) a \$54 dólares (1 mes después de la cirugía) indicando un 72% de ahorro en costos por medicamentos. En general fármacos para la diabetes, enfermedades cardiovasculares y por reflujo gastroesofágico representaron la mayor parte de los ahorros en el costo de los

medicamentos, lo que sugiere una mejora sustancial en estas comorbilidades después de la cirugía bariátrica. En el meta-análisis también se encontró que cuando se comparan con los costos prequirúrgicos de un año, los costos de la atención médica posquirúrgica en términos del seguimiento posquirúrgico tuvieron mayores ahorros en todos los escenarios. En otras palabras, esto significa que los costos de atención médica de los pacientes enfermos que esperaban una cirugía bariátrica fueron los más altos el año anterior a la cirugía, lo que sugiere que se necesita con urgencia una mayor cobertura de seguro para reducir estas listas de espera más largas. Dentro de los estudios analizados se demostró que la cirugía bariátrica era rentable en un horizonte temporal de 10 años y ahorra costos durante toda la vida.(30)

## **2.6 Calidad y estilo de vida**

Se ha demostrado que la cirugía bariátrica reduce eficazmente el peso corporal y, en consecuencia, reduce o incluso resuelve las comorbilidades relacionadas con la obesidad, como la diabetes, la hipertensión y la apnea del sueño. En general, esto mejora la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, la cirugía bariátrica también se ha asociado a corto plazo con un riesgo de complicaciones quirúrgicas (hernia interna y estenosis anastomóticas). A largo plazo, existe la posibilidad de recuperar peso, pero también pueden ocurrir aversiones a los alimentos, náuseas y vómitos, lo que conduce al desarrollo de deficiencias nutricionales. (31)

En el meta-análisis de Driscoll et al. (32) se encontró una mejoría en los puntajes de dominio físico del SF-36 en pacientes que se habían sometido a cirugía bariátrica en un periodo  $\geq 5$  años. La diferencia media y los IC del 95% para la función física, el dolor corporal y la salud general fueron 31,29 (21,37–41,21), 12,56 (6,51–18,61) y 17,54 (6,60–28,48), respectivamente. Para las puntuaciones de salud mental de vitalidad, funcionamiento social, rol emocional y salud mental, la diferencia media y los IC del 95% fueron 18,18 (6,50-23,85), 14,66 (3,34-25,97), 12,58 (4,06-21,10) y 6,13 (0,17 –12,09) respectivamente.

### 3. Fisiopatología

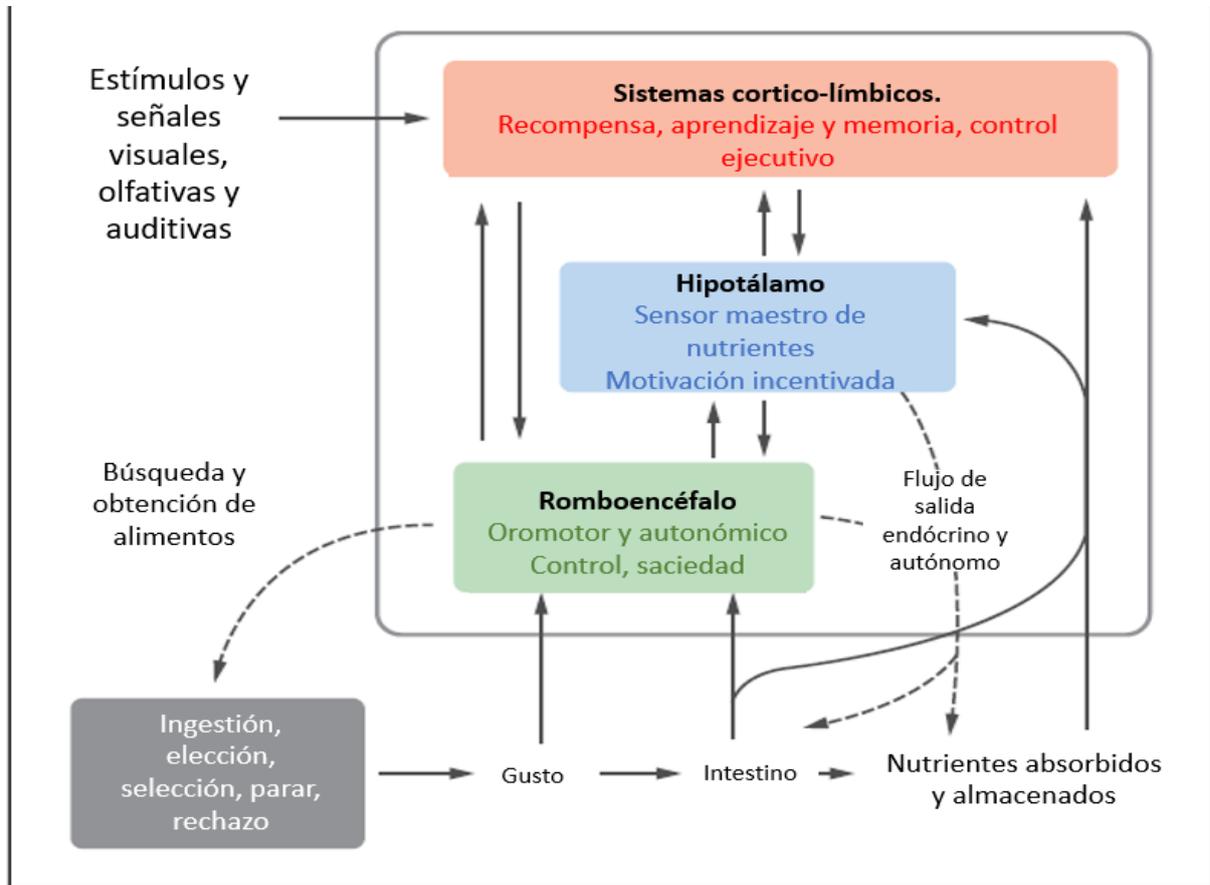
Como se había mencionado previamente, la obesidad es una enfermedad crónica causada por una interacción compleja de factores genéticos, metabólicos, de comportamiento y medioambientales. Estos últimos se cree que son la causa próxima del dramático aumento en la prevalencia de la obesidad.(13)

Tanto los genes como el medio ambiente interactúan en un complejo sistema que regula el balance energético, ligado a procesos fisiológicos y al peso. Dos conjuntos de neuronas en el núcleo arqueado hipotalámico (neuropéptido Y (NPY) y proteína relacionada a agouti (AgRP) que son inhibidas o excitadas por hormonas neuropéptidas circulantes controlan el equilibrio energético regulando la ingesta de alimentos y el gasto energético. El equilibrio energético a corto y largo plazo se controla a través de una red coordinada de mecanismos centrales y señales periféricas que surgen del microbioma y las células del tejido adiposo, el estómago, el páncreas y otros órganos. Las regiones del cerebro fuera del hipotálamo contribuyen a la regulación del equilibrio energético a través de la entrada de señales sensoriales, los procesos cognitivos, los efectos hedónicos del consumo de alimentos, la memoria y la atención.(33) Aunque el cerebro es el principal regulador de la ingesta energética, podemos ver que este depende de información del resto del cuerpo y del medio ambiente para tomar la decisión de comer o no comer.

En la siguiente representación esquemática (Figura 1) se puede observar a las 3 principales áreas cerebrales fuertemente interconectadas que constituyen el procesador central para el control de la ingesta y su relación con el tracto gastrointestinal y otros órganos periféricos involucrados en el almacenamiento y la utilización de energía. El rombencéfalo se ocupa principalmente del control del tamaño de la comida, ya que posee todos los elementos para detectar información sensorial mediada por aferentes vagales y factores circulantes, y generar resultados motores asociados con la ingestión, digestión y absorción de alimentos. El sistema corticolímbico, que consta de grandes áreas corticales, ganglios basales, hipocampo y amígdala, está íntimamente conectado con el hipotálamo y el tronco encefálico, y proporciona el apoyo emocional, cognitivo y ejecutivo para la conducta de ingestión. El hipotálamo, a través de sus conexiones con las otras áreas, es fundamental para

el impulso de comer y puede modular de manera potente los órganos periféricos mediante el flujo de salida autónomo y endocrino. (34)

Figura 1. Vías y sistemas neuronales que controlan la ingesta y el equilibrio energético



Adaptado de Gadde et al. (34)

### 3.1 Tejido adiposo e ingesta de alimentos

La leptina y la insulina son dos hormonas que juegan un rol muy importante en el control homeostático de las reservas de energía a largo plazo y el estado nutricional en el cuerpo humano. Tanto la leptina como la insulina se unen a sus respectivos receptores en el núcleo arqueado para disminuir la ingesta de alimentos e incrementar el gasto energético. En estados de disminución de las reservas de grasa corporal, los niveles de leptina circulante disminuyen e indican al hipotálamo que inactive las neuronas que expresan POMC / CART para promover la alimentación, mientras que simultáneamente reduce su efecto inhibitor sobre las neuronas que expresan AgRP / NPY para aumentar el apetito y disminuir el gasto de energía. A medida que aumenta la adiposidad, los niveles de leptina aumentan en la circulación y ejercen una

retroalimentación negativa para suprimir el apetito y evitar un mayor aumento de peso. Sin embargo, la resistencia a la leptina también ocurre en algunas personas que tienen adiposidad excesiva, lo que puede perpetuar el círculo vicioso de acumulación de masa grasa.(13)

### **3.2 Señales derivadas del intestino**

El GLP-1, el cual es una poderosa incretina, y el péptido YY3-36 (PYY), que retrasa el vaciamiento gástrico, son potentes hormonas intestinales anorexígenas secretadas por las células L enteroendocrinas en el intestino delgado en respuesta a la ingestión de alimentos. Ambos promueven la saciedad activando las neuronas POMC / PYY mientras reducen el hambre a través de las neuronas AgRP / NPY.(13)

Hay otras hormonas que también se ven involucradas en el control del apetito y el gasto energético. La colecistoquinina (CCK) es una de estas hormonas y es secretada en respuesta a la ingestión de grasas y proteínas. La CCK estimula la contracción de la vesícula biliar y la secreción de enzimas pancreáticas así como la disminución del vaciamiento gástrico. El polipéptido pancreático (PP) es secretado por las células F de los islotes pancreáticos bajo un control vagal y es liberado posterior al estado postprandial para aumentar el estado de saciedad. La ghrelina por el contrario es una hormona orexigénica que es producida en el fondo gástrico, incrementa el hambre y estimula la ingesta de alimentos. Los niveles de ghrelina se elevan en el estado de ayuno y sus niveles caen rápidamente después de la ingestión de alimentos.(13)

### **3.3 Alteraciones fisiopatológicas de la obesidad**

Si el balance energético positivo persiste a largo plazo, el tejido adiposo irá incrementando lentamente con el tiempo. La acumulación de los lípidos, especialmente de los triglicéridos, en el tejido adiposo, ocurre a la par del aumento del volumen del músculo esquelético, el hígado y de otros órganos y tejidos. La secreción de insulina en el estado de ayuno y después de una carga de glucosa se incrementará de manera lineal con el IMC.(33)

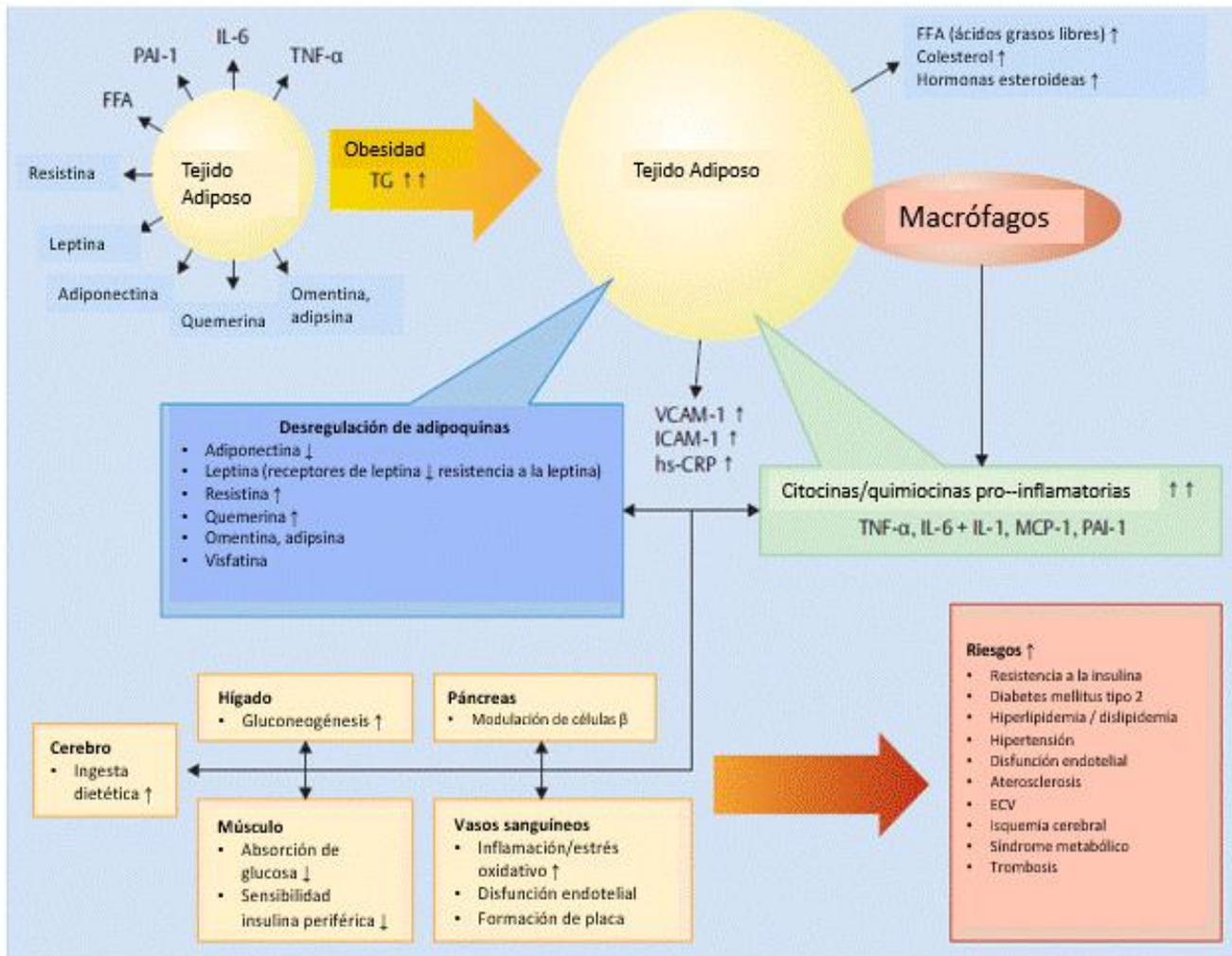
Con la ganancia de peso en el tiempo, el exceso de lípidos se distribuirá a muchos compartimentos en el cuerpo humano. El tejido adiposo subcutáneo mantiene la mayoría de la reserva lipídica en diferentes sitios anatómicos que difieren en

características metabólicas y fisiológicas de la grasa visceral. Los principales tipos de adipocitos en el tejido adiposo subcutáneo son blancos los cuales se caracterizan por ser fuentes de reserva de triglicéridos. El tejido adiposo visceral es un compartimento de almacenamiento de lípidos más pequeño que el tejido adiposo subcutáneo, y la grasa omental y mesentérica está relacionada mecánicamente con muchas de las alteraciones metabólicas y los resultados adversos asociados con la obesidad.(33). Existen dos diferentes tipos de tejido adiposo que pueden diferenciarse: el tejido blanco y el marrón, que tienen funciones específicas en el almacenamiento de grasa, la actividad metabólica y la termogénesis, respectivamente. En humanos la grasa visceral (GV) y el tejido adiposo subcutáneo (TAS) están presentes. De estos, el que tiene mayor impacto en el síndrome metabólico es la grasa visceral, ya que aquí se producen cierto tipo de adipocinas tanto antiinflamatorias (adiponectina e interleucina-10) como proinflamatorias (factor de necrosis tumoral (TNF-alfa), interleucina (IL-6)), en un estado de obesidad las primeras se reducen y las segundas se incrementan conforme aumenta la grasa visceral.(35)

El aumento del tejido adiposo se asocia con una reacción inflamatoria que induce resistencia a la insulina y trastornos cardiovasculares. (Figura 2) La obesidad se acompaña de un aumento de los macrófagos y otras células inmunitarias en el tejido adiposo, en parte debido a la remodelación del tejido en respuesta a la apoptosis de los adipocitos. Estas células inmunes secretan citocinas proinflamatorias, que contribuyen a la resistencia a la insulina que suele estar presente en pacientes con obesidad. La excesiva secreción de citocinas proinflamatorias conduce a una inflamación sistémica de bajo grado en algunas personas con obesidad. La hidrólisis de los triglicéridos dentro de los adipocitos, libera ácidos grasos libres, los cuales son transportados en el plasma a sitios donde puedan ser metabólicamente útiles. Además de encontrarse en el tejido adiposo, los lípidos también se encuentran en liposomas, que son pequeños organelos que se encuentran en el citoplasma celular. Cuando ocurre un exceso de adiposidad, los liposomas en los hepatocitos pueden incrementar de tamaño, lo que se acompaña de estados patológicos, incluyendo esteatohepatitis no alcohólica y cirrosis. La elevación de ácidos grasos, citocinas proinflamatorias e intermediarios de lípidos en tejidos no adiposos contribuyen a una alteración en la señalización de insulina en tejidos periféricos, así como también un estado de resistencia a la insulina. La resistencia a la insulina, está relacionada

fuertemente con el exceso de tejido adiposo intraabdominal. Todos estos cambios metabólicos y anatómicos son algunos de los mecanismos fisiopatológicos de la dislipidemia de la obesidad (elevados niveles de triglicéridos en plasma y colesterol LDL, bajos niveles de HDL), diabetes tipo 2, enfermedad hepática relacionada con la obesidad y osteoartritis. (33,36)

Figura 2. Aumento en el tejido adiposo y reacciones inflamatorias



Adaptado de Stupin, JH et al. (37)

Cuando el tejido adiposo rodea a los riñones, la presión arterial puede incrementar con la compresión renal y contribuir a la hipertensión que comúnmente observamos en pacientes con obesidad. La obesidad suele ir acompañada de un aumento de los tejidos blandos faríngeos, que pueden bloquear las vías respiratorias durante el sueño y provocar apnea obstructiva del sueño. También puede causar daño a nivel de las articulaciones siendo un factor de riesgo para la osteoartritis. Un incremento de la presión intraabdominal puede incrementar el riesgo de desencadenar esófago de Barrett y adenocarcinoma esofágico entre pacientes con sobrepeso y obesidad. (33)

### 3.4 Adaptaciones fisiológicas del embarazo

Durante el embarazo, la fisiología materna experimenta una adaptación continua. Estos cambios, a menudo interrelacionados, afectan a todos los sistemas del cuerpo y se ven afectados por las influencias hormonales de la placenta y las adaptaciones mecánicas necesarias para acomodar al feto en crecimiento.(38) Los cambios que se presentan en el organismo materno comprenden: cambios cardiovasculares, pulmonares y respiratorios, renales y urinarios, gastrointestinales, hematológicos, endocrinos y metabólicos (Tabla 2).

Tabla 2. Resumen de los principales cambios fisiológicos durante el embarazo y sus síntomas y signos asociados.(39)

Aparato sistema	Cambio fisiológico	Signos, síntomas o consecuencia relacionada	Comentarios
Cardiovascular	Relajación del músculo liso vascular/reducción de las resistencias vasculares periféricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema de miembros inferiores</li> <li>• Acentuación de venas varicosas en extremidades inferiores o hemorroides</li> <li>• Reducción de la tensión arterial media</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La dilatación venosa, además de la hipercoagulabilidad, pueden favorecer el desarrollo de trombosis venosa en miembros inferiores</li> </ul>
Cardiovascular/hematológico	Incremento del volumen plasmático y del gasto cardiaco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia fisiológica del embarazo por hemodilución (volúmenes eritrocitarios normales)</li> <li>• Aumento de la frecuencia cardiaca</li> <li>• Tercer ruido de Korotkoff (S3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En casos de deficiencia previa de hierro o falta de aporte puede presentarse anemia por deficiencia de hierro</li> </ul>
Respiratorio	Ensanchamiento capilar en las mucosas nasal, orofaríngea y laríngea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor producción de moco</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede presentarse epistaxis</li> </ul>
Respiratorio	Aumenta el volumen de reserva inspiratoria y disminuye la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensación de falta de aire (disnea), esta progresa conforme aumenta la presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los cambios de postura o realizar ejercicio leve pueden</li> </ul>

	capacidad funcional residual, capacidad total; ascenso diafragmático	abdominal sobre el tórax • Aumento de la frecuencia respiratoria	disminuir la sensación de disnea
Gastrointestinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relajación del músculo liso del esófago y esfínter esofágico superior</li> <li>• Compresión gástrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Náuseas</li> <li>• Pirosis</li> <li>• Regurgitación</li> <li>• Estreñimiento</li> <li>• Distensión abdominal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar incremento en el riesgo de broncoaspiración en decúbito o en procedimientos anestésicos</li> <li>• Aumento del riesgo de colecistitis por estasis biliar</li> </ul>
Hematológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimulación de la medula ósea y aumento en los niveles de cortisol</li> <li>• Aumento en la síntesis de factores de la coagulación a nivel hepático por efecto de estrógenos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leucocitosis; aumento de los factores VII, VIII, X, XII, factor de Von Willebrand y del fibrinógeno; reducción del tiempo parcial de tromboplastina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El estado de hipercoagulación favorece los eventos trombóticos</li> </ul>
Renal y urinario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de la tasa de filtración glomerular por la expansión del volumen plasmático</li> <li>• Compresión del útero sobre la vejiga reduciendo su capacidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poliuria</li> <li>• Polaquiuria</li> <li>• Reducción de los niveles séricos de urea y creatinina</li> <li>• Proteinuria</li> <li>• Glucosuria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se debe vigilar que los niveles de proteinuria no rebasen los 300 mg/24 horas</li> </ul>
Renal y urinario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relajación de músculo liso ureteral</li> <li>• Compresión mecánica del uréter por el útero grávido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidronefrosis del embarazo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe predisposición al desarrollo de infección de vías urinarias.</li> </ul>
Endocrino/ Metabólico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en los niveles de cortisol y de hormonas "diabetogénicas": lactógeno placentario, prolactina, cortisol, progesterona, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producción y secreción de leche en glándulas mamarias</li> <li>• Aumento de los depósitos de grasa</li> <li>• Resistencia a la insulina</li> <li>• Aumento en los niveles de colesterol y triglicéridos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En mujeres con obesidad o resistencia previa a la insulina se favorece el desarrollo de diabetes gestacional.</li> </ul>

A nivel cardiovascular, el volumen sanguíneo se incrementa significativamente. Este aumento inicia alrededor de la semana 6 de gestación y alcanza un volumen que va aproximadamente de 4700 ml a 5200 ml para la semana 32 de gestación. La cantidad de sangre enviada hacia el útero y la placenta consiste en un 25% del gasto cardíaco durante la gestación. Este aumento se da principalmente por el aumento en la actividad del sistema renina-angiotensina-aldosterona (SRAA), ya que esta hormona se relaciona con el incremento en la reabsorción de sodio a nivel renal.(39) El aumento del volumen sanguíneo total varía del 20% al 100% por encima de los niveles previos al embarazo, generalmente cerca del 45%. Además de la expansión del volumen plasmático, hay un aumento en la producción de glóbulos rojos hasta en un 40% a través de la eritropoyesis. El embarazo se asocia con vasodilatación de la vasculatura sistémica y los riñones maternos. La vasodilatación sistémica del embarazo ocurre tan pronto como a las 5 semanas y, por lo tanto, precede a la placentación completa y al desarrollo completo de la circulación uteroplacentaria. El gasto cardíaco incrementa durante el embarazo. El aumento más pronunciado del gasto cardíaco ocurre al comienzo del primer trimestre y hay un aumento continuo en el segundo trimestre. Hay una disminución de las presiones arteriales, incluida la presión arterial sistólica (PAS), la presión arterial diastólica (PAD), la presión arterial media y la PAS central durante el embarazo. La PAD y la presión arterial media disminuyen más que la PAS durante el embarazo. La frecuencia cardíaca aumenta durante la gestación normal. A diferencia de muchos de los parámetros anteriores que alcanzan su máximo cambio durante el segundo trimestre, la frecuencia cardíaca aumenta progresivamente durante el embarazo de 10 a 20 latidos por minuto (lpm). (40)

El flujo sanguíneo renal y, por tanto, la tasa de filtración glomerular aumenta en un 50% como consecuencia de un aumento del gasto cardíaco. La urea y la creatinina séricas pueden ser un 40% más bajas que los valores previos al embarazo. Los niveles urinarios de proteína y glucosa aumentan a medida que la absorción renal de estas moléculas (y otras como el bicarbonato y algunos electrolitos) es superada por el aumento de la filtración glomerular. La relajación del músculo liso ureteral puede provocar estasis urinaria. Esto, combinado con la presión obstructiva externa del feto, confiere una mayor propensión a la infección del tracto urinario durante el embarazo.(38)

La progesterona circulante estimula el centro respiratorio, lo que conduce a un aumento de la ventilación por minuto, principalmente en el aumento del volumen tidal (en un 40% en promedio ) y por un aumento de la frecuencia respiratoria (en un 15% en promedio).(38) En el embarazo avanzado, el crecimiento del útero grávido produce un importante ascenso diafragmático, lo que condiciona una disminución de la capacidad residual funcional y de la capacidad pulmonar total; sin embargo, debido al aumento en la circunferencia torácica (entre 5 y 7 cm) provocada por la relajación de los músculos intercostales y también debido a la relajación del músculo liso bronquial, la capacidad vital permanece sin cambios. En la exploración física habitual, la frecuencia ventilatoria aumenta en 1 o 2 ventilaciones por minuto.(39)

Los niveles elevados de hormonas como la progesterona contribuyen a retrasar el vaciamiento gástrico. La acidez gástrica aumenta debido a la mayor producción de gastrina por parte de la placenta. El crecimiento intrauterino fetal también altera las relaciones anatómicas entre los órganos abdominales: por ejemplo, el apéndice puede migrar hacia arriba después del tercer mes. Las náuseas y los vómitos son las afecciones médicas más frecuentes durante el embarazo y afectan al 50-80% de las mujeres. Estos síntomas comienzan entre la 4ª y la 6ª semana, alcanzan su punto máximo entre la 8ª y la 12ª y suelen cesar en la 20ª. La enfermedad de reflujo gastroesofágico (ERGE) es notificada por el 40-85% de las mujeres embarazadas, por lo general a partir del final del primer trimestre, y puede afectar profundamente la calidad de vida . Cuando está presente, la ERGE persiste durante todo el embarazo y generalmente se resuelve después del parto. El estreñimiento suele ocurrir en el primer y segundo trimestre y afecta al 35% y al 39% de las mujeres, respectivamente. La mayor prevalencia de estreñimiento en los embarazos tempranos sugiere que las hormonas sexuales son la principal influencia. La progesterona induce la relajación del músculo liso, lo que conduce a la hipomotilidad del intestino delgado y grueso. Además, se ha propuesto que las mujeres embarazadas tienen una mayor absorción de agua del colon, explicado por niveles más altos de aldosterona inducidos por hormonas sexuales como el estrógeno y la progesterona. La ingesta de hierro durante el embarazo, así como conductas de alimentación y sedentarismo pueden empeorar las molestias de estreñimiento.(39,41)

El metabolismo materno experimenta cambios sustanciales durante el embarazo; al inicio se puede observar un estado anabólico en la madre con un aumento en las

reservas de grasa y pequeños aumentos en la sensibilidad a la insulina. En contraste, el embarazo tardío se caracteriza como un estado catabólico con una resistencia a la insulina aumentada, lo que resulta en mayores concentraciones de glucosa y ácidos grasos libres, permitiendo su mayor utilización como sustrato para el crecimiento fetal. La resistencia a la insulina en la madre, comienza en el segundo trimestre y presenta un pico en el tercer trimestre. La elevación de distintas hormonas “diabetogénicas” en el embarazo contribuye a este estado de disminución de sensibilidad a la insulina en el tejido adiposo y músculo esquelético, entre ellas están el lactógeno placentario, cortisol, progesterona y prolactina.(39)

### **3.5 Embarazo y obesidad**

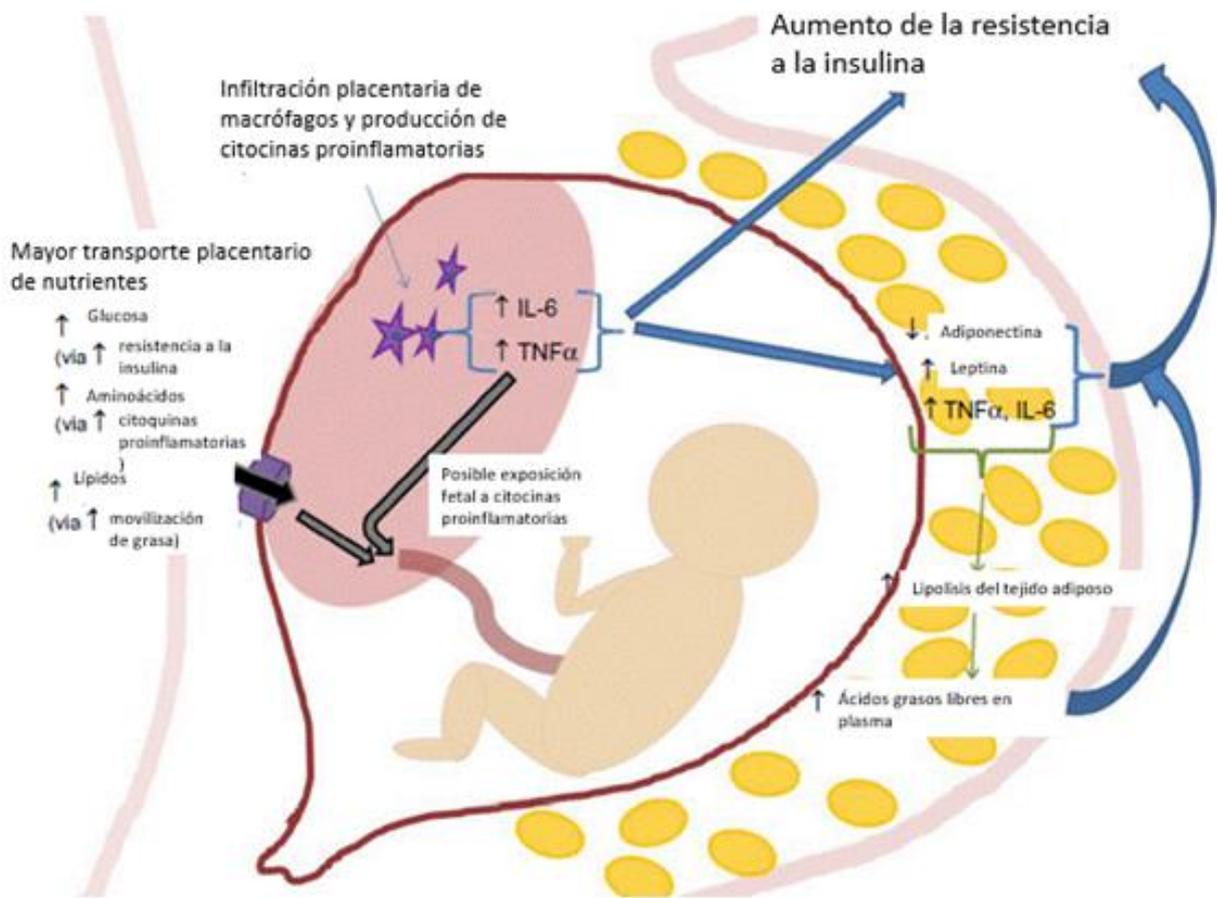
En mujeres con obesidad, el tiempo para que ocurra un embarazo es usualmente más largo que en mujeres con normopeso. La posibilidad de concepción en un año, se reduce a partir de un IMC de 26 kg/m<sup>2</sup> (89,4% con un IMC de 20-25 kg / m<sup>2</sup> versus 82,7% con un IMC > 25 kg / m<sup>2</sup>; n = 10 903), esto debido a que la obesidad afecta la función reproductiva .(42) La obesidad perturba el eje hipotalámico-pituitario-ovárico y las mujeres con sobrepeso presentan fases lúteas más cortas y niveles más bajos de hormona folículo-estimulante, hormona luteinizante y progesterona. La obesidad también se asocia con cambios en las células de la granulosa ovárica (la cual se encarga de producir las hormonas sexuales estradiol y progesterona), y el líquido folicular que rodea al ovocito. Se han observado diferencias en la insulina del líquido folicular, los triglicéridos, los ácidos grasos libres, las citocinas proinflamatorias, las lipoproteínas de baja densidad oxidadas y la composición de los ácidos grasos en mujeres con obesidad comparadas con mujeres con normopeso, lo que sugiere que numerosos mecanismos probablemente contribuyen a alteraciones en el desarrollo de los ovocitos.(35)

La obesidad materna es un problema que se encuentra con mayor frecuencia en los embarazos de mujeres de edad avanzada. También conduce a otros problemas como diabetes mellitus gestacional (DMG), hipertensión relacionada con el embarazo, preeclampsia y sepsis. Como vimos previamente en los procesos fisiológicos normales durante el embarazo, la resistencia a la insulina incrementa progresivamente durante el desarrollo de este último, esto como resultado de la producción continua de hormonas contrarreguladoras producidas por la placenta y

también se observa un incremento de los niveles de lípidos en sangre, principalmente los triglicéridos donde se alcanza un pico en la semana 31 a la 36 en respuesta a hormonas como la progesterona,  $17\beta$  estradiol y lactógeno placentario, las cuales incrementan durante el embarazo. Sin embargo, las mujeres embarazadas con obesidad suelen tener una mayor resistencia a la insulina (menos sensibilidad a la insulina) que mujeres embarazadas con normopeso, lo cual resulta en una elevada disponibilidad de lípidos para el desarrollo y crecimiento fetal. Existe una mayor expresión de genes relacionados con el metabolismo y transporte de lípidos en la placenta de mujeres con obesidad con DMG, lo que resulta en un mayor peso al nacer y masa grasa en su descendencia. Es importante mencionar que más del 50% de las mujeres con DMG desarrollan diabetes dentro de los primeros 20 años después de dar a luz.(43,44)

La obesidad materna se ha asociado con inflamación metabólica de bajo grado debido a una mayor liberación de adipocinas que se cree contribuyen a la intolerancia materna a la glucosa y la resistencia a la insulina, la modulación cardiovascular y neuroendocrina asociada con un aumento del IMC materno.(45) Las placentas de las mujeres con obesidad son significativamente más pesadas al nacer que en mujeres con normopeso (media 693 g (desviación estándar 184) vs 614 g (DS 152) ;  $P = 0,002$ ) y el peso de la placenta tiene una correlación más fuerte que la edad materna, el IMC antes del embarazo y la ganancia para la edad gestacional (GEG) con el peso neonatal y masa grasa.(46) En mujeres embarazadas con obesidad existen adaptaciones fisiológicas que difieren a los de las mujeres embarazadas con normopeso, reflejando la fisiología que es característica de la obesidad en un estado de no embarazo; se cree que estos cambios contribuyen a una mayor disponibilidad de combustible para el crecimiento fetal (Figura 3). Estos cambios pueden atribuirse a la presencia de abundante tejido adiposo en las mujeres embarazadas con obesidad, lo cual se reconoce ahora como un órgano metabólicamente activo.(47)

Figura 3. Fisiología placentaria y del tejido adiposo en el embarazo con obesidad



Adaptado de Reynolds R, et al. (47)

Se cree que la infiltración de macrófagos en la placenta contribuye a una mayor producción de citocinas proinflamatorias (TNF- $\alpha$  e IL-6). Estos contribuyen a aumentar la resistencia a la insulina y la lipólisis. El aumento de ácidos grasos plasmáticos como resultado de la lipólisis también aumenta la resistencia a la insulina. El transporte alterado de nutrientes en el embarazo con obesidad puede incluir: mayor transporte de glucosa (a través de una mayor resistencia a la insulina), mayor transporte de aminoácidos (a través de citocinas proinflamatorias) y mayor transporte de lípidos (a través de la movilización de grasas).

Abreviaturas: IL, interleucina; TNF, factor de necrosis tumoral.

El tejido adiposo es capaz de producir una cantidad significativa de citocinas proinflamatorias como el TNF- $\alpha$ , IL -6 y las hormonas adipocinas como la leptina y la adiponectina. El aumento relativo de la hipertrofia e hiperplasia adiposa durante el embarazo con obesidad conduce a una liberación desregulada de adipocinas, ácidos grasos libres en plasma y marcadores inflamatorios.(47) La adiponectina, una adipocina inversamente correlacionada con la resistencia a la insulina, juega un papel crucial en la regulación de la respuesta inmune, el metabolismo energético y la sensibilidad a la insulina placentaria. Las mujeres con normopeso tienen más

adiponectina en comparación con las mujeres con obesidad durante el embarazo y los niveles maternos de adiponectina se correlacionan inversamente con el crecimiento fetal, lo que implica un papel de la adiponectina en el desarrollo fetal, el metabolismo y la función placentaria.(45) Este aumento relativo en la producción de citocinas proinflamatorias por el tejido adiposo y las placentas de las mujeres con obesidad puede exagerar las adaptaciones fisiológicas durante el embarazo, lo que en última instancia conduce a una mayor disponibilidad de nutrientes para el feto.(47)

Se ha encontrado que la obesidad materna está relacionada con el riesgo de mortalidad en el periodo neonatal temprano.(43) (Tabla 3)

*Tabla 3. Complicaciones a corto y largo plazo asociadas con la obesidad materna (43)*

Materno	Fetal / Neonatal	Postnatal
Aborto espontáneo Hipertensión Preeclampsia DMG Infecciones urinarias Parto prematuro Parto vaginal asistido Cesárea Infección / ruptura de heridas Sangrado posparto Tromboembolismo posparto Complicaciones anestésicas Hospitalización más prolongada Muerte fetal intrauterina (muerte fetal)	Anomalías congénitas DTN Hernia umbilical Cardiopatía congénita Sufrimiento fetal Macrosomía (> 4500 g) Hidramnios Distocia de hombros Hipoglucemia Ictericia	Obesidad Diabetes tipo 2 Enfermedades cardiovasculares Osteoporosis Cáncer Síndrome metabólico Retraso del neurodesarrollo Envejecimiento
DMG: diabetes mellitus gestacional, defectos del tubo neural: defectos del tubo neural		

### **3.6 Alteraciones fisiológicas durante la cirugía bariátrica**

Muchos de los efectos metabólicos beneficiosos de la cirugía bariátrica se han atribuido a la alteración de los perfiles de hormonas peptídicas, especialmente en los péptidos pancreáticos e intestinales. La absorción y digestión de los nutrientes requiere un tracto gastrointestinal sano que esté sujeto al control de influencias nerviosas y hormonales. Varias hormonas intestinales (tabla 4) son responsables de regular el apetito y la saciedad y también controlan el movimiento del intestino y, por lo tanto, el tránsito de alimentos a través de los intestinos.(48)

Tabla 4. Péptidos intestinales y su secreción posterior a la cirugía bariátrica. (48)(49)

Hormona	Mecanismo	Efecto postprandial posterior a la cirugía bariátrica
GLP-1	Actúa sinérgicamente con PYY: induce saciedad e inhibe la ingesta de los alimentos. Aumenta la respuesta de la insulina a los nutrientes. Disminuye el vaciamiento gástrico. Inhibe la secreción de glucagón	BGYR: Se incrementa GM: Se incrementa BGA: No tiene efectos
GIP	El polipéptido insulínico dependiente de glucosa (GIP) es secretado por las células K en el intestino delgado. Al igual que el GLP-1, el GIP se asocia con un efecto insulínico tras la ingestión de glucosa oral.	BGYR: Se disminuye BGA: No hay cambios aparentes en la concentración en ayuno 6- 12 meses después de la cirugía
PYY	Efecto inhibitorio de la motilidad gastrointestinal. Induce saciedad y reduce la ingesta de los alimentos.	BGYR: Se incrementa GM: Se incrementa BGA: No tiene efectos
Ghrelin	Hormona con efecto orexigénico. Su fuente primaria es la mucosa gástrica. La exposición de nutrientes en el intestino delgado suprime la ghrelin en seres humanos, la exposición a nivel gástrico no es necesaria para la supresión.	BGYR: No es concluyente GM: Se disminuye BGA: La ghrelin ha demostrado incrementarse en respuesta a la restricción calórica después de la BGA, así como con dietas muy bajas en calorías. Esta podría ser la razón por la menor pérdida de peso en pacientes con BGA y mayor sensación de hambre posterior a la BGA.
Colecistocinina (CCK)	La CCK es secretada por las células I en la mucosa duodenal y actúa para promover la contracción de la vesícula biliar que impulsa la bilis hacia la luz intestinal.	BGYR: Se incrementa GM: Se incrementa aún más que en BGYR
Insulina	Hormona producida por las células beta pancreáticas para reducir niveles de glucosa en sangre. La cirugía bariátrica reduce los niveles de insulina y mejora la funcionalidad de las células beta, sin embargo, los mecanismos aún no se comprenden del todo.	BGYR: Se disminuye GM: Se disminuye

## 4. Diagnóstico médico

### 4.1 Diagnóstico de la obesidad

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad como “una condición de acumulación anormal o excesiva de grasa en el tejido adiposo, en la medida en que la salud puede verse afectada”.(50) Tradicionalmente, la obesidad se clasifica en función del índice de masa corporal (IMC) calculado como el peso en kilogramos dividido por la altura al cuadrado en metros. De acuerdo con la OMS y las pautas más actuales para las poblaciones occidentales, la obesidad se define como un IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>. Esta clasificación se basa en el mayor riesgo de mortalidad asociado con un IMC de 30 o más. El IMC es una medida sencilla y razonable para diagnosticar la obesidad, porque se correlaciona con la masa grasa y se asocia con morbilidad y mortalidad como se ha demostrado en un gran número de estudios epidemiológicos, sin embargo también tiene limitaciones importantes en el diagnóstico de obesidad a nivel individual.(51) Las clasificaciones recomendadas para el IMC adoptadas por los Institutos Nacionales de Salud (NIH) y la OMS para individuos caucásicos, hispanos y negros se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Clasificación del peso corporal de acuerdo al IMC (52)

Categoría	IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Bajo peso	< 18.5
Peso aceptable o normal	18.5- 24.9
Sobrepeso	25 -29.9
Obesidad grado 1	30- 34.9
Obesidad grado 2	35-39.9
Obesidad grado 3 (mórbida)	$\geq 40$
Obesidad grado 4 (extrema)	$\geq 50$
Obesidad grado 5 (extrema)	$\geq 60$

A pesar de que el IMC se correlaciona con la grasa corporal, una de las limitaciones que mencionamos previamente es que la medida en sí misma no puede distinguir entre masa grasa y masa muscular magra. Otro inconveniente importante del IMC como medida de obesidad es que no refleja la distribución de la grasa corporal.(51)

La circunferencia de la cintura o la relación cintura-cadera plantean medidas simples para evaluar la distribución de la grasa corporal y están más fuertemente correlacionadas con el tejido adiposo visceral que con el IMC.(53) Según la OMS y el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (NHLBI, por sus siglas en inglés), se recomienda que en individuos con un IMC entre 25,0 y 34,9 kg/m<sup>2</sup> se realicen mediciones adicionales para definir la obesidad abdominal, con cortes propuestos de 102 cm en hombres y 88 cm en mujeres para circunferencia de la cintura, ó de 0,95 en hombres y 0,80 en mujeres para la relación cintura-cadera.(54)

Debido a las limitaciones mencionadas previamente de las medidas clásicas de obesidad, los estudios también han incorporado diferentes técnicas más elaboradas para evaluar los compartimentos corporales, incluidos los instrumentos de análisis de bioimpedancia (BIA), la absorciometría de rayos x con doble energía (DXA), la tomografía computarizada (TC) y las imágenes por resonancia magnética (MRI) o exploraciones por espectroscopia de resonancia magnética (MRS). Permiten cuantificar el volumen y la masa de diferentes compartimentos corporales, como el tejido adiposo en los compartimentos subcutáneo, visceral y coronario (tejido graso alrededor del corazón y los vasos cardíacos), y el compartimento magro libre de grasa como la médula ósea y el tejido del músculo esquelético.(51)

#### **4.2 Diagnóstico de embarazo**

El diagnóstico de embarazo se basa en la presencia de cualquiera de los siguientes:

- Detección de gonadotropina coriónica humana (hCG) en sangre u orina.
- Identificación del embarazo mediante examen de ultrasonido.
- Identificación de la actividad cardíaca fetal mediante ecografía Doppler.

La hCG se secreta en la circulación materna después de la implantación, lo que puede ocurrir tan pronto como 6 días después de la ovulación, pero típicamente ocurre de 8 a 10 días después de la ovulación. Esta es la primera vez que se puede detectar la hCG con una prueba estándar de hCG en suero. Sin embargo, se ha observado que el intervalo entre la ovulación y la implantación varía hasta seis días en los embarazos concebidos de forma natural.(55)

Al principio del embarazo, el uso principal de la ecografía es determinar la presencia de un embarazo intrauterino. Además, la ecografía puede utilizarse para evaluar la presencia de un embarazo ectópico (cornual, tubárico, anexial, cervical, abdominal, cesárea ectópica), líquido libre en la pelvis, patología uterina y anexial, actividad cardíaca fetal y frecuencia cardíaca, aborto, o enfermedad trofoblástica gestacional.(56)

## **5. Tratamiento médico**

Si bien hay intervenciones integrales basadas en el estilo de vida que son consideradas el pilar de todos los tratamientos de control de peso, para aquellos pacientes que no pueden lograr o mantener una pérdida de peso que favorezca su salud o para pacientes con obesidad que tengan alto riesgo médico, se necesitan realizar tratamientos complementarios. La cirugía bariátrica es una opción que se utiliza cada vez más en aquellos individuos con obesidad extrema, o con aquellos con un IMC más bajo, pero con condiciones comórbidas relacionadas con la obesidad.(57)

La cirugía bariátrica está indicada en pacientes mayores de 18 años con un índice de masa corporal (IMC) de  $35 \text{ kg/m}^2$ , que tienen al menos una complicación importante relacionada con la obesidad, incluida la diabetes tipo 2 (DM2), hipertensión, hiperlipidemia, pseudotumor cerebral, síndrome de hipoventilación por obesidad o síndrome de Pickwick, artritis debilitante, enfermedad del hígado graso no alcohólico o esteatohepatitis no alcohólica, enfermedad de las arterias coronarias, reflujo severo o apnea obstructiva del sueño, las cuales pueden mejorar con la cirugía. La cirugía bariátrica también está indicada para pacientes con un IMC de  $40 \text{ kg/m}^2$  independientemente de la presencia de complicaciones relacionadas con la obesidad. La cirugía bariátrica también puede proporcionar un beneficio terapéutico en pacientes con un IMC entre 30 y  $34,9 \text{ kg/m}^2$  que han sido refractarios a los intentos no quirúrgicos de pérdida de peso con complicaciones relacionadas con la obesidad, especialmente DM2.(58,59)

En pacientes adolescentes que tienen un IMC mayor o igual a  $35 \text{ kg/m}^2$  pueden ser considerados para un procedimiento bariátrico si presentan complicaciones importantes adicionales, incluida la DM2, apnea obstructiva del sueño significativa con un índice de apnea-hipopnea medido en 15 o más, pseudotumor cerebral o

esteatohepatitis no alcohólica grave. Algo importante a mencionar en estos pacientes es que deben tener una historia identificable de intentos previos para el manejo de la obesidad. Deben comprometerse con el proceso educativo que involucra la preparación para la cirugía bariátrica, así como la adherencia necesaria para el seguimiento posterior a la cirugía, tanto desde el punto de vista médico como el nutricional. Pacientes con enfermedades psiquiátricas, alguna malignidad o alteración que disminuya su esperanza de vida o abuso de sustancias, deben considerarse candidatos no apropiados para la cirugía debido al alto riesgo de complicaciones a corto y largo plazo.(59)

En las Guías Canadienses de Práctica Clínica sobre Obesidad en Adultos del año 2020 (13) en el capítulo Cirugía bariátrica: selección y evaluación preoperatoria, se menciona que la edad avanzada de un paciente no es una contraindicación absoluta para poder realizarse la cirugía. Las complicaciones y desenlaces para pacientes mayores de 60 años aparentemente son comparables a aquellas de una población más joven, independientemente del procedimiento quirúrgico realizado.

## 5.1 Tipos de cirugía

Las operaciones para bajar de peso incluyen una combinación de procedimientos de restricción de volumen, alteración de las hormonas intestinales y malabsorción de nutrientes que afectan la saciedad, la absorción y la sensibilidad a la insulina junto con la modificación del comportamiento para lograr y mantener la pérdida de peso. En la figura 4 se muestran los principales tipos de cirugía bariátrica aprobados por la Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica y Metabólica (ASMBS).

Figura 4. Principales tipos de cirugía bariátrica



Adaptado de Mechanick, J et al.(58)

La gastrectomía en manga laparoscópica (GM) comprende el 70% de los procedimientos que se realizan actualmente, seguido de la cirugía de bypass gástrico laparoscópico (BGYR) (25%), la banda gástrica ajustable (BGA) (3%) y el "switch duodenal" (DBP/SD) (2%).

Procedimiento restrictivo: los procedimientos restrictivos limitan la ingesta calórica al reducir la capacidad de reservorio del estómago mediante resección, derivación o creación de una salida gástrica proximal. La gastrectomía en manga (GM) y la banda gástrica ajustable (BGA) son procedimientos puramente restrictivos y comparten configuraciones anatómicas similares. Ambos limitan la ingesta de alimentos sólidos mediante la restricción del tamaño del estómago como único mecanismo de acción, dejando intacta la función de absorción del intestino delgado. Estos procedimientos se han abandonado en gran medida. La gastrectomía en manga se ha convertido en el principal procedimiento restrictivo, pero probablemente tenga más éxito debido a sus efectos hormonales sobre el control del hambre. Los procedimientos de investigación, como la colocación de un balón intragástrico o la terapia de aspiración, también funcionan al restringir la ingesta de alimentos, pero producen una pérdida de peso más gradual y moderada con tasas de reincidencia más altas en comparación

con otros procedimientos quirúrgicos contemporáneos. De acuerdo a la Guía de Práctica Clínica de la Asociación Europea para Cirugía Endoscópica de Cirugía Bariátrica (EAES, por sus siglas en inglés) las cirugías de BGA se asocian con una alta tasa de reoperaciones por complicaciones o conversión a otro tipo de procedimiento bariátrico por una pérdida insuficiente de peso corporal a largo plazo. La manga gástrica se prefiere sobre el uso de la banda gástrica ajustable para la pérdida de peso y el control/resolución de comorbilidades metabólicas. (60)

Malabsorción: los procedimientos de malabsorción disminuyen la eficacia de la absorción de nutrientes al acortar la longitud de absorción del intestino delgado funcional, ya sea mediante la derivación de la superficie de absorción del intestino delgado o la desviación de las secreciones biliopancreáticas que facilitan la absorción. La derivación yeyunoileal (DYI) y la derivación biliopancreática (DBP) son ejemplos de procedimientos de malabsorción. Se puede lograr una pérdida de peso profunda mediante una operación de malabsorción, dependiendo de la longitud efectiva del segmento funcional del intestino delgado. Sin embargo, el beneficio de una pérdida de peso superior puede compensarse con importantes complicaciones metabólicas, como la desnutrición proteico-calórica y diversas deficiencias de micronutrientes. (58,60)

Combinación de restricción y malabsorción: los procedimientos establecidos como el bypass gástrico en Y de Roux (BGYR) y la derivación biliopancreática con “switch” duodenal (DBP/SD), son tanto restrictivos como malabsortivos. En el BGYR, una pequeña bolsa gástrica limita la ingesta oral. Sin embargo, la reconfiguración del intestino delgado proporciona mecanismos adicionales que favorecen la pérdida de peso, incluida la fisiología de descarga, cambios hormonales positivos y malabsorción leve. También hay un efecto sobre el hambre, probablemente debido a los cambios hormonales. El BGYR debe preferirse sobre el uso de la banda gástrica ajustable. Y éste resulta en una mayor pérdida de peso y del control/remisión de la resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2, comparado con la plicatura gástrica.(60) En cuanto a los resultados en pérdida de peso, el BGYR ofrece una pérdida de peso similar a mediano plazo, así como el control/remisión de comorbilidades que la manga gástrica. Sin embargo, los resultados a largo plazo siguen faltando. El BGYR puede preferirse sobre la manga gástrica en aquellos pacientes con enfermedad de reflujo gastroesofágico severo y/o esofagitis.(60)

## **6. El rol de la nutrición con la enfermedad**

### ***6.1 Intervalo hasta el embarazo después de la cirugía bariátrica***

El periodo posterior a la cirugía bariátrica se caracteriza por una pérdida de peso la cual puede ser rápida posterior a la GM y BGYR, y con una menor rapidez posterior a la BGA. Durante el periodo postoperatorio se recomienda que las mujeres pospongan el embarazo para poder asegurar una máxima pérdida de peso, estabilización del peso y reducir el riesgo de deficiencias de macro y micronutrientes, así como desbalances hidroelectrolíticos. Se ha encontrado que un intervalo más corto entre la cirugía y el nacimiento (menos de 2 años) se asocia con un mayor riesgo de prematurez, tener un recién nacido pequeño para la edad gestacional (PEG) y mayor probabilidad de ingreso en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) (nivel de evidencia 2 ++, anexo 1). (3) En contraste, los estudios de Stentebjerg et al (61) y Nomura et al (62) demostraron que hay un mayor riesgo de ciertas complicaciones en el embarazo (deficiencia de hierro, aumento excesivo de peso gestacional, y parto por cesárea) si el embarazo se pospone posterior a esta recomendación (nivel de evidencia 2+, anexo 1). Dentro del consenso con recomendaciones para el embarazo posterior a la cirugía bariátrica, Shawe et al. (3) recomiendan posponer el embarazo hasta que el peso se haya estabilizado. Esto se refleja después de 1 año para procedimientos como la GM y el BGYR y 2 años para BGA (nivel de evidencia 2++, anexo 1).

### ***6.2 Problemas de ingestión, digestión y absorción***

#### 6.2.1 Ingestión subóptima de proteína

Si la dieta de una mujer es saludable antes de la concepción, no necesitaría cambiarla sustancialmente al principio del embarazo, aunque se debe prestar atención a algunos nutrientes que se necesitan en cantidades más altas en las distintas etapas del embarazo. Uno de los nutrientes en los cuáles se ven incrementadas las necesidades son las proteínas.(12) Las necesidades de proteínas aumentan durante el embarazo, esto debido al aumento de la formación de tejido para el feto, la placenta y los tejidos maternos. La desnutrición materna durante el embarazo ocasionada por restricción de energía y/o proteína puede conducir a insuficiencia placentaria, una condición idiopática por la cual la reducción de la

transferencia de nutrientes materno-fetal conduce a restricción del crecimiento intrauterino (RCIU).(63) Los embarazos después de la cirugía bariátrica, especialmente aquellos procedimientos malabsortivos, se caracterizan por deficiencias nutricionales como anemia, niveles bajos de proteínas y de vitaminas. La desnutrición proteica sigue siendo la complicación de macronutrientes más grave asociada con los procedimientos quirúrgicos de malabsorción. Se ha informado en el 7% -21% de los pacientes que se sometieron a DBP y es una consecuencia de una mala digestión y absorción de proteínas secundaria a una función biliar y pancreática alterada. La desnutrición proteica también puede ocurrir después de BGYR, donde la extremidad de Roux excede los 150 cm, con una incidencia del 13% a los 2 años de seguimiento. GM y BGA pueden provocar desnutrición proteica en pacientes que presentan conductas alimentarias desadaptativas después de la cirugía, aquellos que evitan las fuentes de alimentos proteicos y aquellos que tienen vómitos prolongados.(64) La deficiencia de proteínas debe sospecharse en casos de fatiga, debilidad y pérdida del cabello. Puede diagnosticarse a través de un examen clínico como una prueba de masa muscular, y en casos de deficiencia severa de proteína, niveles bajos de albúmina. Algunos pacientes pueden desarrollar ocasionalmente edema y en casos raros anasarca. Hay pocas pruebas de los efectos perjudiciales de la deficiencia proteica materna sobre el resultado del embarazo, principalmente el crecimiento fetal alterado. Se debe promover a las mujeres embarazadas después de la cirugía bariátrica que se adhieran a las recomendaciones generales para cubrir la ingesta de proteínas posoperatoria y se debe evaluar el crecimiento fetal con regularidad.(5)

#### 6.2.2 Síndrome de dumping y su impacto en la absorción de nutrientes

Otro de los problemas frecuentes que puede afectar la absorción de nutrientes, así como las reservas corporales de estos es el síndrome de Dumping. La intervención realizada en la cirugía bariátrica modifica la anatomía a nivel gástrico y su inervación, lo que puede permitir que una cantidad considerable de alimento no digerido alcance el intestino delgado demasiado rápido. El síndrome de Dumping comprende una constelación de síntomas que pueden subdividirse en síntomas del síndrome de dumping temprano y tardío, que pueden ocurrir de forma conjunta o separada. Por lo general, los síntomas del síndrome de vaciado temprano se presentan dentro de la primera hora después de una comida e incluyen síntomas gastrointestinales (dolor

abdominal, hinchazón, borborigmos, náuseas y diarrea) y síntomas vasomotores (rubor, palpitaciones, sudoración, taquicardia, hipotensión, fatiga, deseo de acostarse y, raramente, síncope). Los mecanismos subyacentes pueden involucrar efectos osmóticos, liberación de hormonas peptídicas y respuestas neuronales autónomas. Los síntomas del síndrome de dumping tardío suelen aparecer entre 1 y 3 h después de una comida y son principalmente las manifestaciones de hipoglucemia, que se debe principalmente a una respuesta hiperinsulinémica impulsada por incretinas después de la ingestión de carbohidratos. La prevalencia del síndrome de dumping es de hasta el 40% en pacientes después del BGRY o de manga gástrica. (6)

### 6.2.3 Disminución de absorción de nutrientes posterior a una cirugía bariátrica

Los pacientes que se someten a cirugía bariátrica tienen riesgo de deficiencia de micronutrientes por varios mecanismos(65):

La absorción de micronutrientes se altera después de BGYR, DBP/SD y GM debido a la disminución del área de superficie de absorción intestinal y otros aspectos de la disfunción intestinal;

Después de la cirugía bariátrica, las personas pueden desarrollar aversión a alimentos específicos, lo que lleva a una deficiencia de micronutrientes. También existen altas tasas de deficiencia de micronutrientes entre la población con obesidad antes de la cirugía, debido al estado de obesidad y a la elección de alimentos poco saludables.

La deficiencia de hierro es la deficiencia de micronutrientes que se encuentra con más frecuencia después de la cirugía bariátrica y ocurre en casi la mitad de los pacientes, particularmente después de la cirugía de derivación gástrica en Y de Roux o de derivación biliopancreática. Los mecanismos para la deficiencia de hierro después de la cirugía bariátrica incluyen pH gástrico reducido, absorción intestinal limitada, evitación de alimentos ricos en hierro, secreción reducida de ácido gástrico, uso de inhibidores de la bomba de protones y exclusión del duodeno y yeyuno (sitios primarios de absorción).(66)

La pérdida de peso después de la cirugía bariátrica (CB) provoca una disminución de los niveles de hepcidina sérica y una mejora en las reservas de hierro. Los

pacientes que se sometieron a cirugía de malabsorción, sin embargo, mostraron un aumento en las tasas de anemia (prevalencia de anemia del 12,2% al inicio al 25,9% después de 2 años, prevalencia de niveles bajos de ferritina del 7,9% al inicio al 23,0% después de 2 años) que se puede atribuir a una reducción de la ingesta calórica, intolerancia a las carnes rojas, reducción de la producción de ácido del estómago y, posteriormente, disminución de la biodisponibilidad del hierro de la dieta y la derivación de los alimentos a través del duodeno . Un antecedente de CB antes del embarazo parece aumentar el riesgo de desarrollar IDA durante el embarazo.(5)

#### 6.2.4 Calidad de la dieta en mujeres durante el embarazo

Durante el embarazo muchas mujeres suelen tener una dieta de baja de calidad.(3) Estudios hechos en Nueva Zelanda, Japón y Dinamarca encontraron que los patrones de dieta caracterizados por contener alimentos altos en grasas saturadas, grasas trans y sodio, carnes procesadas y azúcares añadidos así como bajos en vegetales, frutas y fibra se asocian inversamente con el peso al nacer.(67–69) En un estudio de cohorte (n:660) realizado en la ciudad de México se encontró un menor riesgo de tener un bebé con bajo peso al nacer (OR, 0.22; 95% IC [0.06, 0.75], P<.05) en aquellas mujeres que tenían una mayor adherencia y puntaje en el Nivel de Calidad de Dieta Materna ( MDQS, por sus siglas en inglés) comparado con aquellas que tenían un menor adherencia (grupo de referencia). Este puntaje sobre dieta materna fue basado en Guías Mexicanas de Alimentación (MDG) y en recomendaciones internacionales para alimentos y nutrientes específicos.(70)

Chia Al-ru et al(71) realizaron una revisión sistemática y meta-análisis de estudios observacionales con 165, 507 participantes, en la revisión se identificaron dos patrones dietarios, los cuales fueron “saludables” y “no saludables”. Los patrones dietéticos saludables, caracterizados por un alto consumo de verduras, frutas, cereales integrales, productos lácteos bajos en grasa y alimentos con proteínas magras, se asociaron con un menor riesgo de parto prematuro (OR para el tercil superior en comparación con el inferior: 0,79; IC del 95%: 0,68 0,91; I2 =32%) y una tendencia débil hacia un menor riesgo de pequeños para la edad gestacional (OR: 0,86; IC del 95%: 0,73; 1,01; I2 34%). Los patrones dietéticos poco saludables, caracterizados por una alta diferencia en la ingesta de granos refinados, carne procesada y alimentos ricos en grasas saturadas o azúcar, se asociaron con un menor

peso al nacer (diferencia media -40g; 95% IC: -61,-20 g ;I<sup>2</sup>=0%) y una tendencia hacia un mayor riesgo de parto prematuro (OR: 1,17; IC del 95%: 0,99, 1,39; = 76%).

### **6.3 Problemas de utilización y excreción de nutrimentos**

#### 6.3.1 Inflamación durante el embarazo con obesidad

La obesidad materna se ha asociado con inflamación metabólica de bajo grado debido a una mayor liberación de adipocinas, que se cree contribuyen a la intolerancia materna a la glucosa, a la resistencia a la insulina y la modulación cardiovascular y neuroendocrina asociada con un aumento del IMC materno. Sin embargo, incluso si la exposición fetal directa a las citocinas maternas puede ser limitada, se ha propuesto que las citocinas en la circulación materna modulan el crecimiento y la función de la placenta, lo que a su vez influye en el desarrollo fetal.(72)

En el embarazo normal, hay un aumento en la secreción placentaria de TNF- $\alpha$  y factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF, por sus siglas en inglés), que se cree promueve la angiogénesis placentaria normal y el crecimiento. (73)Por lo tanto, el TNF- $\alpha$  parece ser importante para el recambio y la diferenciación del trofoblasto y el desarrollo placentario general. Sin embargo, los reportes de niveles de TNF- $\alpha$  circulante significativamente elevados en mujeres con obesidad en comparación con mujeres delgadas han sido inconsistentes. En mujeres con preeclampsia se han observado niveles elevados de TNF- $\alpha$ , IL-6 y proteína C-reactiva (PCR), y en informes experimentales y clínicos se ha demostrado que el TNF- $\alpha$  aumenta en respuesta a la isquemia e hipoxia placentaria.(72) Las variaciones encontradas en los niveles de TNF- $\alpha$  asociados con la obesidad materna pueden contribuir a la diversidad de resultados obstétricos asociados con esta complicación del embarazo.(72)

Varios estudios informan un aumento de los niveles circulantes de IL-6 en mujeres embarazadas con obesidad en comparación con mujeres con IMC normal.(45) La activación inflamatoria de bajo grado asociada con la obesidad materna puede conducir a una mayor capacidad de transporte de nutrientes de la placenta y promover el crecimiento fetal, porque se ha demostrado que tanto la IL-6 como el TNF- $\alpha$  estimulan el transporte de aminoácidos del Sistema A de la placenta.(74)

La adiponectina, una adipocina inversamente correlacionada con la resistencia a la insulina, juega un papel crucial en la regulación de las respuestas inmunitarias, el metabolismo energético y la sensibilidad a la insulina placentaria.(75) Las mujeres con normopeso tienen más adiponectina en comparación con las mujeres con obesidad durante el embarazo, y los niveles maternos de adiponectina se correlacionan inversamente con el crecimiento fetal, lo que implica un papel de la adiponectina en el desarrollo fetal, el metabolismo y la función placentaria.(76) Se ha demostrado que la adiponectina causa resistencia a la insulina placentaria en células primarias cultivadas de trofoblasto humano , lo que contrasta con los efectos sensibilizantes a la insulina de la adiponectina en otros tejidos, incluido el músculo esquelético.(45)

La leptina regula la ingesta de alimentos y el gasto energético, y los individuos obesos tienen niveles elevados de leptina circulante. La obesidad también se asocia con la resistencia a la leptina, lo que afecta la capacidad de la leptina para suprimir el apetito.(77) La leptina materna elevada modula la invasión del trofoblasto y el suministro de nutrientes, lo que podría influir en el crecimiento fetal. En las últimas etapas del embarazo, cuando se produce un crecimiento fetal rápido, tanto la insulina como la leptina regulan al alza el transporte de aminoácidos del sistema A de la placenta, para aumentar la disponibilidad de nutrientes fetales. Se ha propuesto que el aumento de la entrega de nutrientes a la placenta como resultado de los niveles maternos alterados de hormonas metabólicas, como la leptina, en la circulación materna, contribuye al crecimiento excesivo del feto en embarazos complicados por la obesidad.(45,78)

## ***6.4 Problemas de reservas corporales***

### 6.4.1 Deficiencias de micronutrientes durante el embarazo con cirugía bariátrica

La desnutrición después de la cirugía bariátrica puede resultar de una combinación de malas elecciones dietéticas, disminución de la ingesta dietética, disminución de la absorción y suplementación inadecuada. Aunque es poco común, ha habido informes de casos de resultados neonatales adversos en embarazos después de una cirugía bariátrica complicada por deficiencias de micronutrientes. Los informes han incluido problemas de visión resultantes de la deficiencia de vitamina A, deficiencia de vitamina K que contribuye a la hemorragia intracraneal, deficiencia de vitamina B12

que conduce a deterioro neurológico y del desarrollo, y deficiencia de folato que causa defectos del tubo neural. Idealmente, la detección previa a la concepción para detectar deficiencias de micronutrientes debería realizarse con la optimización del estado nutricional antes de la concepción.(5,8)

Después de la cirugía bariátrica, las deficiencias de micronutrientes suelen ser muy comunes y presentarse meses o años después de realizada la cirugía. Esto se debe a no lograr un aporte de micronutrientes a través de la alimentación y suplementación o si existen ciertos factores de riesgo (mujeres en edad fértil, raza negra , falla cardiaca con uso de furosemida, pacientes con riesgo de deficiencia de tiamina por ej., pacientes con sintomatología GI, nutrición parenteral (NP), uso excesivo de alcohol, neuropatía o encefalopatía) . En la tabla 6 se muestran las principales prevalencias de deficiencias de micronutrientes posterior a una cirugía bariátrica.(58)

*Tabla 6. Deficiencias de micronutrientes después de procedimientos de cirugía bariátrica.(58)*

Vitamina/mineral	Prevalencia de deficiencia
Vitamina B1 (tiamina)	< 1% - 49% dependiendo del tipo de procedimiento y el marco de tiempo posterior a la cirugía de pérdida de peso
Vitamina B12 (cobalamina)	A los 2-5 años posterior a la cirugía de pérdida de peso BGR: < 20% GM: 4-20%
Folato (ácido fólico)	Hasta el 65 % de los pacientes
Hierro	3 meses-10 años posterior a la cirugía de pérdida de peso BGA: 14 % MG: < 18% BGR: 20-55 % DBP: 13-62% SD: 8-50%
Vitamina D y calcio	Hasta el 100% de los pacientes.
Vitamina A	Hasta el 70% de los pacientes dentro de los 4 años posteriores a la cirugía
Vitamina E	Poco común
Vitamina K	Poco común

Zinc	Hasta el 70 % de los pacientes posterior a la DBP/SD Hasta el 40% de los pacientes posterior a BGYR Hasta el 19% de los pacientes posterior a la GM Hasta el 34% de los pacientes posterior a la BGA
Cobre	Hasta el 90% de los pacientes posterior a la DBP/SD De un 10-20% de los pacientes posterior BGYR 1 reporte de caso para pacientes posterior a la GM No hay datos registrados para pacientes posterior a la BGA.

Durante el embarazo, los niveles de hemoglobina (Hb) y hematocrito (Hto) disminuyen fisiológicamente debido a una expansión del volumen sanguíneo en aproximadamente un 50% y la masa de glóbulos rojos en sólo aproximadamente un 25%. Por este motivo las mujeres embarazadas necesitan movilizar hierro adicional para cumplir con los requerimientos de la unidad fetoplacentaria en crecimiento, que asciende a 1200 mg durante el curso del embarazo. Aunque la absorción de hierro se incrementa durante el embarazo, la dieta por sí sola no alcanza a cumplir con los requerimientos, especialmente en mujeres con reservas bajas previo al embarazo (ferritina < 30 µg/L). Por este motivo, la anemia por deficiencia de hierro (IDA, por sus siglas en inglés) es la forma más frecuente de anemia en mujeres embarazadas. En un estado de obesidad, el cual es considerado un estado crónico de inflamación, puede llevar a niveles incrementados de una proteína de fase aguda llamada hepcidina, la cual reduce la absorción de hierro a nivel del enterocito.(5)

La deficiencia de ácido fólico y vitamina B12 puede provocar también anemia materna. La demanda de ácido fólico aumenta de 50 a 400 µg por día durante el embarazo y no siempre puede satisfacerse con la dieta sola, lo que hace que la deficiencia de ácido fólico sea la causa más común de anemia macrocítica (MCV> 100 fl) durante el embarazo. Sin embargo, la deficiencia por ácido fólico parece ser rara después de los procedimientos de cirugía bariátrica. Respecto a la deficiencia de vitamina B12 esta se ha observado más en mujeres después de una resección gástrica o con enfermedad de Crohn. La deficiencia de vitamina B12 parece ocurrir especialmente después de la CB de tipo malabsortiva o combinada, ya que disminuye la secreción de factor intrínseco y ácido gástrico y se evita el duodeno, que es el principal sitio de absorción. Se informa que la incidencia de la deficiencia de vitamina B12 después de la cirugía de BGYR está entre el 4 y el 62%, con una tendencia a aumentar con el transcurso del tiempo, posiblemente debido al hecho de que las reservas del cuerpo son capaces de cubrir la disminución de la absorción en las

primeras etapas. En mujeres embarazadas después de la CB, se informa que la prevalencia de deficiencia de vitamina B12 está entre 48 y 53%, pero no en grávidas bariátricas que recibieron un suplemento de vitamina B12 de 4 µg / día y 1,000 µg / mes.(5)

Además de las vitaminas mencionadas previamente, varios estudios han examinado la relación entre el embarazo post-CB, el calcio y el metabolismo de la vitamina D y encontraron una deficiencia de vitamina D en un 3% a más del 70% de las mujeres embarazadas, según el procedimiento de CB.(79,80) Se observaron niveles inadecuados de vitamina D (<29 ng / ml) en más del 70% de las mujeres embarazadas que se sometieron a la cirugía de BGYR , durante los tres trimestres del embarazo y a pesar de una suplementación con 600 UI de vitamina D por día. La prevalencia de niveles elevados de hormona paratiroidea (PTH) (> 65 pg / ml) fue más alta en el tercer trimestre con el 32,6% de las mujeres. Sin embargo, no se detectaron resultados adversos del embarazo.(5)

En mujeres embarazadas con cirugía bariátrica es importante que sigan las recomendaciones de aumento de peso dadas por el Instituto de Medicina (IOM, por sus siglas en inglés), ya que hasta el momento no existe otra evidencia sobre las recomendaciones en mujeres con cirugía bariátrica. (8). En la revisión sistemática y metaanálisis de Goldstein et al (81) (n:1 309 136) de estudios en mujeres embarazadas, se encontró que una ganancia de peso gestacional por debajo de las recomendaciones se asoció con un mayor riesgo de pequeño para la edad gestacional (PEG) (OR, 1.53 [95%CI, 1.44-1.64]; así como de parto pretérmino (OR, 1.70 [1.32-2.20]; pero también con menor riesgo de un bebé grande para la edad gestacional (GEG) (OR, 0.59 [0.55-0.64]; y menor riesgo de macrosomía (OR, 0.60 [0.52-0.68]. La ganancia de peso por arriba de las recomendaciones se asoció con un menor riesgo de PEG (OR, 0.66 [0.63-0.69]; y parto pretérmino (OR, 0.77 [0.69-0.86]; sin embargo, hubo un mayor riesgo de tener un bebé GEG (OR, 1.85 [1.76-1.95]; macrosomía (OR, 1.95 [1.79-2.11]; y de parto por cesárea (OR, 1.30 [1.25-1.35].

#### 6.4.2 Cambios en la homeostasis de la glucosa durante el embarazo posterior a una CB

El embarazo después de la cirugía bariátrica es una entidad específica, ya que se ha demostrado que tiene beneficios, pero también puede tener algunos daños para la

madre y el bebé. Cuatro metaanálisis recientes examinaron los riesgos y beneficios específicos de un embarazo después de la cirugía bariátrica.(29,82–84) Los embarazos después de la cirugía bariátrica, en comparación con los controles no quirúrgicos, se asociaron con un menor riesgo de diabetes mellitus gestacional (DMG) (OR 0,20-0,47); menor riesgo de macrosomía / lactantes grandes para la edad gestacional (GEG) (OR 0,31-0,46) (29,82–84) y menor riesgo de trastornos hipertensivos del embarazo (THE) (OR 0,38-0,45).(82–84) Sin embargo, otros resultados fueron peores; los cuatro metaanálisis informaron un mayor riesgo de pequeño para la edad gestacional (PEG) (OR 1,93-2,23). (29,82,83) Tres metaanálisis también informaron un mayor riesgo de parto prematuro (PP) (OR 1,31- 1,35) (29,82,83), y dos informaron un mayor riesgo de muerte perinatal (MP) (OR 1,05-1,38).(29,82)

Es importante conocer estos resultados, ya que se ha asociado la hipoglucemia materna con restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). El estudio de Nayak et al. (85) en población de mujeres embarazadas sin cirugía bariátrica y estratificadas con alto riesgo de DMG de acuerdo a las guías del Instituto Nacional para la Excelencia en la Salud y la Atención de Inglaterra (NICE, por sus siglas en inglés), confirmó una asociación significativa entre glucosa plasmática en ayunas baja e hipoglucemia ( $\leq 63$  mg/dl) durante la prueba de 2 h de 75 gr del CTOG y bajo peso al nacer ( $<2500$  g). Después de la cirugía bariátrica llegan a ocurrir ciertos cambios en la homeostasis de la glucosa, lo cual puede tener un rol importante en ciertos desenlaces observados en mujeres embarazadas con este tipo de cirugía. En un embarazo normal, la sensibilidad a la insulina cambia durante la gestación. La gestación temprana está marcada por una mayor sensibilidad a la insulina. Cuando la gestación avanza, una combinación de hormonas maternas y placentarias induce un estado de resistencia a la insulina. Como tal, el feto recibe más glucosa que, a su vez, impulsa la producción fetal de insulina, un factor de crecimiento importante en la vida fetal. Dado que la cirugía bariátrica mejora la resistencia a la insulina, esto puede explicar la disminución en el riesgo de DMG. Sin embargo, también podría estar relacionado con un mayor riesgo de PEG, ya que el nivel de resistencia a la insulina en las últimas etapas de la gestación podría ser insuficiente para proporcionar suficiente flujo de glucosa al feto.(86)

### 6.4.3 Riesgos asociados con la obesidad durante el embarazo

La obesidad en el embarazo se asocia con resultados clínicos desfavorables tanto para la madre como para el bebé. Se ha descubierto que muchos de los riesgos dependen linealmente del IMC (tabla 7). Una diferencia del 10% en el IMC antes del embarazo se asocia con un cambio de al menos un 10% en el riesgo relativo de preeclampsia y diabetes gestacional, respectivamente.(42)

*Tabla 7. Riesgos de enfermedades maternas durante el embarazo en relación con el índice de masa corporal. (42)*

Enfermedad	IMC 18.5 – 24.9		IMC ≥ 40		OR Ajustado	95% IC
	Prevalencia (%)	Prevalencia (n/N)	Prevalencia (%)	Prevalencia (n/N)		
Diabetes gestacional	0.937	2185 / 233160	9.292* <sup>1</sup>	1363 / 14 669* <sup>1</sup>	11.01	10.25–11.82
Enfermedad hipertensiva gestacional	5.042	3351 / 66463	17.262	536 / 3105	3.55* <sup>2</sup>	3.26–3.86
Preeclampsia	3.095	7217 / 233160	10.641* <sup>1</sup>	1561 / 14 669* <sup>1</sup>	4.44	4.17–4.72
Eclampsia	0.037	131 / 353212	0.070	22 / 31 392	2.3	1.4–3.7
Eventos tromboembólicos	0.044	156 / 353212	0.099	31 / 31 392	2.2	1.5–3.2
Morbilidad cardíaca	0.038	134 / 353212	0.140	44 / 31 392	3.5	2.5–5.0
Morbilidad respiratoria	0.093	327 / 353212	0.258	81 / 31 392	2.8	2.2–3.6
Morbilidad cerebrovascular	0.064	225 / 353212	0.134	42 / 31 392	2	1.4–2.8
Complicaciones de la anestesia e intervenciones obstétricas	0.149	528 / 353212	0.245	77 / 31 392	1.5	1.2–2.0
Hemorragia posparto grave con transfusión	0.422	1489 / 353212	0.312	98 / 31 392	0.7	0.6–0.9
Septicemia	0.323	1140 / 353212	0.401	126 / 31 392	1.4	1.2–1.7
Choque obstétrico	0.016	56 / 353212	0.022	7 / 31 392	1.5	0.7–3.3
Ingreso a la UCI	0.073	259 / 353212	0.188	59 / 31 392	2.4	1.8–3.3

Morbilidad o mortalidad materna severa combinada	1.432	5057/ 353 212	2.029	637 / 31 392	1.4	1.3–1.5
--	-------	---------------	-------	--------------	-----	---------

IMC: índice de masa corporal; UCI: Unidad de cuidados intensivos; IC: intervalo de confianza; n, casos por subgrupo; N, tamaño del subgrupo; OR, razón de posibilidades

\* 1 Los datos se refieren a un IMC  $\geq$  35 kg / m<sup>2</sup>

\* 2 Razón de riesgo ajustada

La obesidad materna también se ha asociado con un riesgo elevado de mortalidad posnatal (primer año de vida) que aumenta con el aumento del IMC (tabla 8).

*Tabla 8. Riesgo de aborto espontáneo: resultados fetales y neonatales en relación con el índice de masa corporal materna. (42)*

Parámetro	IMC 18.5 – 24.9		IMC $\geq$ 40		OR Ajustado	95% IC
	Prevalencia (%)	Prevalencia (n/N)	Prevalencia (%)	Prevalencia (n/N)		
Aborto espontáneo ( $\leq$ 20 semanas de gestación)	7.8	257 / 3302	14.3	51 / 359	2.49	1.45–4.26
Muerte fetal intrauterina (>22 semanas de gestación)	0.253	589 / 233 160	0.559* <sup>1</sup>	82 / 14 669* <sup>1</sup>	1.86	1.39–2.47
Mortalidad posnatal (1er año de vida)	0.236	2393 / 1 014 513	0.580	63 / 10 855	2.44	1.88–3.17
5min. APGAR <7	0.538	1254 / 233 160	1.043* <sup>1</sup>	153 / 14 669* <sup>1</sup>	1.94	1.63–2.32
Peso al nacer > 4500 g	2.4	5697 / 233 160	6.4* <sup>1</sup>	940 / 14 669* <sup>1</sup>	2.74	2.55–2.95
Parto prematuro (22 a 27 semanas de gestación)	0.17	1703 / 1 014 513	0.52	56 / 10 855	2.91	2.21–3.81
Asfisia (APGAR de 10 min: 0-3) en recién nacidos $\geq$ 37 + 0 semanas de gestación	0.045	431 / 961 710	0.120	12 / 9987	3.41	1.91–6.09
Síndrome de aspiración de meconio	0.45	297 / 66 463	0.90	28 / 3105	1.81* <sup>2</sup>	1.22–2.67
Sepsis neonatal	2.06	1367 / 66 463	3.83	119 / 3105	1.55* <sup>2</sup>	1.28–1.87
UCI neonatal	8.85	5880 / 66 463	14.46	449 / 3105	1.38* <sup>2</sup>	1.26–1.51
Parálisis cerebral	0.189	1487 / 787 815	0.365	38 / 10 413	2.02* <sup>3</sup>	1.46–2.79

IMC: índice de masa corporal; UCI: Unidad de cuidados intensivos; IC: intervalo de confianza; n, casos por subgrupo; N, tamaño del subgrupo; OR: razón de posibilidades; APGAR de 5 min / 10 min, puntuaciones de la evaluación del neonato 5/10 minutos después del parto

\* 1 Los datos se refieren a un IMC  $\geq$  35 kg / m<sup>2</sup>

\* 2 Razón de riesgo ajustada

\* 3 Cociente de riesgo ajustado

### **6.5 Problemas conductuales/ambientales que afectan el estado nutricional**

Los síntomas del síndrome de Dumping suelen ser debilitantes y emocionalmente angustiantes, están asociados con una reducción sustancial de la calidad de vida y pueden conducir a una pérdida de peso considerable como resultado de que el paciente evite la ingesta de alimentos.(6)

Los problemas conductuales hoy en día han ido en aumento y es muy importante considerarlos dentro de nuestro diagnóstico, ya que, muchas veces son la causa de nuestros problemas nutricionales. En una encuesta transversal (n:111) las mujeres con gastrectomía en manga informaron un conocimiento insuficiente sobre los resultados esperados del embarazo después de la cirugía, con tasas bajas de seguimiento médico y nutricional. Solo una minoría de las encuestadas (n:14, 12.6 %) recibió consejos sobre anticonceptivos después de la cirugía y los embarazos no deseados fueron comunes. Estas observaciones representan áreas de mejora para el seguimiento de mujeres en edad fértil que se someten a procedimientos de pérdida de peso.(7)

Otras enfermedades que se han presentado cada vez con más frecuencia es la presencia de depresión y ansiedad entre mujeres embarazadas, las cuales pueden relacionarse a factores ambientales y conductuales. En la revisión sistemática de Udzma et al. (87) la prevalencia de depresión en mujeres embarazadas en países en desarrollo fue del 23,61%. Seis estudios afirmaron que el embarazo no planificado se asoció con la depresión. Cuatro estudios informaron que los antecedentes de depresión, antecedentes de aborto, apoyo del marido y apoyo social estaban asociados con la depresión. Los otros predictores incluyeron violencia, abuso, embarazo primigesta y edad gestacional en el tercer trimestre. De acuerdo a la revisión sistemática de Zhang et al. (88) (n: 7493) que incluyó estudios de mujeres en China, Norteamérica y Europa, la prevalencia de ansiedad entre mujeres embarazadas durante la pandemia de COVID-19 fue del 43% (95% CI: 0.28–0.58, p=0.000, I<sup>2</sup>=99.7%) y la prevalencia de depresión (n:6116) fue del 32% (95% CI: 0.26-0.37, p=0.000, I<sup>2</sup>=94.6%). La heterogeneidad en estos estudios fue muy alta, por lo cual se hicieron análisis por subgrupos, sin embargo la heterogeneidad no cambió significativamente. Los problemas psicológicos de las mujeres embarazadas se deben principalmente al aislamiento provocado por la pandemia. Estas mujeres

experimentan soledad debido a la reducción de las interacciones sociales y la ansiedad causada por asuntos triviales durante el embarazo. Estos estudios nos son de utilidad para identificar otros factores que muchas veces no tomamos en cuenta como clínicos y que pueden afectar la salud de esta población de mujeres así como las de los bebés que esperan.

## **7. Manejo Nutricio**

### **7.1 Evaluación nutricia**

#### 7.1.2 Evaluación antropométrica

La ganancia de peso gestacional (GPG) es un fenómeno biológico único y complejo que respalda las funciones de crecimiento y desarrollo del feto. El aumento de peso gestacional está influenciado no solo por los cambios en la fisiología y el metabolismo materno, sino también por el metabolismo placentario.(89) Para evaluar la ganancia de peso durante el embarazo posterior a la cirugía bariátrica se recomienda seguir los lineamientos de ganancia de peso del IOM, los cuáles se pueden observar en la Tabla 9. (8) El IOM determinó el valor de la GPG o el rango de valores de la GPG asociados con la prevalencia más baja de los resultados de mayor interés que son: (1) parto por cesárea, (2) retención de peso posparto, (3) parto prematuro, (4) nacimiento pequeño o grande para la edad gestacional, y (5) obesidad infantil. Las mujeres embarazadas suelen tener una tasa de ganancia de peso entre 1 y 2 kg en el primer trimestre. De acuerdo con los valores de GPG recomendados por el IOM, las mujeres normopeso deben ganar ~ 0,4 kg por semana en el segundo y tercer trimestre del embarazo. Las mujeres con bajo peso deben aumentar un poco más (~ 0,5 kg por semana) y las mujeres con sobrepeso un poco menos (~ 0,3 kg por semana). Las mujeres con obesidad deberían ganar alrededor de ~ 0,2 kg por semana.(89)

Stentebjerg et al. (61) exploraron las diferencias en los resultados entre las mujeres que ganaron peso apropiado, inadecuado o excesivo de acuerdo con las pautas del IOM para mujeres embarazadas. La GPG que excede las pautas aumentó el riesgo de preeclampsia y puntajes bajos de Apgar al minuto 1 (nivel de evidencia 2+, anexo 1). Las mujeres con GPG por debajo de las pautas dieron a luz a los niños más pequeños. Lapolla et al.(90) encontraron una tendencia similar hacia niños más pequeños si la GPG estaba por debajo de las pautas. Dado que el embarazo no

parece afectar el peso a largo plazo en mujeres con antecedentes de CB (nivel de evidencia 2+, anexo 1) y en vista de la fuerte correlación entre GPG insuficiente, resultados neonatales adversos y mayor riesgo de bajo peso al nacer en la población general, Shawe et al. (3) recomiendan a las mujeres con antecedentes de CB que se adhieran a las directrices del IOM (nivel de evidencia 2+, anexo 1).

*Tabla 9. Ganancia de peso durante el embarazo*

Ganancia de peso durante el embarazo (IOM,2009)			
Categoría de peso por IMC pregestacional	Índice de Masa Corporal (kg/m <sup>2</sup> )	Ganancia de peso total durante el embarazo (kg)	Ganancia semanal 2° y 3° trimestre
Bajo peso	< 18.5	12.5-18	.51kg/semana (0.44-0.58kg/semana)
Peso normal	>18.5 -24.9	11.5-16	0.45kg/ semana (0.36-0.45kg/semana)
Sobrepeso	25-29.9	7-11.5	0.27 kg/semana (0.23-0.33 kg/semana)
Obesidad	>30	5 - 9 kg	0.22 kg/semana (0.17-0.27 kg/ semana)

Hasta ahora la mayoría de la evidencia disponible reporta una menor ganancia de peso en mujeres después de la cirugía bariátrica comparado con mujeres con obesidad sin cirugía bariátrica emparejadas por IMC.(91) En mujeres con una ganancia de peso menor a las recomendaciones del IOM se ha reportado mayor riesgo de tener un recién nacido pequeño para la edad gestacional y parto pretérmino.(90)

Ciertas mediciones antropométricas e indicadores pueden ayudar a evaluar la ganancia de peso adecuada en mujeres embarazadas con CB, (tabla 10). La recuperación de peso después de la CB es un problema conocido en un número considerable de pacientes. Por lo que es importante evitar una ganancia excesiva de peso (GEP) y la retención de peso posparto en mujeres después de la CB.

Tabla 10. Evaluación antropométrica en mujeres con CB (89,92)

Mediciones	Índices e indicadores
Peso previo CB Peso posterior CB Talla (metros) Peso pregestacional (kg) Peso actual (kg)	IMC previo a cirugía bariátrica Porcentaje de pérdida de peso Porcentaje de peso excedido perdido IMC pregestacional Ganancia total esperada Peso esperado para la SDG Tasa de ganancia de peso semanal

Es también importante evaluar cambios en el peso (tabla 11) desde que se realizó la cirugía bariátrica (pérdida de peso total, porcentaje de pérdida de peso, porcentaje de peso perdido excedido y reganancia de peso), así como la historia de peso de embarazos previos (ganancia de peso total, y retención de peso).(93)

Tabla 11. Fórmulas empleadas para expresar las pérdidas de peso (92)

Cálculo del peso ideal	Peso ideal-1= (talla cm-100)-[(talla-150)/2 (mujeres) ó 4 (hombres)] Peso ideal-2= (talla cm-150) x 0,75 + 50
Cálculo del IMC	Peso (kg)/talla (m) <sup>2</sup>
Exceso de peso	Peso actual-peso ideal
Porcentaje de pérdida de peso	[(peso inicial-peso actual)/peso inicial] x 100
Porcentaje de sobrepeso perdido	[(peso inicial-peso actual)/(peso inicial-peso ideal)] x 100
Porcentaje de pérdida IMC	[(IMC inicial-IMC actual)/IMC inicial] x 100
Porcentaje exceso de IMC perdido. <sup>1</sup>	[(IMC inicial-IMC actual/IMC inicial-25) x 100]

<sup>1</sup>Calculado en referencia al límite superior del IMC para sujetos en normopeso (IMC 25 kg/m<sup>2</sup>).

Inicialmente se considera un “éxito” cuando los pacientes han perdido el 50% del porcentaje de sobrepeso perdido (PSP). Algunos autores consideran que a estos datos debe asociarse la circunstancia de que el IMC sea, en cualquier caso, inferior a 35 kg/m<sup>2</sup>, estableciéndose la siguiente categorización de resultados (92):

Excelente: PSP > 75% e IMC < 30 kg/m<sup>2</sup>

Bueno: PSP 50-75% e IMC 30-35 kg/m<sup>2</sup>

Malo: PSP < 50% e IMC > 35 kg/m<sup>2</sup>

### 7.1.3 Evaluación bioquímica

En mujeres embarazadas con algún tipo de cirugía bariátrica es importante evaluar riesgos de deficiencias de micronutrientes ya que éstas incrementan con el paso del tiempo especialmente en pacientes con BGYR y GM. Las mujeres embarazadas después de una cirugía bariátrica deben someterse a exámenes regulares al menos cada trimestre. Los exámenes que deben realizarse al menos una vez por trimestre incluyen biometría hemática (hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio) , química sanguínea de al menos 12 elementos para poder evaluar glucosa, urea, creatinina y perfil lipídico, tiempos de coagulación, vitaminas A, D, E, K, B12, cinética de hierro, evaluar niveles de ácido fólico, hormona y proteínas paratiroideas, albúmina, HbA1c , y hormona estimulante de la tiroides (TSH).(8) En la tabla 12, se muestran algunos de los indicadores bioquímicos sugeridos para evaluar y monitorear el estado de ciertos nutrientes posterior a la cirugía bariátrica y en el anexo 2 (94) se muestran rangos de parámetros bioquímicos normales durante el embarazo. El embarazo induce una serie de alteraciones fisiológicas en la mayoría, si no en todos, los sistemas de órganos. Junto con estas adaptaciones fisiológicas, hay cambios considerables en los valores de las pruebas de laboratorio (anexo 2). (95) La curva de tolerancia oral a la glucosa (CTOG) es otra prueba que se necesita realizar durante el embarazo para la detección de DMG, las guías de la Asociación Americana de Diabetes recomiendan que esta prueba se realice entre las semanas 24 y 28 de gestación.(96) La CB previo al embarazo parece reducir el riesgo de desarrollar DMG de manera considerable. Sin embargo, a pesar del efecto protector de la CB y la pérdida subsecuente de peso en el desarrollo de DMG, algunos procedimientos como el BGYR alteran la cinética de la glucosa y pueden provocar efectos perjudiciales sobre el resultado del embarazo, así como en el diagnóstico de DMG, el cual deberá de ser vigilado por los ginecólogos.(5)

Algunos procedimientos bariátricos como el BGYR y la manga gástrica, se caracterizan por un incremento postprandial exagerado de las concentraciones de glucosa plasmática seguido de hiperinsulinemia e hipoglucemia. En estudios retrospectivos y prospectivos (97,98) se encontró que las mujeres embarazadas con

BGYR tenían mejores valores de glucosa en ayuno, sin embargo, tenían patrones alterados de la glucosa postprandial incluyendo elevaciones a los 60 minutos, seguidos de hipoglucemia a los 120 minutos, por lo cual los criterios diagnósticos de DMG parecen no ser fiables después de la CB.

Tabla 12. Evaluación del estado de nutrimentos en CB.(93)

Estado de nutrimentos	Marcadores para deficiencia y mediciones de laboratorio
Vitamina D 25-(OH)D	Hormona paratiroidea elevada (PTH) elevada (> 65 pg/mL, nos indica deficiencia de calcio) Niveles disminuidos de fósforo Vitamina D 25-(OH) D < 20 ng/ml (deficiencia), insuficiencia: 25-30 ng/mL
Calcio	Niveles séricos de calcio disminuido (< 8.2 mg/dl)
Vitamina B12	Niveles séricos ≤ 200 pg/ml, subóptimo ≤ 400 pg/ml Volumen corpuscular medio (VCM) elevado Homocisteína elevada Elevada amplitud de distribución eritrocitaria (ADE) Bilirrubina desconjugada elevada Deshidrogenasa láctica (DHL) elevada Ácido metilmalónico > 0.376 mcmol/L
Folato	Homocisteína elevada VCM elevado Disminución de folato sérico < 5.3 ng/mL Elevada amplitud de distribución eritrocitaria (ADE)
Tiamina B1	Niveles disminuidos de tiamina en sangre (< 80 mcg/dl) Ácido láctico elevado Piruvato elevado (> 1 mg/dl)
Vitamina K	Tiempos de PT elevados INR > 1.1 *Alteraciones en la coagulación medidos a través de exámenes de laboratorio
Hierro	Disminución de hierro en plasma (Evaluar trimestre del embarazo) Disminución de ferritina (Evaluar trimestre del embarazo) Disminución de hemoglobina (Hb): < 11 mg/dl en 1° trimestre, < 10.5 mg/dl en 2° y 3° trimestre, disminución de hematocrito (Hto) y VCM.

Vitamina A	Disminución de valores de vitamina A en plasma o de retinol < 20 mcg/dl
Zinc en plasma	Disminución de niveles plasmáticos < 50 mcg/dl Disminución de FA

\*Nota: Evaluar mediciones de laboratorio alterados y marcadores para deficiencia de acuerdo al trimestre correspondiente que se muestra en el anexo 2.

#### 7.1.4 Evaluación clínica

En aquellas pacientes embarazadas con cirugía bariátrica es importante evaluar indicadores clínicos como las semanas de gestación (SDG) al inicio del control prenatal y en las visitas de seguimiento. A las mujeres embarazadas se les debe ofrecer una ecografía temprana entre las 10 semanas y las 13 semanas y 6 días para determinar la edad gestacional y detectar embarazos múltiples. Esto garantizará la coherencia de la evaluación de la edad gestacional y reducirá la incidencia de la inducción del trabajo de parto en embarazos prolongados.(99) También es importante conocer el tiempo que ha transcurrido desde la cirugía bariátrica hasta el momento de la concepción, ya que intervalos cortos desde la cirugía hasta el nacimiento se ha asociado con un mayor riesgo de recién nacido prematuro, PEG y admisión en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). (3)

Se debe indagar sobre la presencia de ciertos signos y síntomas gastrointestinales como náuseas, vómitos, presencia de estreñimiento, reflujo; que pueden impactar en la ingestión de alimentos. Si existe presencia persistente de dolor abdominal, náuseas, así como exceso de vómito es necesario consultar de manera urgente con el ginecólogo y cirujano bariatra; ya que, en mujeres embarazadas con cirugía bariátrica se han reportado complicaciones como obstrucciones intestinales o hernias, úlceras gástricas y/o complicaciones relacionadas con la colocación de la banda y la línea de grapeo. (8) El síndrome de Dumping es otra complicación frecuente posterior a la cirugía bariátrica, el cual consiste en una constelación de síntomas puede ser categorizado ya sea en síndrome de dumping temprano y síndrome de dumping tardío. El síndrome de Dumping temprano se caracteriza por síntomas gastrointestinales (como dolor abdominal, hinchazón, borborigmos, náuseas y diarrea) y síntomas vasomotores (como fatiga, deseo de acostarse después de las comidas, ruborización, palpitaciones, sudoración, taquicardia, hipotensión y,

raramente, síncope). El síndrome de dumping tardío suele ocurrir 1-3 horas después de una comida y se caracteriza por hipoglicemias reactivas.(6)

El examen físico orientado a la nutrición (EFON) es otra herramienta importante que nos permite identificar deficiencias de micronutrientes. Es un examen sistemático de pies a cabeza de la apariencia física y la función de un paciente para ayudar a determinar el estado nutricional al descubrir cualquier signo de desnutrición, deficiencias de nutrientes o toxicidad de nutrientes. (100)) Se informan deficiencias en una alta proporción de mujeres embarazadas después de procedimientos bariátricos que alcanzan casi el 90% en el primer trimestre y aproximadamente la mitad de las mujeres al dar a luz.(8) En la Tabla 13, se muestra un resumen de las principales deficiencias de macro/micronutrientes y cómo podrían presentarse en las mujeres embarazadas con CB.

*Tabla 13. Principales deficiencias de macro/micronutrientes posteriores a CB.(101,102)*

<b>Macro/micronutriente</b>	<b>Factores de riesgo</b>	<b>Características clínicas y complicaciones</b>
Proteína	Baja ingesta de proteína y energía, enfermedades recurrentes, pérdida de peso extrema por baja ingesta de alimentos,	Debilidad, baja masa muscular, cabello frágil y/o con signo de bandera, edema generalizado.
Vitamina B1	Vómitos recurrentes (BGA, GM), infusión de glucosa intravenosa (IV) sin suplementación de vitamina B1.	Encefalopatía de Wernicke (confabulaciones, oftalmoplejía, ataxia) Síndrome de Korsakoff, Beriberi seco (polineuropatía, parestesia) Beriberi húmedo (cardiomegalia, taquicardia)
Vitamina B12	Disminución de ingesta de carne y lácteos, procedimiento malabsortivo (BGRY), pérdida de peso extrema, poca ingesta de alimentos	Anemia macrocítica, neuropatía periférica y central, mielopatía, alteración de la memoria, demencia, depresión, delirios.
Folato	Bajo consumo, baja adherencia de toma de suplementos	Anemia macrocítica, leucopenia neuropatía periférica, mielopatía, glositis, defectos neurales fetales. Puede agravar la deficiencia de B12.

Vitamina A	Procedimiento malabsortivo (BGYR, DBP/SD) pérdida de peso extrema, poca ingesta de alimentos.	Xerosis ocular, ceguera nocturna, inmunidad disminuida, descamación de la piel
Vitamina D	Malabsorción después de GM, BGYR, DBP/SD	Osteomalacia, desmineralización de hueso, mayor riesgo de fracturas
Hierro	Deficiencia preexistente, sangrado vaginal excesivo, GM, BGYR, DBP/SD, Hemorragia gastrointestinal, suplementación insuficiente con hierro, baja ingesta de carne, deficiencia de cobre	Anemia microcítica, fatiga glositis, distrofia ungueal
Calcio	Deficiencia preexistente, deficiencia de vitamina D, BGYR, GM, DBP/SD, insuficiente suplementación con calcio y / o vitamina D	Fatiga, arritmia, miopatía, desmineralización ósea
Zinc	Deficiencia preexistente, GM, BGYR, DBP/SD, evitar ingesta de carne, alto uso de antiácidos	Pérdida de cabello, pica, dermatitis, diarrea crónica, disgeusia, hipogonadismo o disfunción eréctil (en hombres)
Cobre	GM, BGYR, DBP/SD, alto uso de antiácidos, uso elevado de zinc, suplementación o pastillas de zinc	Anemia, neutropenia, ataxia sensitiva, cicatrización de heridas deteriorada

Es importante evaluar y vigilar el crecimiento fetal de cerca, ya que en mujeres que cursan con un embarazo posterior a la CB, éste se ha asociado con una mayor incidencia de PEG (OR 2.305, P < 0.001) y de RCIU (OR 2.099, P < 0.001). (103) El crecimiento fetal depende de varios factores, incluida la función uteroplacentaria, la enfermedad materna, la función cardiovascular materna o enfermedad cardíaca, la nutrición materna, la altitud, el tabaquismo, uso de drogas ilícitas, y la presencia de afecciones patológicas, como infecciones, aneuploidías y algunas afecciones genéticas. El tamaño fetal se determina mediante la evaluación biométrica de la circunferencia de la cabeza, el diámetro biparietal, la circunferencia abdominal (CA) y la longitud del fémur y / o la derivación del peso fetal estimado (PFE) calculado mediante diferentes fórmulas. (104) Las guías más recientes de la Sociedad Internacional de Ultrasonido en Ginecología y Obstetricia (105) (ISUOG, por sus

siglas en inglés) nos dicen que para poder evaluar el crecimiento fetal de manera adecuada, debemos identificar estándares prescriptivos, ya que estos describen el crecimiento en condiciones óptimas; y nos proporcionan rangos de lo que debería esperarse cuando las mujeres están sanas y pertenecen a poblaciones sanas (ej. tablas INTERGROWTH-21st) (106)

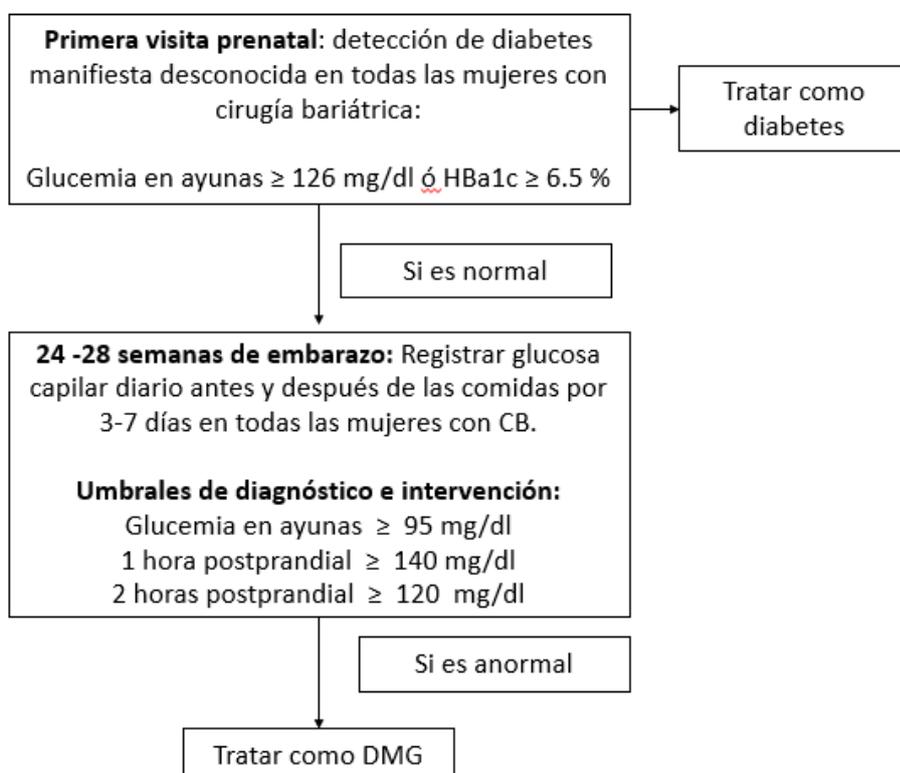
La valoración y clasificación del crecimiento fetal mediante ultrasonografía (USG) se ha definido de la siguiente manera (104,107) :

- Percentil 10-90: peso normal
- Percentil > 90: grande para la edad gestacional (GEG)
- Percentil < 10: pequeño para la edad gestacional (PEG)

Un recién nacido PEG es aquél cuyo peso se encuentra entre los percentiles 3 y 10, con una valoración anatómica dentro de límites normales, pruebas de bienestar fetal satisfactorias y persistencia del crecimiento dentro de los mismos percentiles durante la gestación. La restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) es una condición que se define como una falla del feto en alcanzar su óptimo potencial de crecimiento. Es un grupo heterogéneo asociado a hipertensión, tabaco, infecciones, desnutrición y factores desconocidos o inexplicables. Una función placentaria alterada, identificada por Doppler anómalo de la arteria umbilical o reducción de la velocidad de crecimiento; se define como aquel que tiene un percentil < 3 ó un percentil > 10 con presencia de alteraciones hemodinámicas y anomalías fetoplacentarias en Doppler.(108) Los fetos con peso al nacer por debajo del percentil 10 tienen un mayor riesgo de muerte fetal y mortalidad perinatal, y los que tienen un peso al nacer por debajo del percentil 3 son los de mayor riesgo. (104) Se ha encontrado en diferentes metaanálisis que la mayoría de los tipos de CB duplican el riesgo de RCIU (2.099,  $p < 0.001$ ) y de los bebés PEG en comparación con las mujeres con IMC emparejado y las mujeres con obesidad . (82,84) Este riesgo es mayor con los procedimientos que potencialmente inducen más malabsorción (como BGYR), en comparación con procedimientos como GM o BGA (nivel de evidencia 2+, anexo 1). Se debe ofrecer la monitorización ecográfica del crecimiento fetal a todas las mujeres con antecedentes de CB (nivel de evidencia 2++, anexo 1). Shawe et al. recomiendan una evaluación mensual, especialmente en presencia de factores de riesgo adicionales (p. Ej., fumadoras, baja GPG, adolescentes) (nivel de evidencia 4, anexo 1).(3)

Los criterios diagnósticos de DMG en esta población de mujeres suelen ser diferentes; esto debido a que algunos procedimientos como el BGYR alteran la cinética de la glucosa. Los criterios diagnósticos usualmente utilizados para diagnosticar DMG como la CTOG podrían ocasionar eventos adversos como el síndrome de dumping, especialmente en mujeres con BGYR, y GM. Dependiendo del tipo de cirugía bariátrica (p. Ej., BGYR), la absorción rápida de glucosa durante una CTOG puede provocar una hipoglucemia post-absortiva grave. Esto podría llevar a una mala interpretación de los niveles de glucosa postprandial, ya que los niveles de una hora parecen engañosamente demasiado altos y los niveles de dos horas parecen demasiado bajos, por lo que es necesario encontrar alternativas de diagnóstico para definir la tolerancia a la glucosa alterada en embarazos afectados por cirugía metabólica. Como alternativa a una CTOG, el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia (ACOG, por sus siglas en inglés) recomienda realizar un monitoreo de la glucosa en el hogar durante varios días (es decir, aproximadamente una semana) con medición de los niveles de glucosa en ayunas y postprandial y mediciones adicionales si hay síntomas (evento hiperglucémico o hipoglucémico), esto se sugiere realizarse entre la semana 24-28. En la figura 5, se observa un esquema de propuesta para evaluar la disglucemia en mujeres embarazadas con CB.

*Figura 5. Una propuesta pragmática para la evaluación de la disglucemia en gestantes tras cirugía bariátrica. DMG: diabetes mellitus gestacional. (109)*



### 7.1.5 Evaluación dietética

La evaluación dietética es un elemento muy importante de la evaluación del estado nutricional de una paciente embarazada con cirugía bariátrica. La ingestión nutricional durante el embarazo tiene la capacidad de influir en el crecimiento y desarrollo de un bebé para obtener resultados tanto inmediatos como a largo plazo. Los nutrientes específicos no solo juegan un papel clave en el desarrollo fetal durante cada trimestre, sino que también contribuyen al riesgo de enfermedad crónica en la edad adulta para el bebé.(110) Algunos de los métodos que se pueden utilizar para obtener la ingesta de nutrientes y de alimentos pueden ser el recordatorio de 24 horas, cuestionario de frecuencia de alimentos, diarios y registros de alimentos por mencionar algunos. (111)

Durante el embarazo, las dietas deben equilibrarse en términos de macronutrientes y micronutrientes. Las necesidades energéticas y proteicas diarias de las mujeres sanas de peso normal y que llevan un estilo de vida moderadamente activo aumentan durante el embarazo y se basan en el trimestre del feto. Por este motivo es importante evaluar el consumo tanto de energía, macronutrientes (% de distribución de carbohidratos, proteínas y grasas), ingesta de fibra y de micronutrientes (vitamina ADEK, calcio, hierro, zinc, magnesio, yodo y colina) provenientes de la dieta y de la suplementación. Se debe estimar el porcentaje de adecuación, es decir relacionar el consumo de energía y nutrimentos con las recomendaciones de ingestión en un embarazo posterior a cirugía bariátrica en cada trimestre del embarazo. (8) En la revisión sistemática de Jebeile et al.(112) se encontró que el incremento en la ingesta energética no se correlacionaba con la ganancia de peso durante el embarazo como se tenía pensado, sin embargo, las mujeres que tenían IMC más elevado y un menor nivel educativo subreportaban sus registros de alimentos, por lo cual los autores sugieren que este subreporte pudo contribuir en el resultado. Es importante evaluar la ingesta de alimentos con diversos instrumentos como frecuencia de alimentos, recordatorio de 24 horas de pasos múltiples y/o diario de alimentos (tabla 14).

Tabla 14. Métodos para determinar la ingesta de alimentos (111)

MÉTODO	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Recordatorio de 24 horas Método: cuantitativo y retrospectivo	Consumo de alimentos, bebidas y suplementos por las últimas 24 horas previstas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sencillo, rápido</li> <li>• La mayoría de los pacientes pueden recordar los alimentos ingeridos.</li> <li>• No se requieren habilidades de lectura y escritura.</li> <li>• No influye en los patrones de dieta habituales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confianza en el paciente para recordar con precisión los alimentos ingeridos y las porciones.</li> <li>• El entrevistador debe interpretar el tamaño de las porciones.</li> <li>• Puede no ser representativo de la ingesta habitual.</li> </ul>
Frecuencia de alimentos Método: cualitativo y retrospectivo	El paciente selecciona de una lista cuáles alimentos, bebidas y suplementos se consumen con frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede proporcionar una evaluación general de cuáles nutrientes son consumidos con el tiempo.</li> <li>• Fácilmente estandarizado.</li> <li>• Benéfico cuando se usa con recordatorio de 24 horas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere que el paciente recuerde los alimentos ingeridos.</li> <li>• No proporciona datos sobre las porciones diarias de alimentos o los patrones de comidas.</li> <li>• Se requiere de habilidades de lectura y escritura a menos que el paciente sea entrevistado.</li> <li>• Es posible que la lista de alimentos no represente todos los alimentos que consume el paciente.</li> </ul>
Diario / registro de alimentos Método: cuantitativo/cualitativo y prospectivo.	Un registro de 3 a 7 días de todos los alimentos, bebidas y suplementos consumidos; debe incluir un día de fin de semana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona datos sobre el tamaño de las porciones, el método de preparación de alimentos, y el tiempo en el que se comieron los alimentos.</li> <li>• Reduce el error debido a que las personas no deben estar recordando lo que ingirieron.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran compromiso para el paciente.</li> <li>• Requiere habilidades de lectura y escritura.</li> <li>• El proceso en sí puede alterar los patrones normales de consumo de alimentos.</li> <li>• El registrador debe estar familiarizado con el tamaño de las porciones.</li> </ul>
Registro de ingesta de nutrientes (recuento de calorías)	Registro del consumo real de nutrientes vía observación directa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación visual del patrón de alimentación actual, en lugar de depender de la interpretación del paciente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalmente son estimaciones subjetivas del consumo de nutrientes por parte del paciente, enfermeras, miembros de la familia.</li> </ul>

<p>Método: cualitativo/cuantitativo y prospectivo</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Útil para pacientes hospitalizados o en instalaciones de cuidados a largo plazo si es hecho con precisión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los observadores son generalmente mal entrenados.</li> <li>• Los tamaños de las porciones pueden variar.</li> <li>• Esperar los resultados lleva mucho tiempo y puede retrasar la obtención de resultados óptimos en la intervención nutricional.</li> <li>• Baja prioridad y a menudo incompleta</li> <li>• A menudo inexacto.</li> </ul>
---	--	--	---

Evaluar la calidad de la dieta es otro de los elementos importantes en el cual debemos indagar. El enfoque reciente en la epidemiología nutricional ha pasado de examinar el efecto de los nutrientes individuales a evaluar la calidad general de la dieta. Evaluar la nutrición como un índice dietético puede ser más informativo, ya que da cuenta del efecto combinado de los nutrientes en los alimentos. (113) Para evitar la presencia de sintomatología ocasionada por el síndrome de dumping, debemos evaluar el tipo de carbohidratos que se consumen si son carbohidratos de rápida absorción (ultraprocesados, bollería, jugos, refrescos, azúcares añadidos), también evaluar el consumo de bebidas azucaradas y gasificadas, ya que pueden provocar saciedad temprana y distensión abdominal, y el consumo de alcohol también puede precipitar la sintomatología del síndrome de dumping, además de estar contraindicado su consumo durante todo el embarazo.(3)

Podemos identificar patrones dietarios, si se consumen o no grupos de alimentos pertenecientes a estos y la frecuencia con la que se consumen. En los patrones saludables es importante evaluar que esté presente el consumo de fuentes de hidratos de carbono saludables como frutas, verduras, granos enteros, leguminosas, lácteos; fuentes de proteína como carne roja magra, pescado, pollo, leguminosas y el consumo de fuentes de grasas saludables como aceite de oliva, canola y/o aguacate, así como el consumo de semillas y oleaginosas. Uno de los patrones saludables de referencia que podemos evaluar es la dieta DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) la cual es rica en frutas, verduras, y lácteos bajos en grasa y promueve el consumo de nueces y semillas, legumbres, cereales integrales, carnes magras y pescado, y se caracteriza con una restricción de sodio < 2300 mg (114). También

debemos evaluar la presencia de alimentos ricos en azúcares añadidos, grasas saturadas, trans y sodio como los que usualmente encontramos en alimentos ultraprocesados ya que son parte de patrones no saludables que pueden favorecer a incrementar el riesgo de complicaciones metabólicas en el embarazo. En la tabla 15 se muestran ejemplos de estos patrones dietarios. Otro elemento importante a evaluar es el consumo de alimentos con nutrientes críticos durante el embarazo posterior a la cirugía bariátrica, algunos de estos se muestran en el anexo 3. Son importantes el consumo de leche, queso, yogurt, alimentos derivados de lácteos, así como alimentos y bebidas fortificadas ya que proveen cerca del 72% del calcio en la dieta de los Estados Unidos.(115) La homeostasis del calcio está fuertemente influenciada tanto por la cirugía bariátrica como por el embarazo. Durante el embarazo y la lactancia, se conoce una mayor demanda de calcio, que puede ser crítica para las mujeres después de un procedimiento bariátrico, con respecto a la densidad ósea y el estado dental.(8) Para las mujeres embarazadas que no consumen productos lácteos (p. ej., debido a una alergia a la leche u otra razón), los alimentos y/o bebidas fortificadas, así como suplementación con calcio y vitamina D deben ser consideradas. (115)Otras fuentes vegetales ricas en calcio son los vegetales bajos en oxalatos como kale, repollo chino y bok choy los cuáles tienen una biodisponibilidad de calcio del 50%, bebidas vegetales fortificadas tienen la misma absorción que la leche de vaca (30% aprox. de biodisponibilidad) ; almendras, tahini, frijoles blancos, higos, y naranjas proveen una menor biodisponibilidad de calcio (20 %). (116) En mujeres embarazadas después de CB, se informa que la prevalencia de deficiencia de vitamina B12 está entre el 48 y el 53%, por esta razón es importante cubrir las recomendaciones de suplementación e incluir fuentes de alimentos ricas en esta vitamina. (80) La vitamina B-12 que se encuentra naturalmente en los productos de origen animal, es particularmente alta en mariscos, vísceras como el hígado, algunas carnes de caza (venado) y pescados como arenques, truchas y sardinas. (115) Se debe alentar a las mujeres embarazadas a consumir alimentos ricos en hierro, como carnes rojas magras, pescado, aves, frutas secas y cereales fortificados con hierro. La carne y las frutas ricas en ácido ascórbico mejoran la absorción de hierro no hemo (p. Ej., alimentos basados en plantas y enriquecidos con hierro). Los alimentos que inhiben la absorción de hierro, como los cereales integrales, los panes integrales sin levadura, las legumbres, el té y el café, deben consumirse por separado de los alimentos enriquecidos con hierro y los suplementos de hierro. Los suplementos de

calcio también pueden inhibir la absorción de hierro. (115) Es necesario evaluar fuentes de alimentos ricos en ácido fólico. Las principales fuentes naturales de ácido fólico en la dieta son las legumbres, los vegetales de hojas verdes, el hígado, los jugos y frutas cítricas y el pan integral. En comparación con el folato de origen natural en los alimentos, la forma sintética de la vitamina (ácido fólico), contenida en los alimentos y suplementos fortificados, se absorbe casi el doble. La ingesta de ácidos grasos n-3, particularmente ácido docosahexaenoico, de al menos 240 g de pescados grasos (salmón, trucha, sardinas) por semana para mujeres embarazadas se asocia con un mejor desarrollo visual y cognitivo infantil. (115)

La Academia de Nutrición y Dietética de los Estados Unidos (AND, por sus siglas en inglés) menciona en su documento de postura del 2016 (116) que las dietas con patrón vegetariano y/o vegano son saludables y nutricionalmente adecuadas incluso en la etapa del embarazo, sin embargo se debe ser cauteloso con este patrón de alimentación en mujeres embarazadas con cirugía bariátrica ya que puede ser deficiente en micronutrientes como hierro, vitamina D, vitamina E, colina y Vit.B12 (115) e incrementar el riesgo de deficiencias que suelen tener este tipo de pacientes (tabla 6).

Tabla 15. Patrones dietarios. (114,117)

GRUPOS DE ALIMENTOS	PATRÓN DE DIETA DASH
Granos enteros	6-8 porciones/día
Vegetales	4-5 porciones/día
Frutas	4-5 porciones/día
Lácteos bajos en grasa	2-3 porciones/día
Legumbres, nueces y semillas	4-5 porciones/ semana
Alimento de origen animal bajos en grasa (carne roja magra, pollo, pescado)	< 6 porciones/día
Azúcares	< 5 porciones/ semana
Aceites y grasas	2-3 porciones/día
GRUPOS DE ALIMENTOS	PATRÓN DE DIETA OCCIDENTAL
Cereales	Pan dulce, pasteles, galletas industrializadas, papas fritas, tortilla de harina, cereal industrializado, pan blanco

Frutas	Jugos de fruta industrializados, frutas en almíbar, agua de fruta con azúcar
Alimentos de origen animal/embutidos	Carnes con alto contenido de grasa (costilla, cecina de res, espinazo), quesos amarillos, embutidos como chorizo, tocino, salchicha.
Leche y yogurt	Leche saborizada, yogurt de sabor
Azúcares	Azúcar, refrescos, bebidas deportivas, chocolate con azúcar en polvo.
Ultraprocesados	Frituras, alimentos listos para comer (pizza, pastas, hamburguesas, pollo frito, etc), galletas industrializadas, jugos industrializados

### 7.1.6 Evaluación del estilo de vida

Uno de los aspectos importantes a evaluar del estilo de vida es la actividad física. Se recomienda que las mujeres embarazadas realicen treinta minutos o más de actividad física moderada (por ejemplo, caminar a paso ligero, nadar, hacer yoga, ejercicios aeróbicos de bajo impacto, andar en bicicleta) al día la mayoría de los días de la semana, si no todos. Es importante también evaluar el tipo y la intensidad de la actividad física, ya que ejercicio extremo en el tercer trimestre del embarazo se ha asociado con un bajo peso al nacer y consecuencias adversas a largo plazo en el recién nacido.(12)

También es importante evaluar con qué conocimientos cuentan las mujeres embarazadas sobre la relación de la cirugía bariátrica y cómo esta puede impactar en desenlaces tanto para ellas como para los bebés. En una encuesta transversal las mujeres con gastrectomía en manga informaron un conocimiento insuficiente sobre los resultados esperados del embarazo después de la cirugía, con tasas bajas de seguimiento médico y nutricional. Solo una minoría de las encuestadas recibió consejos sobre anticonceptivos después de la cirugía y los embarazos no deseados fueron comunes. Estas observaciones representan áreas de mejora para el seguimiento de mujeres en edad fértil que se someten a procedimientos de pérdida de peso.(118)

Otros aspectos importantes a evaluar dentro del estilo de vida son: sistema y apoyo familiar, imagen corporal, motivación, preocupación por la comida o el peso,

autoeficacia, metas no realistas, creencias infundadas, preferencias de alimentos y emociones.(111)

## **7.2 Requerimientos**

### 7.2.1 Energía

Uno de los factores clave para lograr resultados óptimos del embarazo es el balance energético o la relación entre la ingesta energética, el gasto energético y el almacenamiento de energía en los tejidos maternos y fetales. El requerimiento de ingesta energética de una mujer embarazada refleja la cantidad de energía necesaria para apoyar el metabolismo materno y fetal (gasto energético) y el crecimiento fetal y la acumulación de depósitos de energía durante el embarazo (almacenamiento de energía). Las necesidades energéticas individuales dependen de numerosos factores, como el tamaño corporal de la madre antes de la gestación, la actividad física y las demandas fisiológicas del embarazo en cada trimestre. Los requerimientos de ingesta energética durante el embarazo se definen como la ingesta dietética necesaria para apoyar el desarrollo óptimo de los tejidos maternos, así como para apoyar el crecimiento y desarrollo fetal. Por lo tanto, los requisitos abarcan la ingesta de energía que no solo equilibra el gasto energético materno y fetal, sino que también proporciona energía adicional para el crecimiento fetal, así como el crecimiento de tejidos maternos como la masa grasa, el tejido mamario, el útero y la placenta.(119)

El gasto energético total en el embarazo se puede calcular estimando el requerimiento energético con fórmulas de estimación energética, utilizando peso pregestacional, añadiendo los respectivos factores de actividad física y/o estrés, y aumentando el costo energético del embarazo.

Tabla 16. Estimación de energía (kcal/d) durante el embarazo

Trimestres del embarazo	IOM (89)	FAO/OMS/UNU (120)
Primer trimestre	GER + 0 kcal + AF = GET	GET + 85 kcal
Segundo trimestre	GER + 340 kcal + AF = GET	GET + 285 kcal
Tercer trimestre	GER + 452 kcal + AF = GET	GET + 475 kcal

GER: Gasto energético en reposo, GET: Gasto energético total, AF: Actividad física, IOM: Instituto de Medicina, OMS: Organización Mundial de la Salud, FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, UNU: Universidad de las Naciones Unidas.

### 7.2.2 Macronutrientes

La proporción de macronutrientes en la dieta no debería cambiar durante el embarazo, a menos que la nutrición previa al embarazo sea deficiente o inapropiada. Las necesidades de proteínas aumentan durante el embarazo para dar cuenta del aumento de la formación de tejido para el feto, la placenta y los tejidos maternos. Las directrices del IOM, sugieren una ingesta de 1,1 g de proteína por kilogramo de peso pregestacional por día; si las mujeres aumentan de peso de manera adecuada durante el embarazo, su ingesta de proteínas debería aumentar. La OMS recomienda un aumento de 1, 9 y 31 g por día en el primer, segundo y tercer trimestre, respectivamente.(120). Beard et al. (121)recomiendan consumir un mínimo de 60 g de proteína/día durante el embarazo posterior a la cirugía bariátrica (nivel 4 de evidencia, anexo 2). En la paciente posquirúrgica no embarazada se proponen ingestas de hasta 1,5 g / kg de peso corporal ideal / día (hasta un máximo de 2,1 g / kg).(58) Sin embargo, no se ha estudiado cómo se traduce esto en el embarazo y, en particular, cómo se debe definir el peso corporal ideal.(3)

Los carbohidratos proporcionan el combustible esencial (principalmente glucosa) tanto para la madre como para el feto durante el embarazo, y deberían seguir siendo la mayor fuente de energía en la dieta.(12) En la tabla 17 se muestran las ingestas dietéticas de referencia de macronutrientes para mujeres embarazadas sin CB.

Tabla 17. Ingestas dietéticas de referencia para mujeres embarazadas sanas.

Ingestas dietéticas de referencia (IDR) IOM.(122)				
Etapa de vida	Carbohidrato (g/d)	Fibra Total (g/d)	Grasas (g/d)	Proteína (g/d)
Embarazo				
14 - 18 años	175	28	ND	71
19 - 30 años	175	28	ND	71
31 – 50 años	175	28	ND	71

ND: No determinado.

Los requerimientos de grasas para mujeres embarazadas no han sido determinados. El IDR de ácido linoleico para mujeres embarazadas de todas las edades es de 13 g/día y de ácido  $\alpha$ -linolénico es de 1.4 g/día.(123)

### 7.2.3 Micronutrientes

Una revisión sistemática reciente resume varios estudios de cohortes e informes de casos relevantes que describen deficiencias de micronutrientes en embarazos después de cirugía bariátrica y encontró asociaciones de vitaminas K, A, B12, ácido fólico y depleción de hierro con complicaciones maternas y fetales, pero no para otros micronutrientes como calcio, zinc, magnesio, yodo o cobre.(8) En la tabla 18 y 19 , se muestran los requerimientos de micronutrientes para mujeres embarazadas sanas.

Tabla 15. Ingestas dietéticas de referencia de vitaminas (IDRs) (IOM)(123)

Etapa de vida	Vitamina A (µg/d)	Vitamina C (mg/d)	Vitamina D (µg/d)	Vitamina E (mg/d)	Vitamina K (µg/d)	Tiamina (mg/d)	Riboflavina (mg/d)	Niacina (mg/d)	Vitamina B <sub>6</sub> (mg/d)	Folato (µg/d)	Vitamina B <sub>12</sub> (µg/d)	Ácido Pantoténico (mg/d)	Biotina (µg/d)	Colina (mg/d)
Embarazo < 18 años	750	80	5	15	75	1.4	1.4	18	1.9	600	2.6	6	30	450
19 - 30 años	750	85	5	15	90	1.4	1.4	18	1.9	600	2.6	6	30	450
31 – 50 años	750	85	5	15	90	1.4	1.4	18	1.9	600	2.6	6	30	450

Tabla 16 . Ingestas dietéticas de referencia de minerales (IDRs) (IOM)(123)

Etapa de vida	Calcio (mg/d)	Cromo (µg/d)	Cobre (µg/d)	Fluoruro (mg/d)	Yodo (µg/d)	Hierro (mg/d)	Magnesio (mg/d)	Manganeso (mg/d)	Molibdeno (µg/d)	Fosforo (mg/d)	Selenio (µg/d)	Zinc (mg/d)
Embarazo < 18 años	1300	29	1000	3	220	27	400	2.0	50	1250	60	12
19 - 30 años	1000	30	1000	3	220	27	350	2.0	50	700	60	11
31 – 50 años	1000	30	1000	3	220	27	360	2.0	50	700	60	11

## **7.3 Intervención Nutricia**

### 7.3.1 Objetivos de la intervención nutricia:

- Lograr un aporte óptimo y adecuado de energía, macro y micronutrientes que son necesarios para un adecuado crecimiento y desarrollo fetal.
- Favorecer elecciones saludables de alimentos a través de la implementación de herramientas educativas y estrategias de consejería para mejorar apego al plan de alimentación.
- Diseñar un esquema de suplementación individualizado de acuerdo a las necesidades en el embarazo posterior a la cirugía bariátrica.
- Priorizar preparaciones saludables de alimentos para disminuir sintomatología del síndrome de dumping y poder cubrir los requerimientos de energía y proteína.
- Implementar estrategias conductuales para favorecer la adherencia al tratamiento y cambios en el estilo de vida.

### 7.3.2 Energía

Una dieta saludable durante el embarazo se compone de macronutrientes en proporciones equilibradas y una ingesta total de energía suficiente para equilibrar el gasto energético. Uno de los factores clave para lograr resultados óptimos del embarazo es el balance energético o la relación entre la ingesta energética, el gasto energético y el almacenamiento de energía en los tejidos maternos y fetales.(119) La ingesta energética es el principal determinante del aumento de peso gestacional. Durante el embarazo, la dieta materna debe proporcionar un suministro adecuado de energía para satisfacer las necesidades habituales de la madre, así como las del feto en crecimiento. Se requiere energía adicional para la síntesis de tejido nuevo (feto, placenta y líquido amniótico) y el crecimiento del tejido existente (útero, mama y tejido adiposo materno).(124) Los requerimientos de energía para mujeres embarazadas con cirugía bariátrica deben individualizarse sobre la base del IMC previo al embarazo, la GPG y el nivel de actividad física, con limitaciones en los alimentos densos en energía si se identifica una GPG excesiva. (3) En mujeres embarazadas sanas el objetivo es cubrir con el 100% de los requerimientos; sin embargo, en

mujeres con ganancia excesiva de peso y un pobre control glucémico se recomienda poder realizar una restricción del 30-33 % sobre el consumo dietético habitual, con un aporte no menor de 1600-1800 kcal/día.(12)

### 7.3.3 Macronutrientes

#### *Carbohidratos*

El rango de distribución aceptada para hidratos de carbono en mujeres embarazadas es del 46-65% (89) . En cuanto al consumo de azúcares, la OMS recomienda una ingesta reducida de azúcares a lo largo de toda la vida tanto en adultos como en niños. La OMS recomienda reducir la ingesta de azúcares libres a menos del 10% de la ingesta calórica total. Como recomendación condicional sugiere que se reduzca aún más la ingesta a < 5% de la ingesta calórica total. (125)

Las diferentes fuentes de carbohidratos tienen tasas de digestión variables, por lo que sus efectos sobre la glucosa en sangre y los niveles de insulina también varían. El índice glucémico (IG) cuantifica las respuestas glucémicas inducidas por los carbohidratos de diferentes alimentos en relación al consumo de glucosa o pan blanco que son los que la elevan más. Los alimentos con IG alto, como el pan blanco, cereales refinados, harinas, dulces, refrescos, bollería, arroz blanco y tubérculos como la papa, provocan un aumento brusco de los niveles de glucosa en sangre que disminuyen rápidamente, mientras que los alimentos con IG bajo, como leguminosas, algunas frutas como las manzanas, frutos rojos, la leche y el yogurt tienen carbohidratos de digestión lenta que dan como resultado una respuesta de glucosa posprandial más baja. La carga glucémica (CG) tiene en cuenta tanto la calidad (IG) como la cantidad de carbohidratos en los alimentos y se obtiene multiplicando el IG por el contenido de carbohidratos de un alimento determinado. La fibra dietaria es un tipo de carbohidrato el cual es resistente a la digestión por enzimas gastrointestinales. Las dietas altas en fibra y con bajo IG reducen el colesterol y modulan la glucosa a nivel sérico, y por lo tanto pueden ser de beneficio en el embarazo.(124)

En una revisión sistemática de dos ensayos, las dietas bajas en IG en 74 mujeres sanas redujeron el riesgo de recién nacidos GEG. En embarazos complicados por diabetes mellitus gestacional, las dietas bajas en IG redujeron la cantidad de insulina

para mantener un óptimo control glucémico.(126) En el estudio observacional de 13.110 mujeres del Nurses Health Study II, el riesgo de DMG se redujo en un 26% por cada incremento de 10 g / día en la fibra total antes del embarazo, mientras que una CG en la dieta más alta se correlacionó con un mayor riesgo de DMG.(127) En un estudio de cohorte de tipo prospectivo realizado en China, las mujeres con la mayor ingesta de fibra previo al embarazo, en el 1er y 2do trimestre tuvieron 11%, 17% y un 18% menor riesgo de padecer DMG ( $p < 0.03$ ). (128) La hipoglucemia es una complicación cada vez más reconocida de la cirugía bariátrica, que ocurre después del BGYR y de la GM. La hipoglucemia post bariátrica puede ocurrir 1-3 horas después de las comidas, y esta se ve con mayor severidad después de la ingestión de alimentos con alto índice glucémico. La ingestión de carbohidratos es un estímulo para aumentar la glucosa en sangre y, por lo tanto, la secreción de insulina en pacientes post-bariátricos. Algunos pacientes con cirugía bariátrica suelen ser más sensibles a los carbohidratos debido a una mayor absorción intestinal de éstos.(129) En pacientes con hipoglucemia limitar las comidas a 30 grs de carbohidratos y 15 grs en colaciones parece disminuir el riesgo de hipoglucemia.(130) Los alimentos bajos en índice glucémico se digieren más lento, por lo que pueden disminuir el aumento postprandial de la glucosa resultando en menores picos de glucosa y menos hipoglucemia postprandial.(129)

### *Proteínas*

Las mujeres embarazadas en los países desarrollados informan consumir entre el 14,7% y el 16,1% de la energía total de las proteínas, lo cual es adecuado según las recomendaciones actuales.(131) Una revisión Cochrane del 2015 en mujeres embarazadas sin comorbilidades menciona que el riesgo de óbito se redujo significativamente para las mujeres con desnutrición que recibieron suplementos de energía y proteínas equilibrados (< 25% de proteína) (RR 0,60; IC 95%: 0,39 a 0,94; cinco ensayos, 3408 mujeres, evidencia de calidad moderada). También hubo una reducción del riesgo de tener un recién nacido PEG (RR 0.79, 95% IC 0.69 - 0.90,  $I^2 = 16\%$ , siete ensayos, 4408 mujeres, evidencia de calidad moderada). Por el contrario, una suplementación elevada en proteína (> 25% de proteína) (un ensayo, 505 mujeres) se asoció con un riesgo incrementado de PEG (RR 1.58, 95% IC 1.03 - 2.41, evidencia de calidad moderada). (132) Este último ensayo de la revisión Cochrane contrasta con un estudio observacional de 91.637 mujeres japonesas en

donde se sugiere una relación inversa en forma de U entre la ingesta de proteínas y el crecimiento fetal.(133) Esto podría deberse a el efecto saciante de la proteína en el control del hambre y el apetito, de tal manera que a niveles más altos podría tener un efecto autolimitante sobre la ingesta energética. Expertos del IOM recomiendan un porcentaje de distribución del 10-35% del aporte total de energía para adultos mayores de 18 años de edad. (123)

Las recomendaciones de la ingesta diaria de proteínas en el embarazo después de la cirugía bariátrica no están disponibles aún y pueden depender del tipo de cirugía bariátrica y el tiempo transcurrido desde la cirugía.(8) Sin embargo Beard et al. (121) recomiendan un mínimo de 60 g de proteína / día durante el embarazo post-CB (nivel de evidencia 4, anexo 1 ). La deficiencia de proteína no suele ser común pero puede ocurrir si hay una disminución en la ingesta o una intolerancia a alimentos que son ricos en proteína o en ciertos procedimientos que llevan a malabsorción como en el caso de la derivación biliopancreática o BGYR.(66) En un estudio retrospectivo hecho en mujeres embarazadas con CB (BGYR) se observó un consumo promedio de proteínas durante el tercer trimestre de  $62.8 \pm 39.6$  g/día y un  $22.8 \pm 7.8$  % del valor energético total (VET).(134) Es importante cumplir con los requerimientos proteicos de acuerdo al trimestre de embarazo, ya que la deficiencia de proteína también se ha asociado con una pobre cicatrización, lo que puede ser de particular preocupación ya que las tasas de cesáreas son más altas en mujeres con obesidad.(66)

### *Lípidos*

La grasa es importante en la dieta materna. Para las mujeres embarazadas, las grasas deben contribuir entre el 20% y el 35% de su ingesta diaria de energía (IOM), aunque la ingesta de grasas saturadas y grasas trans (grasas y aceites hidrogenados) debe limitarse (< 10 % y 0 %, respectivamente) (135), y favorecer más las fuentes de ácidos grasos esenciales, como los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (AGP) (hasta el 10% del VET) y ácidos grasos monoinsaturados (AGM) (10-15% del VET).(12) Esta ingesta debe mantenerse o aumentarse consumiendo 1– 2 comidas a la semana de pescado azul (sardinas, salmón, atún, trucha), evitando los grandes peces depredadores que pueden tener un alto contenido de mercurio u otros contaminantes, por ejemplo, pez espada, marlín, atún, tiburón, reloj anaranjado, caballa real, patudo o atún aleta amarilla y blanquillo. El estado de los AGP

(especialmente el estado de los ácidos grasos omega-3) disminuye durante el embarazo y puede mejorarse con la suplementación. Las personas muy activas que consumen dietas ricas en verduras, frutas y legumbres y cereales integrales pueden consumir hasta un 35% de su ingesta energética de grasas.(12)

Los ácidos grasos esenciales incluyen al ácido linoleico (AL, n-6) y al ácido alfa-linolénico (ALA, n-3) así como sus derivados de cadena larga, el ácido araquidónico (AA), ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA). (124)Estos ácidos grasos son parte estructural de las membranas celulares y son vitales para la formación de tejido, así como el desarrollo cerebral del feto. AL y ALA son convertidos a formas activas más fisiológicas, como lo son los AGP de cadena larga; AL al ácido araquidónico (n-6) y ALA a EPA y DHA (n-3) en el cuerpo. La conversión de AL a AA es eficiente, sin embargo, la conversión de ALA a EPA y DHA no lo es.(12) El DHA puede influir en el desarrollo del cerebro y la retina del feto, mientras que el EPA puede reducir la síntesis de tromboxano A<sub>2</sub> a partir de AA, reduciendo así potencialmente el riesgo de preeclampsia y el tiempo para el parto. Por lo tanto es importante y beneficioso consumir DHA y EPA directamente de los alimentos, como lo son las fuentes de pescados grasos (sardinas, salmón, atún, arenque). Para cubrir con la recomendación de DHA en el embarazo, se recomienda consumir 240-360 g a la semana de pescado alto en grasa. Es recomendable evitar los grandes peces depredadores que pueden tener un alto contenido de mercurio u otros contaminantes, por ejemplo, pez espada, marlín, tiburón, reloj anaranjado, caballa real, patudo o atún aleta amarilla y blanquillo.(136)

### 7.3.4 Micronutrientes

Tabla 20. Recomendaciones de suplementación en mujeres después de cirugía bariátrica

Resumen de la literatura sobre recomendaciones de suplementación durante el embarazo después de la cirugía bariátrica (137)								
Micronutriente	Kaska et al. 2013(138)	Gonzalez et al. 2016(139)	Busetto et al. 2017(140)	Slater et al. 2017(66)	Harreiter et al. 2018 (8)	Falcone et al. 2018 (5)	Ciangura et al. 2019(9)	Shawe et al. 2019(3)
Ácido fólico	4 mg	0.4 mg	0.4 mg	0.4-0.8–5 mg las primeras 12 semanas	0.4 a 4 mg	0.4 mg	0.4 mg (máximo 1 mg / día)	0.4 mg
Yoduro	0.25 mg	0.2 mg			0.2–0.25 mg			
Hierro	40 a 65 mg	27 a 30 mg	200 mg de sulfato ferroso 2-3 veces al día	45–60 mg	40–200 mg	40–600 mg	50–80 mg	45–60 mg
Vitamina B12	0.35 mg sublingual o 1 mg inyecciones mensuales de IM	2.6 mg	1 mg inyección intramuscular cada 12 semanas	1 mg oral	0.35 a 0.5 mg oral	1 mg	1000 µg una vez a semana oralmente	
Calcio	1000-2000 mg	1200-1500 mg	Citrato de Ca 1000-1200 mg	800-1500 mg	1000 - 1500 mg	1000-2000 mg		1200-1500 mg
Vitamina D	0.05-0.15 mg / 2000 UI – 6000 UI	200–400 UI, mantener los niveles por encima de	1000 UI	800 UI	400–6000 UI	1000–6000 UI		> 1000 UI / 0,025 mg

		20-30 ng / dL						
Vitamina A	<5000 UI	770 µg	Como en multivitaminas	1000-5000 UI	<5000 UI	<5000 UI	<5000 UI	5000 UI
Vitamina E				15 mg				15 mg
Vitamina K	Sin recomendaciones		Como en multivitaminas	0.09–0.3 mg	0.12 mg			0.09–0.12 mg
Tiamina - B1			Como en multivitaminas	12 a 50 mg				> 12 mg
Zinc	15 mg		Como en multivitaminas	100–200% RDA 8–15 mg por 1 mg Cu	0.011–0.03 mg		10 mg	8–15 mg por 1 mg de cobre
Selenio			Como en multivitaminas					0.05 mg
Cobre				100–200% RDA 1 mg por 8-15 mg de Zn			1 mg	2 mg
Magnesio	200 a 1000 mg				200 a 1000 mg			

### Folato

El folato es una vitamina del complejo B. El folato funciona como una coenzima en el proceso de síntesis de ADN y neurotransmisores. También está involucrado en el metabolismo de los aminoácidos, síntesis proteica y en la multiplicación celular, haciendo que su función sea importante durante las etapas embrionarias y fetales del

embarazo donde hay una rápida división celular y crecimiento de tejido. La deficiencia de folato resulta en acumulación de homocisteína, la cual puede incrementar el riesgo de desenlaces como preeclampsia y anomalías fetales. (124)

La suplementación con ácido fólico durante la preconcepción y el embarazo temprano es fundamental y puede prevenir entre el 40 y el 80% de los defectos del tubo neural, como la espina bífida. El tubo neural se desarrolla en las primeras cuatro semanas de embarazo, los efectos protectores de los suplementos de ácido fólico disminuyen después de que se establece el embarazo (124) El ácido fólico sintético utilizado para la suplementación y la fortificación de alimentos tiene una mayor biodisponibilidad que el folato de fuentes alimentarias.(12) La deficiencia de folato puede causar anemia megaloblástica, trombocitopenia, leucopenia, glositis y niveles elevados de homocisteína. Esta deficiencia puede ocurrir después de la cirugía bariátrica debido a un pH gástrico bajo y una capacidad reducida de absorción intestinal.(66) A pesar de que la deficiencia de folato después de cirugía bariátrica no es común, se ha reportado mielomeningocele fetal en una mujer con BGYR, la cual no cumplía con la suplementación adecuada. (141)

Se recomienda incrementar la dosis de folato a 5 mg/d en mujeres con alto riesgo, incluidas aquellas con obesidad (IMC > 35 kg/m<sup>2</sup>) y / o diabetes, aquellas con antecedentes de embarazos previos complicados por defectos del tubo neural, así como uso de medicamento anticonvulsivante. Las mujeres embarazadas que se hayan sometido a procedimientos malabsortivos o que tengan una baja adherencia a la suplementación también deben considerarse como mujeres con alto riesgo de deficiencia de folato y deberían tomar 5 mg/d por dos meses previo al embarazo y durante el primer trimestre. Después del primer trimestre suplementar de acuerdo a las recomendaciones para embarazo sano (0.6-1 mg/d) para el resto del embarazo y al menos 4-6 semanas del postparto o lo que dure la lactancia materna (66,93,124)

### *Hierro*

El hierro es esencial para la producción de sangre y está presente en el cuerpo principalmente como un componente de la hemoglobina, una proteína que transporta oxígeno. La deficiencia de hierro es el trastorno nutricional más extendido en el mundo

y afecta la salud de más de mil millones de personas en todo el mundo y el 29% de todas las mujeres no embarazadas. La mayoría de la deficiencia de hierro en niñas y mujeres es ocasionada por una ingesta inadecuada, una pobre absorción de hierro y pérdidas menstruales. (12) De acuerdo a los últimos datos de la ENSANUT 2018 la prevalencia de anemia en mujeres embarazadas en México es del 34.9 %. El grupo con mayor prevalencia de anemia fue el de 12 a 19 años (45.9 %), seguido del de 30 a 39 años (40.4%).(1)

En el embarazo, la demanda de hierro aumenta de 0,8 a 7,5 mg / día de ferritina absorbida, aunque se debaten los límites superiores exactos en el tercer trimestre. Esta mayor demanda es necesaria para expandir la masa de eritrocitos maternos, satisfacer las necesidades fetales de hierro y compensar las pérdidas de hierro (p. Ej., Pérdida de sangre en el momento del parto).(124) En mujeres embarazadas sin cirugía bariátrica se recomienda la suplementación periconcepcional con 30 a 60 mg / día de hierro elemental para mujeres durante el embarazo para prevenir la anemia, con 60 mg como dosis preferible en regiones donde la anemia materna afecta a > 40% de los embarazos.(124) De acuerdo a la literatura más reciente, la recomendación de suplementación para prevenir anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas con cirugía bariátrica es de 45 a 130 mg/día, y la recomendación actual para mujeres embarazadas posterior a cirugía de BGYR es de 40 a 600 mg de hierro ferroso al día. Cualquier dosis dentro de este rango puede ser aplicable, sin embargo, es necesario que se realicen de manera frecuente laboratorios en estas pacientes y ajustar dosis dependiendo de los resultados.(5)

### *Vitamina D*

La vitamina D es una hormona liposoluble conocida por su papel en el mantenimiento de la homeostasis del calcio y la integridad ósea. Las funciones extraesqueléticas de la vitamina D también son ampliamente reconocidas, incluido su papel en el metabolismo de la glucosa, la angiogénesis, la inflamación y la función inmunológica, así como en la regulación de la transcripción y expresión de genes. (124)

Durante el embarazo, el feto depende completamente de las reservas maternas de vitamina D para su desarrollo.(124) Existe un aumento fisiológico en la necesidad de

vitamina D y calcitriol durante el embarazo aparentemente relacionado con la transferencia de calcio al feto, particularmente en el último trimestre.(5) Las últimas guías de práctica clínica para la nutrición perioperatoria de la Sociedad Americana de Cirugía Bariátrica y Metabólica (ASBMS, por sus siglas en inglés) recomiendan la suplementación de vitamina D para hombres y mujeres de al menos 2000 a 3000 UI si los niveles de vitamina D se encuentran < 30 ng/ml.(58) Varios estudios han examinado la relación entre el embarazo post-CB, el calcio y el metabolismo de la vitamina D y encontraron una deficiencia de vitamina D en un 3% a más del 70% de las mujeres embarazadas, según el procedimiento de CB. (79,80,142) Las recomendaciones de dosificación de suplementos para mujeres embarazadas con CB varían de 1,000 UI / día a 6,000 UI / día.(5)

### *Calcio*

El calcio es un nutriente esencial para la mineralización ósea y un componente intracelular clave para el mantenimiento de las membranas celulares. Está involucrado en varios procesos biológicos que incluyen la transducción de señales, la contracción muscular, la homeostasis de enzimas y hormonas, así como la liberación de neurotransmisores y la función de las células nerviosas. (124) Durante el embarazo el calcio es movilizado del esqueleto materno para el crecimiento y desarrollo ósea fetal, por lo tanto una ingesta adecuada previo al embarazo es importante para asegurar adecuadas reservas esqueléticas. La fuente primaria de calcio durante el embarazo es la dieta, pero los antiácidos y los suplementos que contienen carbonato de calcio y vitaminas prenatales también contribuyen.(66)

Evidencia reciente sugiere que las mujeres con una baja ingesta de calcio están en mayor riesgo de desarrollar desórdenes hipertensivos durante el embarazo. La vigilancia en este tipo de pacientes es importante ya que deficiencias como la de calcio y vitamina D suelen incrementar posterior a la CB debido a intolerancias de lácteos y derivados, y los sitios de absorción de calcio y vitamina D se omiten.(79) Un informe de 2013 de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (143) combinó datos de dos revisiones Cochrane (144)(145) con un total de 21 ensayos y más de 90.000 mujeres. Los resultados mostraron que la suplementación con calcio redujo el riesgo de preeclampsia en más del 50% en todas las mujeres, independientemente de su

ingesta inicial de calcio o perfiles de riesgo de hipertensión. Los efectos protectores fueron más prominentes en mujeres con ingestas de calcio dietético más bajas (<900 mg / día) y en mujeres con mayor riesgo de preeclampsia.

Actualmente, la OMS recomienda la suplementación con 1,5-2,0 g / día de calcio durante el embarazo para mujeres con alto riesgo y / o mujeres con baja ingesta de calcio en la dieta. (143) En mujeres embarazadas con cirugía bariátrica se recomienda una ingesta de calcio de 1500 mg/d, esta ingesta podría ser difícil alcanzar sin suplementación.(66)

### *Vitamina A*

La vitamina A es una vitamina soluble en grasa derivada de retinoides preformados o carotenoides provitamínicos. (124) Las funciones fisiológicas de la vitamina A incluyen la visión, el crecimiento, el metabolismo óseo, la función inmunológica y la transcripción de genes, así como las actividades antioxidantes. Se necesita algo de vitamina A adicional durante el embarazo para apoyar el crecimiento y el mantenimiento de los tejidos en el feto y para proporcionar reservas fetales y ayudar en el metabolismo materno. La recomendación para mujeres embarazadas sin CB es de 770 µg/d. La deficiencia de vitamina A puede ocasionar ceguera nocturna. La ceguera nocturna afecta hasta al 7,8% de las mujeres embarazadas en todo el mundo (9,8 millones), mientras que el 15,3% (19,1 millones) se considera deficiente según las concentraciones séricas de retinol. Algunos estudios sugieren que la ceguera nocturna puede correlacionarse con un mayor riesgo de mortalidad infantil y bajo peso al nacer (BPN) .(146) Al ser una vitamina liposoluble, esta puede ser deficiente principalmente en procedimientos de cirugía bariátrica de tipo malabsortivo. (66)Un metaanálisis Cochrane de 19 ensayos y más de 310.000 mujeres informó que la suplementación con vitamina A durante el embarazo no tuvo efectos sobre la muerte materna o del recién nacido, mortinato, BPN, parto prematuro o anemia en el recién nacido, pero redujo el riesgo de anemia materna. , infección y ceguera nocturna, especialmente en mujeres con deficiencia de vitamina A. (147) Se recomienda que las mujeres que planean embarazarse o que ya se encuentran embarazadas se suplementen con vitamina A en forma de betacarotenos, ya que el retinol se ha asociado con efectos teratogénicos, la recomendación es mantenerse por debajo del UL (3000 µg/d).(124) La dosis del suplemento de vitamina A no debe superar las

5.000 UI / día debido a sus efectos teratogénicos y debe administrarse en forma de betacaroteno.(5)

### *Otras vitaminas del complejo B*

La vitamina B12 funciona junto con el folato para convertir la homocisteína en metionina, un proceso que es esencial para la metilación de ADN, ARN, proteínas, neurotransmisores y fosfolípidos. Por lo tanto, la deficiencia de estas vitaminas puede afectar el crecimiento celular y el desarrollo del tejido nervioso debido a su alta demanda energética.(124) La vitamina B12 es fundamental para la función neurológica normal y la formación de glóbulos rojos y, al igual que el folato, los niveles bajos pueden provocar anemia macrocítica en las mujeres. Los niveles bajos de esta vitamina también puede ser un factor de riesgo importante para desarrollar defectos del tubo neural en el feto. Por lo cual se necesitan niveles adecuados de esta vitamina antes de la concepción. La vitamina B12 se acumula en el hígado y su deficiencia aparece sólo después de periodos largos de ingesta insuficiente o de procesos de malabsorción.(12)

La anemia por deficiencia de vitamina B12 se observa en la mayoría de ocasiones en mujeres con enfermedad de Crohn o posterior a una resección gástrica. (5)La deficiencia de vitamina B12 es común después de la cirugía bariátrica debido a la disponibilidad reducida del factor intrínseco y la malabsorción. Los pacientes sometidos a procedimientos que excluyen la mayor curvatura del estómago, como bypass gástrico, gastrectomía en manga y derivación biliopancreática / switch duodenal tienen un riesgo particular.(66) En mujeres embarazadas después de CB, se informa que la prevalencia de deficiencia de vitamina B12 está entre el 48 y el 53%, pero no en grávidas bariátricas que recibieron un suplemento de vitamina B12 de 4 µg / día y 1000 µg / mes.(5) La Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos recomienda la detección preoperatoria y anual de la deficiencia de vitamina B12 en pacientes después de procedimientos bariátricos combinados y de malabsorción y una suplementación de 1.000 µg / día por vía oral o 500 µg / semana por vía intranasal o 1.000 µg / mes por vía parenteral.(148) Para mujeres embarazadas posterior a una CB Kaska et al. (138) recomiendan 350 µg/día vía sublingual o 1000 µg/ mes vía intramuscular (IM). Busetto et al.(149) recomiendan

350 a 500 µg/día por vía oral ó 1000 µg/mes IM ó 3000 µg cada 6 meses vía IM ó 500 µg/semana vía intranasal.

Además del folato y la vitamina B12, otras vitaminas del complejo B son importantes para la salud de la mujer previo al embarazo para un adecuado metabolismo y funcionamiento de nervios y músculos. Estas vitaminas son esenciales para el crecimiento fetal y el desarrollo cerebral. Una de estas vitaminas es la colina, la cual es un nutriente esencial involucrado en la función de la membrana celular y la neurotransmisión, y su deficiencia puede resultar en disfunción orgánica. El folato y la vitamina B12 interactúan con la colina en reacciones bioquímicas comunes y, durante la deficiencia de folato, la colina se convierte en un nutriente limitante. La deficiencia periconcepcional de colina, como el ácido fólico y la vitamina B12, se asocia con un mayor riesgo de defectos del tubo neural fetal. Se recomienda un aporte de colina de 450 mg/d en forma de suplementos multivitamínicos.(12)

### *Zinc*

El zinc es un componente catalítico importante de más de 200 enzimas y un componente estructural de varios nucleótidos, proteínas y hormonas. Tiene roles ubicuos críticos en las funciones bioquímicas, incluida la síntesis de proteínas y el metabolismo de los ácidos nucleicos, así como la división celular, la expresión genética, las defensas antioxidantes, la cicatrización de heridas, la visión y la función neurológica e inmunológica.(124) Se estima que hasta un 82 % de mujeres embarazadas tienen una ingesta inadecuada de zinc y que tanto mujeres embarazadas y lactantes consumen en promedio 9.6 mg/día, lo cual se encuentra por debajo de los 15 mg/día que se recomienda en segundo y tercer trimestre. (124) En pacientes con BGYR se ha registrado una prevalencia de hasta un 40% de deficiencia de zinc, esto incluso con suplementación, especialmente si los sitios de absorción( duodeno y yeyuno proximal) se han omitido. (150) Los niveles bajos de zinc, que también ocurren en mujeres embarazadas sin cirugía bariátrica, están asociados con el parto prematuro, el bajo peso al nacer y la espina bífida.(8) Las guías de la ASMBS recomiendan suplementar con un multivitamínico que contenga el 200% del RDA para hombres y mujeres que cuenten con cirugía de DBP/SD (16-22 mg), en pacientes con BGYR tomar un multivitamínico que cuente con 100-200% del RDA (8-22 mg) y en GM/BGAJ un multivitamínico que contenga el 100% del RDA (8-11 mg). El

protocolo de suplementación deberá contener una relación de 8-15 mg de zinc por 1 mg de cobre para minimizar el riesgo de deficiencia de cobre.(150) Las recomendaciones para mujeres embarazadas con cirugía bariátrica van desde los 11 a los 30 mg/día. (8)

## **7.4 Estrategias para la alimentación**

### 7.4.1 Patrón de alimentación

Si bien es importante prestar atención a las potenciales deficiencias de nutrientes específicos, es igualmente importante considerar la calidad general del patrón dietético y la complejidad de la dieta. (12) Un patrón dietético se define como la cantidad, variedad o combinación de diferentes alimentos y bebidas en una dieta y la frecuencia con la que se consumen habitualmente.(151)

Un ejemplo de patrón dietético saludable es la dieta mediterránea la cual está enfocada en alimentos basados en plantas (frutas, verduras, granos, nueces, semillas), alimentos mínimamente procesados, aceite de oliva como la principal fuente de grasa, productos lácteos, pescado y pollo consumidos en cantidades bajas a moderadas y una cantidad mínima en el consumo de carne roja.(57) En un estudio prospectivo (n:78) en pacientes con obesidad mórbida sometidos a CB evaluados en el transcurso de un año posterior a la cirugía y que aumentaron su adherencia a la dieta mediterránea mostraron una mayor pérdida de peso total que aquellos que disminuyeron su adherencia durante el seguimiento : 37.6 % (35.5-39.8) vs 34.1 % (31.8-36.5) (p=0.036).(152) En un estudio aleatorizado multicéntrico (n:1252) de mujeres embarazadas con factores de riesgo metabólico (obesidad, hipertensión crónica, hipertrigliceridemia) aquellas en el grupo de adherencia a dieta mediterránea mostraron una aparente reducción en la probabilidad de padecer diabetes gestacional en un 35 % (aOR 0.65, 95%CI 0.47-0.91, p= 0.01). También se observó una menor ganancia de peso gestacional (media de 6,8 frente a 8,3 kg; diferencia ajustada de 1,2 kg, IC del 95%: -2,2 a -0,2, p = 0,03) en el grupo de intervención vs el grupo control.(153)

El consumo de la dieta DASH durante el embarazo se ha asociado con menor riesgo de preeclampsia (RR= 0.667; 95% IC:0.451, 0.987, p= 0.043), macrosomía (> 4000 g) (RR=0.294; 95 %IC:0.120,0.721, p=0.043) y GEG (RR=0.452; 95% IC:0.211, 0.969,

p= 0.041). (154) Si el consumo en la dieta es elevado en ultraprocesados y con un patrón occidentalizado, esto se ha asociado con un menor peso al nacer (diferencia media -40g; 95% CI:-61,-20 g ;I2=0%) y una tendencia hacia un mayor riesgo de parto prematuro (OR: 1,17; 95% IC : 0,99, 1,39; I2= 76%).(71)

En la tabla 21 se muestra un ejemplo de los grupos de alimentos que forman parte de un patrón de dieta saludable estilo mediterráneo de 2000 kcal.(136)

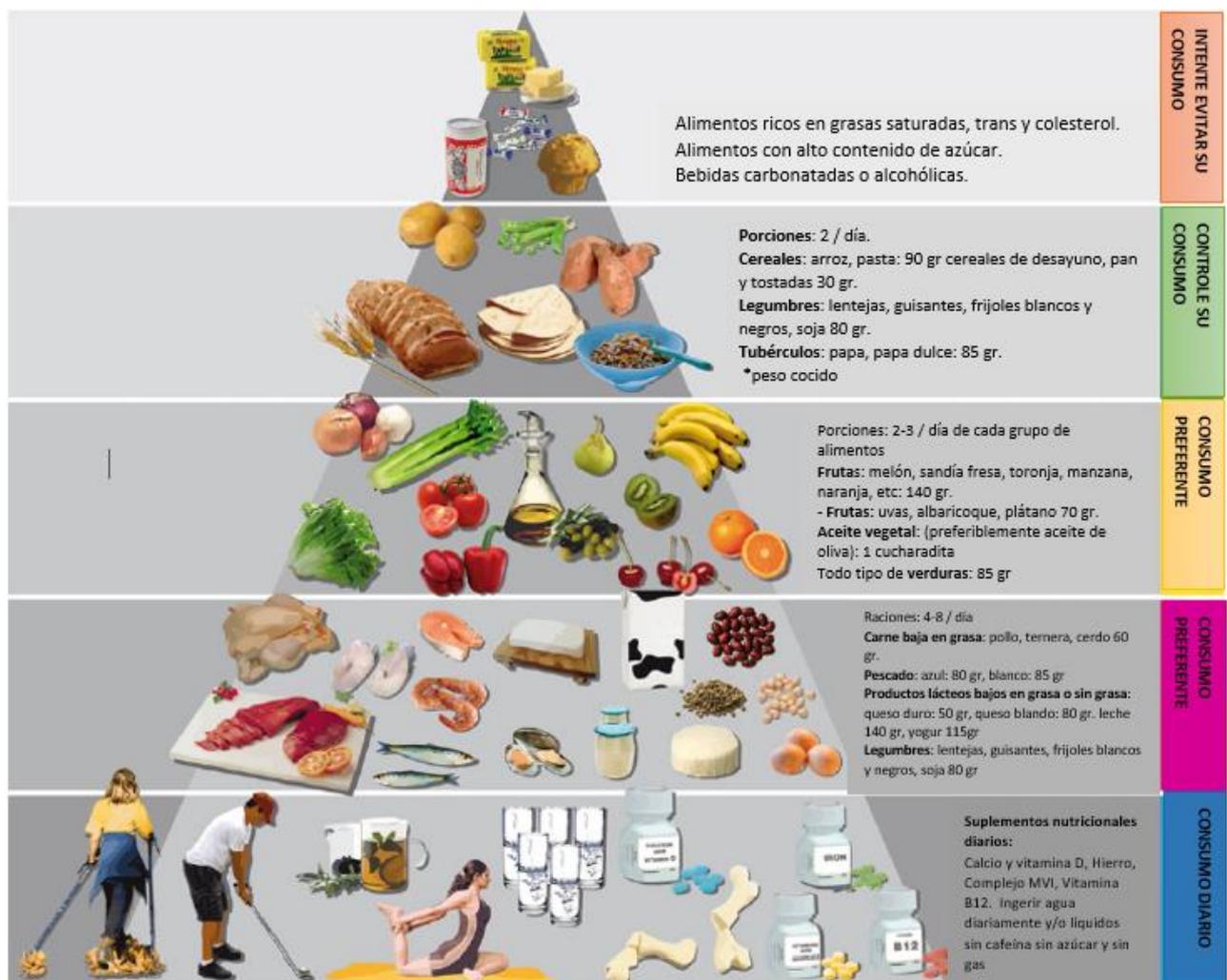
*Tabla 21. Patrón dietético saludable estilo mediterráneo (136)*

<b>Grupo de alimentos</b>	<b>Patrón de alimentación saludable</b>
Vegetales	2 ½ tazas/día
Leguminosas (frijoles, lentejas, garbanzos, habas, alubias)	1 ½ tazas/semana
Frutas	2 ½ tazas/día
Granos: Granos enteros (amaranto, arroz integral/salvaje, avena, quinoa, maíz, pan integral)	180 gramos/día 90 gramos/día
Cereales refinados (sémola de maíz, arroz blanco, pastas, pan blanco)	90 gramos/día
Lácteos (kefir, yogurt, leche, quesos)	2 tazas/día
Alimentos ricos en proteína (pollo, huevos, pescados grasos, atún, carne roja magra, oleaginosas y semillas)	210 gramos/día
Aceites (oliva, canola, aguacate)	27 gramos/día

Moizé, V et al. (155) desarrollaron una pirámide de alimentación (figura 6) para pacientes con CB (BGYR), la finalidad de ésta es que cualquier paciente pueda seguir las recomendaciones de alimentación y suplementación de manera fácil, y que sea una herramienta educativa tanto para profesionales de la salud como para los pacientes. En la base de la pirámide se ubica la suplementación de micronutrientes: incluyendo suplementos de vitaminas y minerales. Estudios han demostrado que los suplementos de vitaminas y minerales a diario ayudan a prevenir las deficiencias. En el primer nivel de la pirámide se encuentran alimentos con un alto contenido de proteínas y deben fomentarse como las principales opciones de alimentos para la ingesta diaria. Para controlar la ingesta de calorías, se recomiendan opciones de

alimentos ricos en proteínas y bajos en grasas (pescado, pollo, carne roja magra, leguminosas, huevo, lácteos descremados). Durante el primer año posterior a la cirugía, las frutas y verduras se recomienda que sean controladas debido a que se asocian con mayor sensación de saciedad, lo cual puede llevar al paciente a disminuir la ingesta de otros alimentos ricos en nutrientes (pescado, legumbres, carnes magras). Para poder mantener de manera controlada la ingesta de proteína y calorías se recomienda moderar el consumo de los cereales, los cuales encontramos en el tercer nivel de la pirámide. Por último, encontramos en el cuarto nivel a los alimentos con alta densidad energética como bebidas azucaradas, dulces, pastelillos, galletas y otros alimentos ultraprocesados los cuales deben limitarse debido a que pueden propiciar enfermedades metabólicas y cardiovasculares.(155)

Figura 6. Pirámide nutricional para pacientes con bypass gástrico



Adaptado de Moizé, V et al.(155)

## 7.5 Estrategia de suplementación

Tabla 22. Vía de administración y recomendaciones para la administración de micronutrientes.(58)

Micronutrientes	Vías de administración y recomendaciones
Tiamina	<p>VO (suplemento con complejo B ó un multivitamínico de alta potencia), terapia IV e IM.</p> <p>Magnesio, fósforo y potasio deben administrarse de manera simultánea si existe riesgo de síndrome de realimentación.</p>
Vitamina B12	<p>La dosis del suplemento varía según la vía de administración.</p> <p>Vía oral (mediante la desintegración de la tableta, sublingual o líquida), aerosol nasal según las indicaciones del fabricante y vía parenteral: IM ó subcutáneo (SC)</p>
Hierro	<p>La suplementación oral debe tomarse en dosis divididas por separado de los suplementos de calcio, los medicamentos reductores de ácido y los alimentos con alto contenido de fitatos y polifenoles.</p> <p>Se pueden agregar suplementos de vitamina C para aumentar la absorción de hierro y disminuir el riesgo de sobrecarga de hierro.</p> <p>Se debe administrar una infusión intravenosa de hierro si la deficiencia de hierro no responde a la terapia oral.</p>
Calcio	<p>Para mejorar su absorción el calcio debe administrarse en dosis divididas, el carbonato de calcio debe tomarse con las comidas y el citrato de calcio se puede tomar con o sin comidas.</p>
Vitamina A	<p>VO e IM. Los pacientes bariátricos con deficiencia de vitamina A también deben ser evaluados para detectar deficiencias concurrentes de hierro y / o cobre porque pueden afectar la resolución de la deficiencia de vitamina A.</p> <p>Es posible que se requieran dosis de mantenimiento más altas de vitaminas liposolubles para pacientes bariátricos con antecedentes de deficiencia de vitamina A.</p> <p>También se encuentran disponibles formas miscibles en agua de vitaminas liposolubles para mejorar la absorción. Se debe prestar especial atención a la</p>

	suplementación postbariátrica de vitamina A en mujeres embarazadas.
Vitamina K	<p>VO y vía parenteral para pacientes con malabsorción aguda.</p> <p>Es posible que se requieran dosis de mantenimiento más altas de vitaminas liposolubles para los pacientes post-CB con antecedentes de deficiencia de vitamina K.</p> <p>También se encuentran disponibles formas miscibles en agua de vitaminas liposolubles para mejorar la absorción. Se debe prestar especial atención a la suplementación de vitamina K después del WLS en mujeres embarazadas.</p>
Cobre	Suplementar con 1 mg de cobre por cada 8-15 mg de zinc para evitar deficiencia de cobre en pacientes post-CB. Gluconato de cobre o sulfato de cobre es la fuente de cobre recomendada para suplementar

*En el anexo 5, se muestran algunas marcas comerciales para suplementar durante el embarazo y el contenido de micronutrientes.*

### **7.6 Recomendaciones dietéticas**

En el consenso de Shawe et al.(3) sobre recomendaciones para el embarazo posterior a la cirugía bariátrica se sugiere reducir el consumo de carbohidratos de rápida absorción como cereales industrializados, jugos, refrescos, dulces, bollería y optar por opciones de alimentos que sean de bajo índice glucémico y altos en proteína como granos enteros (avena, maíz, amaranto), leguminosas, leche, yogurt, pollo, pescado y carne roja magra respectivamente. Todo esto para evitar desencadenar sintomatología relacionada con el Síndrome de Dumping, así como también incluir comidas de manera frecuente y en pequeñas porciones. La cafeína y el consumo de alcohol también pueden desencadenar la sintomatología y este último está generalmente contraindicado durante el embarazo.

Es también importante vigilar cómo la comida es lavada, cocinada y guardada; esto con la finalidad de evitar posibles infecciones con patógenos que puedan causar algún daño al feto. Algunos de los alimentos que pueden ser fuentes de contaminantes y que deben evitarse durante el embarazo se muestran en el anexo 4.(12)

Aunque el consumo de pescado durante el embarazo es recomendado por proveer ácidos grasos omega 3 y otros nutrientes, algunos tipos de pescados son altos en contaminantes como metilmercurio, un neurotóxico para el cual el feto es particularmente vulnerable. Los pescados que tienen mayores niveles de mercurio en México son tiburón, cazón, huachinango, atún enlatado, cobia y mero; los cuales llegan a rebasar los 0.3 µg/g de mercurio por peso húmedo (límite de consumo seguro por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América). (156) Los pescados de igual forma pueden estar expuestos a contaminantes del medio ambiente como bifenilos policlorados (PCBs) que pueden afectar el desarrollo neurológico, así que estar conscientes de condiciones locales donde el pez es capturado es importante.(12) En general, patrones de alimentación saludable en embarazo como la dieta mediterránea y la dieta de la milpa en México incluyen pescados grasos.

La cafeína del café y las bebidas carbonatadas que consume la mujer pasan libremente de la placenta al feto, donde puede acumularse. Un alto consumo de cafeína (> 300mg/día) se asocia con un riesgo incrementado de restricción del crecimiento fetal, y se sugiere que incrementa el riesgo de aborto espontáneo y muerte del bebé al nacer. La recomendación es limitar la ingesta de cafeína a 200 mg/día (aproximadamente dos tazas medianas de café) durante el embarazo tiene una justificación basada en la evidencia disponible. (12)

En etapas posteriores del embarazo las mujeres deben evitar la ingesta de altas cantidades de té herbales y alimentos ricos en polifenoles, los cuales se han asociado con efectos en el conducto arterioso fetal, provocado por la inhibición de la síntesis de prostaglandinas. Guardar y cocinar alimentos en contenedores plásticos que contienen bisfenol A (plásticos policarbonados) debe evitarse durante el embarazo, como precaución de evitar potenciales disruptores endocrinos que tengan efectos en el feto.(12)

#### 7.6.1 Manejo de sintomatología durante el embarazo

##### *Náusea y vómito*

El manejo de náuseas con o sin vómitos, ocurre en el 75% de los embarazos dependiendo de la severidad de los síntomas. Se debe informar a las mujeres que en

la mayoría de los casos las náuseas y vómitos durante el embarazo se resolverán espontáneamente dentro de las 16 a 20 semanas y que las náuseas y los vómitos no suelen estar asociados con un resultado deficiente del embarazo.(99) Los casos más leves se solucionan consumiendo frecuentemente pequeñas comidas, evitando olores desagradables, alimentos grasosos y picantes, tomando suficientes líquidos y tomando aire fresco. (115) Sin embargo un estudio Cochrane (157) de 27 estudios que evaluaban el tratamiento de náuseas y vómitos en el embarazo, no encontró estudios que evaluaran la efectividad de muchas de las modificaciones de estilo de vida y de la dieta que usualmente se recomienda. Hay evidencia limitada del uso de suplementos B6 (30-100 mg/día) y de productos de jengibre que proveen alivio sin efectos adversos. Para mujeres con hiperémesis gravídica, usualmente se les administra hidratación vía intravenosa con multivitamínicos (incluidos la tiamina), se les trata con medicamentos antieméticos y se les monitorea los electrolitos y las cetonas en orina; en algunas, la hospitalización es necesaria. (115)

### *Reflujo y pirosis*

Cerca de un 17-45% de las mujeres embarazadas experimentan reflujo. ECAs han encontrado que los antiácidos a base de calcio poseen bajo riesgo de efectos adversos y pueden proporcionar alivio eficaz y rápido de la sintomatología. Estas son algunas de las recomendaciones proporcionadas para aliviar el reflujo durante el embarazo(115) :

- 1.- Evitar acostarse hasta durante tres horas después de comer;
- 2.- Dormir con la cabeza ligeramente elevada para evitar el reflujo ácido;
- 3.- Consumir comidas frecuentes y pequeñas;
- 4.- Evitar alimentos que induzcan el reflujo como alimentos picantes y con grasa, tomates, productos cítricos que sean altamente ácidos, bebidas carbonatadas, y bebidas que contengan cafeína.

Sin embargo, hasta ahora no hay estudios que hayan puesto a prueba estas recomendaciones.

### *Estreñimiento*

Definido como heces infrecuentes o duras, el estreñimiento ocurre entre un 11 -38% de las mujeres embarazadas, ya sea por efecto de altas dosis de suplementación con hierro o como parte de cambios digestivos normales que ocurren en el embarazo. Existe muy poca evidencia para apoyar las intervenciones recomendadas para manejo de estreñimiento durante el embarazo. Como primera medida, incrementar la ingesta de fluidos es recomendado, ya que este abordaje no es caro, está disponible al alcance de todas, y ayuda a cumplir con las metas de DRI recomendadas. A las mujeres con baja ingesta de fibra se les debe aconsejar incrementar alimentos altos en fibra como frutas, verduras, granos enteros y legumbres en su dieta y si les es posible realizar actividad física regularmente, también la ingesta de fibra y fluidos se recomienda para prevenir hemorroides durante el embarazo.(115)

### *Pica*

Los antojos de alimentos y aversiones son muy comunes durante el embarazo a nivel mundial. La Pica generalmente se refiere a la ingesta compulsiva de sustancias no nutritivas durante algún periodo de tiempo; por ejemplo, la geofagia específicamente se refiere a comer barro o tierra de manera compulsiva, otras sustancias que pueden ser consumidas son el hielo, cerillos quemados, jabón por nombrar algunos. (115)

Actualmente no hay evidencia o guías de tratamiento para mujeres con pica. Aunque la deficiencia de hierro es común en mujeres con pica, aún no es claro si la deficiencia de hierro causa pica o si el tratamiento para la deficiencia de hierro causa alguna mejoría.(115) El tratamiento para la deficiencia de hierro es médicamente razonable y resulta exitoso en la mayoría de los casos. Las infusiones de hierro son seguras y han demostrado ser efectivas en reducir los antojos de pica cuando se administran a mujeres con deficiencia de hierro (ej. bajas reservas de hierro, pero sin aparente anemia; con hematocrito y hemoglobina en rangos normales).(158)

Hay evidencia acerca de masticar hielo; mejora el estado de alerta y el tiempo de respuesta en un test neuropsicológico para gente con anemia, pero no para las demás personas.(159)

## **7.7 Otras recomendaciones**

### *Requerimientos de líquidos*

Durante el embarazo, se estima que la ingesta adecuada de líquidos a partir del consumo de bebidas (agua y otros líquidos) es de aproximadamente 2,3 L / día, según la Academia Nacional de Medicina. Se consume agua adicional en alimentos que no sean bebidas para alcanzar la ingesta adecuada de 3 L / día. Numerosos factores (por ejemplo, temperatura ambiente, humedad, actividad física, influencia del ejercicio) también influyen en las necesidades totales de agua.(123)

### *Recomendaciones de actividad física*

Todas las mujeres sin contraindicaciones deben de realizar actividad física durante el embarazo. Algunos de los beneficios de realizar ejercicio durante el embarazo son los siguientes (160):

Mayor incidencia de:

- Parto vía vaginal

Menor incidencia de:

- Ganancia de peso gestacional excesiva
- Diabetes Mellitus Gestacional
- Desórdenes hipertensivos durante el embarazo
- Parto pretérmino
- Parto por cesárea
- Bajo peso al nacer

Las mujeres con contraindicaciones absolutas para realizar actividad física pueden continuar con sus actividades habituales de la vida diaria, pero no deben participar en actividades más extenuantes. Las mujeres con contraindicaciones relativas deben discutir las ventajas y desventajas de la actividad física de intensidad moderada a vigorosa con su proveedor de atención obstétrica antes de participar. En el anexo 6 (161) se muestra un listado con las contraindicaciones absolutas y relativas para mujeres embarazadas.(161)

Se deben acumular al menos 150 minutos de actividad física de intensidad moderada cada semana para lograr beneficios para la salud clínicamente significativos y reducciones en las complicaciones del embarazo. La actividad física se debe acumular en un mínimo de 3 días a la semana, sin embargo, se recomienda ser activo todos los días. Se sugiere integrar actividades tanto de entrenamiento de resistencia como de ejercicio aeróbico para lograr mayores beneficios. Ejercicio de yoga y estiramiento ligero también pueden serles de utilidad. (161)

### **7.8 Estrategias conductuales**

Las revisiones sistemáticas que comparan la cirugía bariátrica (CB) con el tratamiento de la obesidad no quirúrgica han encontrado consistentemente que la cirugía da como resultado una pérdida de peso significativamente mayor y mejoras sustanciales en las comorbilidades. Sin embargo, la recuperación de peso y la recaída de la diabetes después de la cirugía son comunes. La evidencia de estudios observacionales a largo plazo sugiere que la mayoría de los pacientes quirúrgicos comienzan a recuperar peso dos años después de la cirugía, y algunos experimentan una recuperación de peso solo seis meses después de la operación. (162) Las razones por las cuales se mantiene un peso subóptimo incluyen conductas alimentarias desordenadas y mala adherencia a la dieta posterior a la cirugía.(163)

La modificación de la conducta o la terapia conductual se considera un componente esencial del manejo del paciente con sobrepeso u obesidad. Los objetivos son ayudar a los pacientes a realizar cambios a largo plazo en su comportamiento alimentario mediante: (164)

- Modificar y controlar su ingesta alimentaria
- Modificar su actividad física.
- Controlar las señales y los estímulos del entorno que provocan comer y comer en exceso.

La consejería nutricional es un proceso de apoyo para establecer prioridades, establecer metas y crear planes de acción individualizados que reconocen y fomentan la responsabilidad del autocuidado y de esta manera favorecer una mayor adherencia a estilos de vida saludable. Para que ésta sea efectiva, los profesionales de la

nutrición deben tener conocimiento en nutrición y ciencias de los alimentos, experiencia en técnicas culinarias regionales y conocimientos de estrategias para el cambio de conducta.(165) En la tabla 23, se menciona un resumen de las teorías de cambio de comportamiento evaluadas por la Asociación Americana de Dietética (ADA, por sus siglas en inglés).

*Tabla 23. Resumen de las teorías de cambio de comportamiento evaluadas por la Asociación Americana de Dietética.(165)*

<b>Teoría o modelo</b>	<b>Desarrolladores clave</b>	<b>Filosofía subyacente</b>	<b>Estrategias de asesoramiento nutricional</b>
Terapia cognitivo-conductual.	Albert Skinner, Aaron Beck, Albert Ellis	Utiliza un abordaje directivo, orientado a la acción, enfoque que enseña a una persona a explorar, identificar y analizar patrones disfuncionales de pensamiento y del actuar. Cómo actuamos (comportamiento), pensamos (cognición) y cómo nos sentimos (emoción) todos interactúan. Ambas estrategias del cambio cognitivo y del comportamiento son usados de manera efectiva para el cambio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Autocontrol (p. Ej., Pensamientos, emociones, ingesta de alimentos, comportamiento)</li> <li>● Resolución de problemas</li> <li>● Establecimiento de objetivos</li> <li>● Recompensas y gestión de contingencias</li> <li>● Reestructuración cognitiva</li> <li>● Apoyo social</li> <li>● Manejo del estrés</li> <li>● Control de estímulos</li> <li>● Prevención de recaídas.</li> </ul>
Modelo transteórico	James O. Prochaska	Describe una secuencia de procesos cognitivos (actitudes e intenciones) y pasos del comportamiento que las personas toman para cambiar el comportamiento. El modelo ofrece estrategias efectivas específicas encontradas en varios puntos en el cambio del proceso y sugiere en el resultado medidas que incluyen el equilibrio de decisiones y autoeficacia.	<p>La aplicación apropiada de estrategias es dependiendo de la etapa de cambio del paciente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Entrevista motivacional</li> <li>● Entrenamiento y coaching para el desarrollo de habilidades.</li> <li>● Refuerzos</li> <li>● Autocontrol</li> <li>● Establecimiento de objetivos y contratos conductuales</li> <li>● Apoyo social</li> <li>● Control de estímulos</li> </ul>
Teoría cognitiva social (también llamada teoría	Albert Bandura	Basada en la idea de que las personas aprenden al observar las interacciones sociales de los demás, experiencias e	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capacitación y desarrollo de habilidades</li> <li>● Apoyo social</li> <li>● Refuerzo</li> </ul>

social del aprendizaje)		influencias de medios externos. Proporciona estructura para el entendimiento, predicciones y comportamientos cambiantes. Los cambios son basados en cuatro condiciones: atención, retención, reproducción motora y motivación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Establecimiento de objetivos</li> <li>● Control de estímulos</li> <li>● Entrevista motivacional</li> </ul>
-------------------------	--	--	---

Una de las terapias más utilizadas, es la terapia cognitivo-conductual (TCC) la cual consiste en técnicas para identificar y modificar pensamientos disfuncionales.(166) La TCC asume que el comportamiento se aprende y puede desaprenderse mediante el uso de una variedad de estrategias cognitivas y conductuales que se enseñan a los clientes para que las utilicen a lo largo de su vida. La TCC se centra tanto en los factores externos (p. ej., estímulos y refuerzos ambientales) como en los factores internos (p. ej., pensamientos).(165) Diversos estudios de ECAs y metaanálisis proporcionan evidencia de que la TCC es beneficiosa para facilitar la modificación de los hábitos dietéticos específicos (p. ej., disminución de la energía de las grasas, aumento de la ingesta de frutas y verduras), el peso y los factores de riesgo cardiovascular y de diabetes.(165) En la revisión de Cheroutre et al. (167) seis de los 11 estudios analizados demostraron una disminución significativa en los trastornos alimentarios (atracones, alimentación emocional) en pacientes que habían participado en el grupo de TCC. En pacientes postoperados de CB , aquellos que se sometieron a una intervención de TCC lograron una mayor pérdida de peso que aquellos sin ninguna intervención: diferencia media estandarizada de 1,6 (IC del 95% = 0,8, 2,4), Z = 4,0, P <0,01.(168)

Otra técnica es la entrevista motivacional (EM), esta es un tipo de entrevista clínica directiva, centrada en el paciente, cuyo objetivo es incrementar la motivación intrínseca para el cambio hacia un estilo de vida más saludable, mediante la exploración y la resolución de la ambivalencia que esto provoca. Los principios generales de la entrevista motivacional son los siguientes: expresar empatía, reconocer las discrepancias, evitar argumentar y discutir, trabajar con las resistencias y apoyar y fomentar la autoeficacia (anexo 7). Para poder hacer uso de estos principios hay estrategias que podemos poner en práctica como lo son hacer preguntas abiertas, reestructuración positiva, escucha reflexiva, afirmar, resumir y automotivación.(169)

En la revisión sistemática de LeBlanc et al.(170) se identificaron un total de 122 ECA (N = 62 533) y 2 estudios observacionales (N = 209 993). En comparación con los controles, los participantes en las intervenciones basadas en modificación de la conducta tuvieron una mayor pérdida de peso de los 12 a 18 meses (-2,39 kg [IC del 95%, -2,86 a -1,93]; 67 estudios [n = 22065]) y menor recuperación del peso (- 1,59 kg [IC del 95%, -2,38 a -0,79]; 8 estudios [n = 1408]). (170)

En la tabla 24 se muestran algunos factores asociados con el mantenimiento de la pérdida de peso y con la reganancia de peso, después de una intervención para la pérdida de peso.

*Tabla 24. Elementos que favorecen el mantenimiento o reganancia del peso(171) .*

Mantenimiento de peso	Reganancia de peso
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Alcanzar una meta de pérdida de peso</li> <li>● Estilo de vida activo</li> <li>● Consumir alimentos en horarios específicos</li> <li>● Desayunar</li> <li>● Reducir la frecuencia de snacks</li> <li>● Ser flexible en la alimentación.</li> <li>● Automonitoreo</li> <li>● Autoeficacia</li> <li>● Autonomía</li> <li>● Confianza y motivación en la pérdida de peso</li> <li>● Capacidad de afrontamiento</li> <li>● Capacidad para relacionarse con los demás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Atribución de la obesidad a factores médicos</li> <li>● Estilo de vida sedentario</li> <li>● Atracciones</li> <li>● Comer en respuesta a emociones negativas y estrés</li> <li>● Estresores psicosociales</li> <li>● Falta de redes de apoyo</li> <li>● Actitud pasiva ante los problemas</li> <li>● Falta de autoconfianza</li> <li>● Psicopatología</li> <li>● Pensamiento dicotómico</li> <li>● Pobre capacidad de afrontamiento</li> <li>● Motivación para la pérdida de peso: razones médicas e influencia de otras personas.</li> </ul>

## **7.9 Educación**

Mantener una buena nutrición y una dieta saludable durante el embarazo es fundamental para la salud de la madre y el feto. La educación y el asesoramiento nutricional es una estrategia ampliamente utilizada para mejorar el estado nutricional de las mujeres durante el embarazo. La estrategia se centra principalmente en (172):

- Fomentar una dieta saludable aumentando la diversidad y la cantidad de alimentos consumidos

- Promover el aumento de peso adecuado mediante una ingesta suficiente y equilibrada de proteínas y energía.
- Promover el uso constante y continuo de suplementos de micronutrientes, complementos alimenticios o alimentos enriquecidos.

De acuerdo a una revisión Cochrane en el 2015 las mujeres que reciben educación nutricional tienen un riesgo relativo menor de tener un parto prematuro (dos ensayos, 449 mujeres) (RR 0,46; IC del 95%: 0,21 a 0,98, evidencia de baja calidad) y bajo peso al nacer (un ensayo, 300 mujeres) (RR 0,04; IC del 95%: 0,01 a 0,14). La ingesta de proteínas aumentó significativamente (tres ensayos, 632 mujeres) (ingesta de proteínas: +6,99 g / día, IC del 95%: 3,02 a 10,97).(132)

Algunos temas importantes para educar a las pacientes son los siguientes (93):

- Metas sobre ganancia de peso
- Recomendaciones nutricionales sobre cómo manejar ciertas complicaciones gastrointestinales que se dan en este tipo de pacientes (estreñimiento, diarrea, náuseas, vómitos, gases e inflamación). En el anexo 8 se muestran recomendaciones para disminuir sintomatología de Síndrome de Dumping, así como un ejemplo menú
- Planeación y métodos de preparación de menús saludables (anexo 9-10)
- Nutrimientos críticos durante el embarazo para un correcto crecimiento y desarrollo fetal, y la importancia de una adecuada suplementación.
- Alimentos y bebidas no recomendadas durante el embarazo.
- Lactancia materna
- Metas de peso post-parto realistas

### **7.10 Monitoreo**

El monitoreo y la evaluación nutricia tienen como objetivo determinar y medir la cantidad de progreso realizado para la intervención nutricional y si se están cumpliendo las metas relacionadas con la nutrición o los resultados esperados. El monitoreo y la evaluación ayudan a evaluar la eficacia de la intervención nutricional.(111)

Tabla 23. Monitoreo de la intervención nutricional. (3,5,8)

Antropométricos	Realizar control de peso cada 4-6 semanas  Tasa de ganancia de peso semanal, peso mínimo y máximo esperado para la edad gestacional, ganancia de peso para la edad gestacional.
Bioquímicos	Biometría hemática (Hb, HTO, VCM, HCM, plaquetas), química sanguínea (glucosa, triglicéridos, colesterol total, HDL, LDL, proteínas totales, albúmina, ácido úrico, creatinina), pruebas de coagulación, vitaminas ADEK y Vit. B12, cinética de hierro, ácido fólico, glucosa, albúmina, proteínas totales, hormona paratiroidea (PTH) Y TSH al menos c/ trimestre.  En caso de deficiencia realizar cada 2-4 semanas para corregir deficiencias
Clínicos	Control de crecimiento fetal c/ 4-6 semanas (PEG y GEG) a partir de la semana 24 de embarazo Síntomas gastrointestinales (vómito, náusea, saciedad temprana, dolor abdominal). Presencia de sintomatología de síndrome de dumping (taquicardia, sudoración, presión arterial baja, náuseas, vómitos, diarrea, dolor abdominal) Interacción fármaco-nutrimiento.
Dietéticos	Adherencia al plan de alimentación, evaluar consumo de carbohidratos saludables (fuentes ricas en fibra: granos enteros, leguminosas, frutas y verduras) y no saludables incluyendo el consumo de bebidas azucaradas, azúcares añadidos y ultraprocesados, cantidad y calidad de fuentes de proteína, fuentes y calidad de grasas (consumo de grasas saturadas, mono y poli así como fuentes de omega 3), número de comidas al día, evaluar la preparación de alimentos, toma de esquema de suplementación.
Estilo de vida	Actividad física, estrés psicosocial, ansiedad, etapa de cambio, motivación, autoeficacia, uso de tabaco, redes de apoyo

## 8. Nuevas evidencias

### 8.1 Evaluación de la calidad de la dieta en cirugía bariátrica

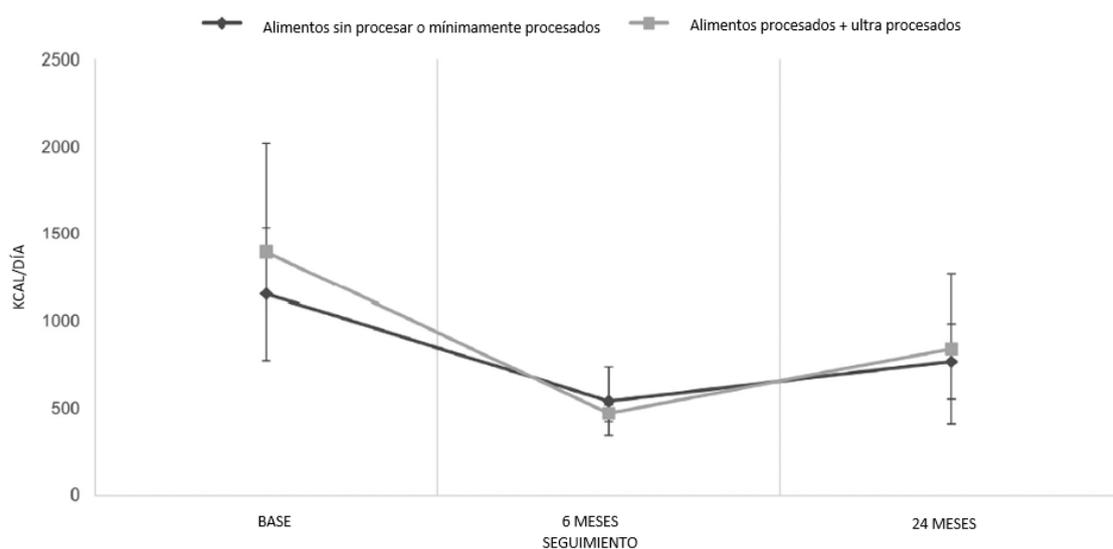
La cirugía bariátrica al ser un procedimiento que modifica la anatomía y fisiología del sistema gastrointestinal puede llegar a tener impacto en la calidad de la dieta, digestión y absorción de alimentos, así como el estado nutricional. (173) Las guías sobre cirugía bariátrica actuales se enfocan en recomendaciones dietéticas y nutricionales en el primer año postoperatorio, pero hay muy poca evidencia que respalde la calidad de la dieta a largo plazo. Zarshenas, N et al. (173) desarrollaron una revisión sistemática (n: 36 estudios) para examinar la relación entre la cirugía

bariátrica y la calidad de la dieta al menos 1 año después de la cirugía. De 21 estudios que analizaron la ingesta de proteína, 14 mostraron que los pacientes no cumplen con el 20-25% de la ingesta energética total de proteína como se recomienda y de 22 estudios donde se analizó la ingesta de grasas, 14 de estos mostraron que los pacientes consumen  $\geq 35\%$  de grasas de la ingesta energética total. La ingesta de proteínas variaba de  $95 \pm 35,9$  a  $163,9 \pm 123,8$  g, carbohidratos de  $224,7 \pm 128,6$  a  $432,6 \pm 51$  g y la ingesta de grasas de  $89 \pm 7$  a  $177 \pm 25,3$  g. La ingesta de micronutrientes en estos pacientes demostró ser inadecuada de acuerdo a las recomendaciones publicadas en las guías. En los estudios se reportaron ingestas inadecuadas de vitamina D, E, C, folato, B12, B1, cobre, zinc, calcio y hierro. En los estudios donde se evaluó la adherencia a la suplementación de vitaminas y minerales, se encontró que los pacientes tienen mejor adherencia al suplemento multivitamínico comparado con otros suplementos específicos como calcio, hierro, B12 y vitamina D.

El estudio de Farias, G et al. (174) tuvo como objetivo analizar la contribución de los alimentos no procesados, procesados y ultraprocesados (clasificación NOVA (175) , anexo 11) 2 años después del BGYR. Este fue un estudio prospectivo (n:32) con pacientes con obesidad, de origen brasileño y que tenían una edad media de  $40,06 \pm 10,05$  años.

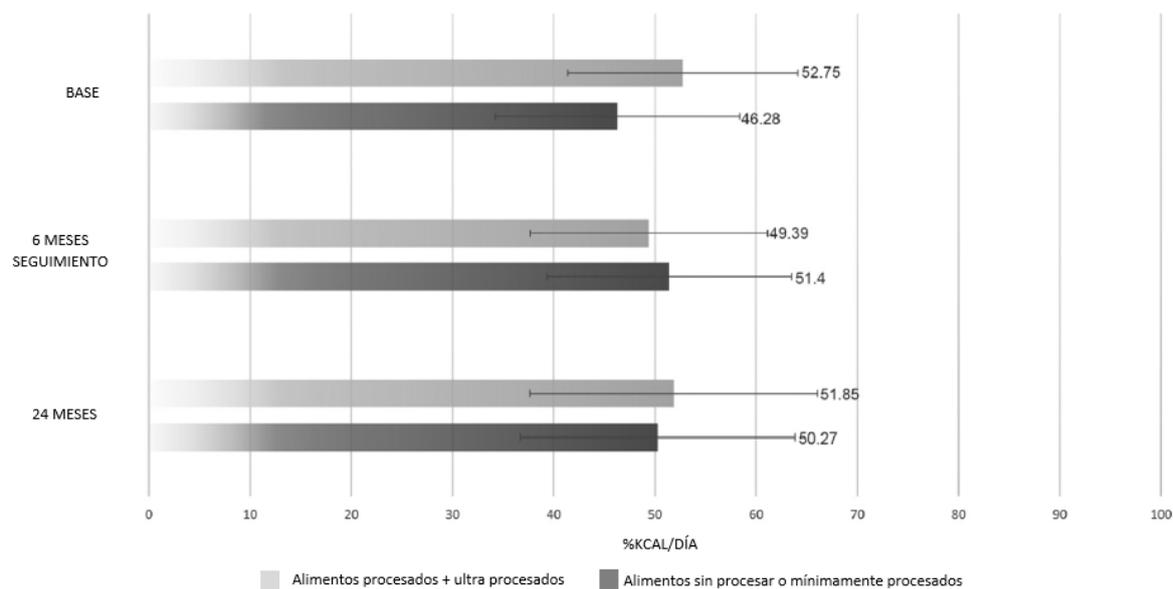
El consumo promedio de alimentos no procesados o mínimamente procesados en el período preoperatorio fue de  $1154,26 \pm 381,07$  kcal, reduciéndose a  $542,32 \pm 195,91$  kcal 6 meses después del BGYR. En relación a los alimentos procesados y ultraprocesados, se identificó una reducción de  $1398.47 \pm 623.82$  kcal a  $471.80 \pm 48.94$  kcal, respectivamente. Similar a otros reportes previos, hubo un aumento entre 6 y 24 meses después de la cirugía del 49.04% ( $768.33 \pm 214.17$  kcal) del consumo de calorías de alimentos no procesados o mínimamente procesados ( $P < 0.01$ ) y un aumento del 60.04% ( $842.63 \pm 432.35$  kcal) de alimentos procesados + ultraprocesados ( $P < 0.01$ ) (figura 7). El hallazgo más importante de este estudio fue que el consumo de alimentos procesados y ultraprocesados superó el 50% del aporte calórico total de la dieta en todos los períodos analizados (figura 8).(174)

Figura 7. Aporte calórico de grupos de alimentos según clasificación NOVA (anexo 11) kcal/d



Adaptado de Farias, G et al.(174)

Figura 8. Aporte calórico de grupos de alimentos según clasificación NOVA (% kcal/d)



Adaptado de Farias, G et al.(174)

La preferencia por los alimentos ultraprocesados contribuye al exceso de calorías en la dieta debido a que este tipo de alimentos comúnmente tienen el agregado de grasas saturadas, azúcar y sodio, que además de aumentar la densidad energética, hacen que estos productos sean más sabrosos y menos perecederos.

Estos tipos de estudios nos permiten entender la importancia de evaluar la calidad de la alimentación de nuestros pacientes, y no solo cuantificar calorías y macronutrientes. Es importante desarrollar material educativo y establecer estrategias de consejería nutricia para favorecer la adherencia a patrones de alimentación más saludables en esta población de pacientes (anexos 7-15).

## **8.2 Suplementación de ácido fólico en mujeres embarazadas posterior a CB**

A pesar de que la cirugía bariátrica puede reducir el riesgo de complicaciones relacionadas con la obesidad, también puede incrementar el riesgo de desenlaces adversos relacionados con la cirugía. Entre ellos destaca la posibilidad de deficiencia de micronutrientes. Uno de estos micronutrientes es el folato, o vitamina B9, el cual es esencial para síntesis de DNA y RNA, multiplicación celular y síntesis proteica. Debido a que las demandas de folato incrementan durante el embarazo para mantener el crecimiento y el desarrollo del feto, las deficiencias pueden ocurrir más rápidamente y pueden tener efectos nocivos.(176)

El folato es un micronutriente soluble en agua, que se convierte en tetrahidrofolato (THF) y el cual juega un papel importante en el metabolismo de un carbono. El ácido fólico (AF) es un precursor sintético que no existe en la naturaleza y tiene la ventaja de ser más estable que los folatos reducidos, sin embargo, no tiene función biológica hasta que se reduce en dihidrofolato y THF. El 5 metil-tetrahidrofolato (5-MTHF) es la forma biológica activa del folato y es el único folato capaz de atravesar la barrera hematoencefálica y desempeña un papel como donante de grupos metilo en el metabolismo de un carbono, participando en importantes funciones celulares como la síntesis de ADN y la metilación de homocisteína a metionina. Suplementar con el 5-MTHF apoya al folato plasmático de manera más activa que el AF en la población general.(176)

Se han reportado potenciales efectos negativos en el uso de altas dosis de ácido fólico durante el embarazo (> 5000 mcg/d). En mujeres con niveles elevados de folatos en plasma (> 60.3 nmol/L) debido a una ingesta elevada de ácido fólico, resultando en una acumulación de ácido fólico así como niveles elevados de B12 en plasma (> 536.8 pmol/L) al nacer, se observó un riesgo 2.5 veces mayor de Trastorno de Espectro Autista (TEA) en los bebés.(177) Wiens et al.(178) aconsejaron una

precaución similar con respecto al hecho de que niveles inesperadamente altos de AF pueden tener implicaciones para la metilación adecuada del ADN durante tiempos de división celular rápida, por ejemplo, en el desarrollo prenatal.

La RCIU es una complicación común en los embarazos después de la cirugía bariátrica, y la razón de momios se duplica en comparación con los controles con un IMC similar antes de la cirugía o antes del embarazo (OR 2.16, 95 %IC, 1.34-3.48, número necesario a dañar 66). (83) Aún se desconoce el mecanismo fisiopatológico de esto, sin embargo, las deficiencias de micronutrientes se han señalado como un posible factor contribuyente. Varios estudios prospectivos han encontrado que los niveles de folato en células sanguíneas (RBC, por sus siglas en inglés) a la mitad del embarazo son un fuerte predictor para RCIU más adelante.(179),(180)

Algunas guías como la de la Sociedad Británica de Cirugía Metabólica y de Obesidad (BOMMS), recomiendan suplementar de 4 a 5 mg de folato al día para pacientes con obesidad en el periodo periconcepcional. Sin embargo, estas guías se aplican frecuentemente a pacientes con cirugía bariátrica, aunque estas mujeres tienen un IMC previo al embarazo más bajo en comparación con los controles embarazadas con obesidad ( $28.1 \pm 5.1$  vs  $34.3 \pm 3.7$  kg/m<sup>2</sup>,  $p < 0,001$ ). (8)

Según Vynckier et al.(176) el uso de dosis elevadas de ácido fólico debería desaconsejarse para evitar niveles elevados de AF no metabolizados en plasma. La recomendación que ellos hacen es ir acorde a lo que dictan las guías de práctica clínica recientes para la nutrición perioperatoria, apoyo metabólico y no quirúrgico de pacientes sometidos a procedimientos bariátricos copatrocinadas de varias asociaciones, entre ellas la Asociación Americana de Cirugía Bariátrica y Metabólica ,(181) que establece que no se recomienda la suplementación con folato en dosis de más de 1 mg por día debido al enmascaramiento potencial del déficit de vitamina B12. Otros estudios han mostrado niveles estables de folatos después de 9 meses de consumir dosis de 375-570 mcg/d.(181,182) La recomendación final de estos autores es usar un suplemento que contenga 400 mcg de 5-MTHF en el periodo periconcepcional y durante la etapa temprana del embarazo en pacientes con cirugía bariátrica sin ningún antecedente de defectos del tubo neural. Cuando no existan necesidades médicas específicas para una dosis alta de ácido fólico, un suplemento

no debe exceder la dosis diaria de 1 mg de ácido fólico durante el embarazo posterior a cirugía bariátrica.

## 9. Presentación del caso

MPJ es una paciente femenina de 36 años de edad con 18.4 SDG con antecedente de cirugía bariátrica (BGYR 2014), residente y originaria de Tlalnepantla, Edo de México. Nivel socioeconómico 2 (INPer). Actualmente labora en una carnicería familiar (limpieza) 8-6 pm.

Dentro de su línea del tiempo refiere haber recibido lactancia materna hasta los 7 meses de edad, a los 12 años de edad ella empieza a notar un aumento de peso, esto relacionado a que papá y mamá trabajaban y tanto ella como su hermana empezaron a incrementar el consumo de alimentos ultraprocesados como parte de su día a día, a partir de esa edad fue incrementando de peso. En el 2012 se interna en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ) por tromboembolismo pulmonar. Al ingresar al Instituto refiere que los doctores le comentan que era necesario realizarse la cirugía bariátrica para disminuir riesgos asociados con la obesidad que padecía en aquel momento (187 kg, IMC 75.8kg/m<sup>2</sup> (obesidad V)). Estuvo encamada durante 7 meses y posterior a esto se sometió a tratamiento nutricional para pérdida de peso; al llegar a los 137 kg (IMC 55.58 kg/m<sup>2</sup> obesidad IV) le comentan que estaba lista para realizarse la cirugía (2014). Estuvo acudiendo al Instituto cada 3 meses durante un año posterior a la cirugía, refiere sólo haber tomado suplemento de proteína durante los primeros 7 meses. Dos años después de la cirugía (2016), llega a los 92 kg (IMC 37.3 kg/m<sup>2</sup>, obesidad II). A partir de ese momento la paciente refiere empezar a ganar confianza en ella misma, a salir más con amigos y empezar a conocer gente nueva, esto desencadena posteriormente hábitos como tabaquismo y etilismo.

1° intervención: 15 de diciembre de 2020.

### EVALUACIÓN SUBJETIVA

Motivo de la consulta: Referida por el servicio de Obstetricia por embarazo post-cx bariátrica.

#### Signos y síntomas:

Gastrointestinales: Náusea 2/7, vómito 1/7 cuando consume en exceso platillos con preparaciones ricas en grasas o en cantidades abundantes, estreñimiento (escala de Bristol 2). Generales: Astenia, signos de deficiencia nutricia (pérdida de cabello).

## Evaluación de estilo de vida:

### Historia dietética

En el 2012 llevó tratamiento previo de nutrición por antecedente de cx bariátrica (BGYR). Sólo duró 7 meses consumiendo suplemento de proteína. Desconoce las recomendaciones de alimentación saludable durante el embarazo.

Preferencias/Gustos: No le gusta consumir la leche sola

Horarios de comida: Realiza 3 comidas al día con los siguientes horarios: Desayuno: 10:30 am, comida: 12:30-1:00 pm, cena: 6:30 pm. Planeación de comidas: Ella y los trabajadores de la carnicería. Cambios en la alimentación recientes: Consumo de suplemento vitamínico durante el embarazo. Dejó el refresco  
Etapas de cambio: Contemplación.

**Alcohol/Tabaco:** Previo al embarazo fumaba ½ cajetilla de cigarros diaria, tomaba 1 botella de alcohol (tequila, whisky) y un 1 six de cerveza por semana.

**Actividad física:** Sedentaria (tiempo sentada 8 horas diarias)

**Conductas psicológicas relacionadas con la alimentación:** Refiere ansiedad por comer.

**Redes de apoyo:** Papás, de los cuáles depende económicamente.

## EVALUACIÓN OBJETIVA

EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA	
Mediciones	Indicadores
<p>Cirugía bariátrica: Peso previo (2014): 137 kg Peso post (2016): 92 kg Pérdida de peso total (2014-2016): 45 kg Peso excedido (2016): 31.6 kg Reganancia de peso (2020): + 30 kg</p> <p>Actuales: Talla: 1.57 m Peso pregestacional: 122 kg Peso actual: 120.5 kg</p>	<p>Cirugía bariátrica: 55.8 kg/m<sup>2</sup> (Obesidad IV) IMC previo a CB: % peso perdido total (2014-2016): 48.9 % (pérdida severa) % peso excedido perdido (2014-2016): 58.7 % (bueno) % re-ganancia: 66.6 % del peso perdido.</p> <p>Actuales: IMC pregestacional: 49.5 kg/m<sup>2</sup> (obesidad III) Ganancia total de peso esperada: 5-9 kg. Tasa de ganancia de peso recomendada (a partir de las 14 SDG): 0.17-0.27 kg/semana Peso esperado para la SDG actual (18.4 SDG)<ul style="list-style-type: none"><li>• Peso mínimo: 123.8 kg (+ 1.8 kg)</li><li>• Peso máximo: 127.8 kg (+ 5.8 kg)</li></ul>Ganancia de peso actual: -1.5 kg. Pérdida de peso. (Menor a la esperada para la SDG)</p>

EVALUACIÓN BIOQUÍMICA (30/11/2020)

Bioquímicos	Concentración sérica	Valor recomendado/metas	Interpretación
Glucosa sérica	75 mg/dl	70-95 mg/dl	Óptima
Ácido úrico	5.3 mg/dl	2.4-4.9 mg/dl	Elevado
Creatinina	0.62 mg/dl	0.4-0.8 mg/dl	Óptima
Biometría hemática			
Hb	12.4 g/dl	9.5-15 g/dl	Óptima
Hto	40.9 %	28-40 %	Óptima
VGM	69.1 fl	82-97 fl	Disminuido
HCM	20.9 pg/cel	30-33 pg/cel	Disminuido

EVALUACIÓN CLÍNICA

Diagnóstico médico: Embarazo de 18.4 SDG, Bypass gástrico (2014) con antecedente de tromboembolismo pulmonar (2012), Anemia por deficiencia de hierro (2020)

Antecedentes gineco-obstétricos: Gestas 1, Partos 0

Valoración del crecimiento fetal: Sin ultrasonidos previos

Fármacos (Interacción fármaco-nutrimiento)

Aspirina protect 100 mg/24 horas: La aspirina puede ocasionar irritación gástrica y altas dosis de esta pueden incrementar la eliminación de vitamina C y también reducir la absorción de vitamina C en el intestino.

Inhepar 5000 UI/ml vía SC c/12 horas: El consumo en exceso de suplementos con vitamina K o proveniente de alimentos puede reducir el efecto anticoagulante de warfarina y otros anticoagulantes orales.

EVALUACIÓN DIETÉTICA

R24 horas de pasos múltiples.

**Análisis cuantitativo de la dieta**

Energía: 1644 kcal/d (Consumo bajo, 75 % del requerimiento)

Proteínas: 47 g/día (Consumo bajo, 44 % del requerimiento)

HCO: 192.5 grs / 47 % del VET (En rangos normales)

Fibra: 10 grs (Consumo bajo, 36 % del requerimiento)

Lípidos: 76.6 grs/ 42 % del VET (Consumo alto)

Grasas saturadas: 7 % del VET (En límite máximo)  
 Grasas poliinsaturadas: 17 % del VET (Consumo elevado)  
 Grasas monoinsaturadas: 12.5 % del VET (En rangos normales)  
 Omega 3: 0.34 g (Consumo bajo, 24 % del requerimiento)  
 Agua natural: 250 ml (té). (Consumo muy bajo, 8 % del requerimiento)

**Suplemento:** Ferranina Fol 1 tableta diaria (Ácido fólico 800 mcg + hierro 100 mg)

Nutriente	Suplemento	IDR % embarazo	Recomendación de suplementación en CB	UL (embarazo normal)
Ácido fólico (ug/d)	800	133 %	133 %	1 mg
Hierro (mg/d)	100	370 %	166 %	45 mg

**Análisis cualitativo de la dieta:**

Consumo bajo de frutas y verduras, consumo nulo/bajo de lácteos (0-1/7), consumo nulo de agua natural, consumo nulo de pescado, bajo consumo de oleaginosas, consumo elevado de carne roja, embutidos y quesos altos en grasa, consumo elevado de bebidas azucaradas (jugos industrializados 1 lt/día), consumo elevado de azúcares añadidos y cereales refinados.

**ANÁLISIS**

Requerimientos:

- Energía:** (GET calculado con Mifflin St-Jeor usando peso pregestacional (122 kg) + 340 kcal (2° trimestre) + FA 1.0 (sedentaria) = 2200 kcal/día
- Proteína:** (0.8 g/kg peso pregestacional + 9 gr (2° trimestre) = 107 g/día
- Hidratos de carbono:** 175 g/día (IDR)/ 45-65% VET /Fibra: 28 g/día.
- Lípidos:** 20-35 % VET.

Ácidos grasos omega 3: 1.4 g/día (IOM)(123)

Ácidos grasos omega 6: 13 g/día (IOM)(123)

**Líquidos:** 2.7 a 3 L/día (IOM)

Micronutrientes

Nutrimiento	Recomendación durante el embarazo (IOM)(123)	UL en embarazo (IOM)(123)
Hierro	27 mg/d	45 mg/d
Calcio	14-18 a: 1000 mg/d 19-50 a: 1300 mg/d	2500 mg/d
Vitamina C	85 mg/d	2000 mg/d

Vitamina D	≥ 600 UI/d	4000 UI/d
Vitamina A	770 mcg/d	3000 mcg/d
Vitamina E	15 mg/d	1000 mg/d
Vitamina K	90 mcg/d	ND
Vitamina B12	2.6 mcg/d	ND
Ácido fólico	600 mcg/d	1 mg/d
Yodo	220 mcg/d	1100 mcg/d
Zinc	10 mg/d	40 mg/d
Magnesio	350-360 mg/d	350 mg/d

**Diagnóstico nutricional:**

Ingestión subóptima de energía, proteínas, vitamina B12, calcio, zinc y omega 3, asociado a un incremento en los requerimientos por embarazo y antecedente de cx bariátrica, evidenciado por un bajo consumo de oleaginosas (0/7), lácteos (1/7), pescados (0/7) y ausencia de suplementación con vitamina B12, calcio y multivitamínicos.

Elección inadecuada de alimentos asociada a una falta de conocimientos sobre las recomendaciones de alimentación durante el embarazo, evidenciado por un consumo frecuente y elevado de bebidas azucaradas (jugo industrializado 1 L /día), azúcares añadidos, bajo consumo de frutas, verduras y bajo consumo de proteínas (52% de adecuación).

**PLAN**

**Objetivos:**

1. Lograr elecciones saludables de alimentos e ingestión adecuada de proteína, HCO y micronutrientes para favorecer un adecuado crecimiento y desarrollo fetal.
2. Recomendar un esquema de suplementación de nutrientes de manera individualizada para disminuir el riesgo de deficiencias nutricionales.
3. Implementar intervenciones educativas para favorecer un adecuado apego al plan de alimentación.

**Prescripción de alimentación (real).**

Dieta normal de 2200 kcal con una distribución del 50% de carbohidratos (264 grs), 28% proveniente de grasas (73 grs) y un 22% proveniente de proteínas (121 grs). Grasas saturadas < 7 % del VET. Fibra 32 grs.

**Prescripción de micronutrientes real:**

Vitaminas	Vit. A µg/día (betacaroteno)	Vit. D UI/día	Vit. C mg/día	Vit. E mg/día	Vit. K µg/día	Vit. B12 µg/día	Ácido fólico µg/día
Centrum: 2 tabletas	3600	1200	180	90	50	40	800
Ferranina Fol	-	-	-	-	-	-	800
Histofil	-	4000	-	-	-	-	-
Tribedoce	-	-	-	-	-	50	-
Total al día	-	5200	-	-	-	-	1600
% Adec. (Recomendación CB)	120 %	520 %	211%	600%	42 %	26 %	266 %

Minerales	Hierro mg/d	Calcio mg/d	Zinc mg/d	Magnesio mg/d	Yodo µg/d
Centrum : 2 tabletas	20	400	15	100	300
Ferranina Fol	100	-	-	-	-
Calcio efervescente (Carbonato de calcio) : 2 tabletas	-	1000	-	-	-
Total al día	120				
% Adec.	200%	93 %	100%	50 %	136 %

**Prescripción de micronutrientes ideal:**

Vitaminas	Vit. A µg/día (palmitato de retinol)	Vit. D UI/día	Vit. C mg/día	Vit. E mg/día	Vit. K µg/día	Vit. B12 µg/día	Ácido fólico µg/día
Elevit	1980 (3600 UI)	500	100	15	-	4	800
Valmetrol 1600 UI	-	1600	-	-	-	-	-

Bedoyecta Tri						1000	
Total al día	-		-	-	-	-	
% Adec. (Recomendación CB)	100 %	210 %	100 %	100 %	-	100 %	200 %

Minerales	Hierro mg/d	Calcio mg/d	Zinc mg/d	Magnesio mg/d	Yodo µg
Elevit	60	125	7.5	100	-
Ferval (fumarato ferroso:2 tabletas)	130	-	-	-	-
Citracal + D (Citrato de calcio) : 3 tabletas	-	1260 mg	-	-	-
Total al día	190	1385	7.5	100	-
% Adec.	316 %	115 %	50 %	50 %	- %

### Estrategia de alimentación:

**Real:** Se implementó un menú con opciones de intercambio de alimentos, con patrón tipo DASH, distribuido en 5 tiempos de comidas, enfatizando opciones de alimentos que más solía consumir la paciente y que estaban a su alcance económico, la leche no le gusta sola, por lo que se le sugirió la implementación de licuados con fruta o cacao, y agregar yogurt natural que prefiere sobre la leche.

Grupos de alimentos	Raciones
Leche y yogurt bajos en grasa/sin azúcares añadidos	2 raciones
AOA bajo aporte de grasa: quesos blancos y frescos, filete de pescado, atún en agua, pechuga/fajitas de pollo, molida de res	3 raciones
AOA moderado aporte de grasas: huevo fresco, requesón, sardinas en aceite o tomate	5 raciones
Verduras	4 raciones
Frutas	4 raciones
Granos enteros: tortilla de maíz, elote, avena, amaranto	4 raciones
Otros cereales integrales: arroz integral, pasta	4 raciones

integral, pan integral.	
Leguminosas: frijoles/garbanzos/lentejas	2 raciones
Aceites y grasas saludables: oliva/canola/aguacate	4 raciones
Semillas y oleaginosas: cacahuates, nueces, semillas de girasol, pepitas de calabaza	1 ración

**Estrategia de alimentación ideal:** Disminuir densidad energética de la dieta a través del incremento en el consumo de frutas y verduras (5 porciones/d) (anexo 12) y sustitución de bebidas azucaradas por otro tipo de bebidas (tisanas, infusiones, tés)

**Estrategia de suplementación real:** Centrum 2 tabletas c/24 h, Calcio efervescente 2 tabletas c/24 h, Histofil 1 tab c/24 h, Tribedoce VO 1 tableta c/24 h, Ferrarina Fol 1 tab c/24 h.

**Estrategia de suplementación ideal:** Elevit 1 tab c/24 h, Citracal + D 4 tabletas c/24 h, Valmetrol 1600 UI 1 tab c/24 h , Ferval 2 tabletas c/24 h , Bedoyecta Tri IM c/3 meses. Tomar en dosis separadas Ferval, Elevit y Citracal + D.

Recomendación de líquidos: 30 minutos después de las comidas. 1.5 lts al día como mínimo.

**Otras recomendaciones:**

Actividad física: Realizar caminata 15-30 minutos/d durante 3 veces a la semana/Realizar próxima intervención en un lapso máximo de 15 días

**Estrategias conductuales:**

**Ideal:** Conocer motivaciones de la paciente, explorar ambivalencia de la paciente, identificar y rastrear creencias, implementar estrategias de EM (colaboración, evocación, expresar empatía) / Estrategias para regular ansiedad: (Respiración diafragmática, técnicas de atención plena al comer).

**Educación (Real):**

- Explicar la herramienta mi Plato saludable.
- Relación de alimentación saludable e importancia de la suplementación para un adecuado crecimiento y desarrollo fetal.
- Recomendaciones de nutrientes críticos durante el embarazo post-cx bariátrica.

**Ideal:** Relación de alimentación saludable e importancia de suplementación para un adecuado crecimiento y desarrollo fetal, así como para el bienestar personal/ Plato del buen comer y alimentos equivalentes/ Educar sobre planeación de menús semanales. (Anexo 9)

**Monitoreo:**

**Evaluación antropométrica:** Tasa de ganancia de peso semanal, ganancia de peso para la edad gestacional. Evaluar cada 4-6 semanas.

**Evaluación bioquímica:** BH, Vitaminas ADEK, Vitamina B12, hierro, ferritina, transferrina, glucosa, PTH Y TSH c/trimestre.

**Evaluación clínica:** Control de crecimiento fetal cada 4-6 semanas (percentil de peso fetal estimado y circunferencia abdominal) , síntomas gastrointestinales e interacción fármaco-nutriente (si hay nuevos

medicamentos).

**Evaluación dietética:** Adherencia al plan de alimentación, evaluar frecuencia de consumo de frutas y verduras y porciones diarias, consumo y frecuencia de bebidas azucaradas y azúcares añadidos, cantidad y calidad de fuentes de proteína y sus fuentes (incremento de oleaginosas y pescados), % de adecuación de macro y micronutrientes en la dieta, número de comidas al día, evaluar la preparación de alimentos, toma de esquema de suplementación.

**Evaluación de estilo de vida:** Barreras percibidas para lograr el cambio, motivación, situación emocional, redes de apoyo, actividad física, evaluar capacidad para preparación de platillos.

2° intervención: 22 de enero de 2021.

## EVALUACIÓN SUBJETIVA

### Signos y síntomas:

Gastrointestinales: Náusea 4/7, vómito 3/7 durante la mañana. Un mes atrás ingresó a urgencias por comer torta de papa con dolor intenso en epigastrio. Asociados a deficiencia de nutrientes: pérdida de cabello (proteína, zinc), calambres en pantorrilla durante la noche (magnesio)

### Evaluación de estilo de vida:

Actividad física: Caminata 3-4/7 durante 20 minutos Factores ambientales que interfieren en la dieta: ella no se prepara sus alimentos, depende de lo que preparen en casa (papás) o los trabajadores de la carnicería/ Los papás determinan lo que se va a comprar y preparar en la casa de alimentos. Conductas psicológicas relacionadas con la alimentación: Barreras: consume más porciones de las establecidas, debido a que se incrementaron los “antojos” durante el embarazo, no comprendió bien el plan de alimentación y no lo siguió / Olvida tomar esquema de suplementación/Apego al plan 50%/ Papás son los que la mandan a realizar actividad física. Etapas de cambio: Contemplación.

## EVALUACIÓN OBJETIVA.

### EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Mediciones	Indicadores
Talla: 1.57 m Peso pregestacional: 122 kg Peso actual: 121 kg Peso anterior: 120.5	IMC pregestacional: 49.5 kg/m <sup>2</sup> (obesidad III) Peso esperado para la SDG actual ( 24 SDG) <ul style="list-style-type: none"><li>• Peso mínimo: 124.4 kg</li><li>• Peso máximo: 127 kg</li></ul> Ganancia de peso actual: -1 kg. Ganancia insuficiente. (Menor a la esperada para la SDG) Velocidad de ganancia de peso: 0.10 kg/ semana (lenta)

## EVALUACIÓN BIOQUÍMICA

Estudio	Valores
Biometría hemática (23/12/2020)	Hemoglobina: 12.4 g/dL (rangos normales), Hematocrito: 39.9 % (rangos normales), VGM: 71.4 fL ↓, CHCM 31.1 g/dL ↓, HCM: 22.2 pg ↓, ADE: 21.7 % ↑
Cinética de hierro (12/02/2021)	Hierro sérico 27 mcg/dL ↓, capacidad de fijación de hierro 271 mcg/dL ↓, % de saturación 14 % ↓, ferritina sérica 4.1 ng/ml ↓.

## EVALUACIÓN CLÍNICA

**Diagnóstico médico:** Embarazo de 24 SDG, Bypass gástrico (2014) con antecedente de tromboembolismo pulmonar (2012), Anemia por deficiencia de hierro (2020)

**Valoración del crecimiento fetal (04/01/2021):** Edad gestacional 21.3 SDG por USG. Fetometría promedio: 21.5 SDG Peso fetal estimado: 467 +- 68 g (Percentil:88 Normal/Acorde ). Líquido amniótico cualitativamente normal. No se observan alteraciones estructurales evidentes ni marcadores ultrasonográficos para cromosomopatías.

### Fármacos.

Continúa:

Aspirina protect 100 mg/24 horas.

Inhepar 5000 UI/ml vía SC c/12 horas.

## EVALUACIÓN DIETÉTICA

R24 horas pasos múltiples.

Análisis cuantitativo de la dieta:

Energía: 4721 kcal/d (Consumo alto, 214 % del requerimiento)

Proteínas: 142.8 g/día (Consumo alto, 133.5 % del requerimiento)

HCO: 180 grs/ (Consumo bajo, 15.7 del VET)

Fibra: 19.78 grs (Consumo bajo, 71 % del requerimiento)

Lípidos: 365 gr (Consumo alto, 71.8 del VET)

Grasas saturadas: 35.6 % del VET (Consumo alto)

Grasas poliinsaturadas: 11.4 % del VET (Consumo alto)

Grasas monoinsaturadas: 38.6 % del VET (Consumo alto)

Omega 3: 0.92 g ( Consumo bajo, 66 % del requerimiento)

**Suplementos:** Ferranina Fol 1 tableta c/24 h , Tribedoce VO 1 tableta c/24 h, Calcio efervescente (Carbonato de calcio, 4 tabletas de 500 mg/c 24h) , Histofil 1 tableta c/24 h , CENTRUM 1 tableta c/24 h.

Vitaminas	Vit. A µg/día (betacaroteno)	Vit. D UI/día	Vit. C mg/día	Vit. E mg/día	Vit. K µg/día	Vit. B12 µg/día	Ácido fólico µg/día
Centrum: 1 tableta	1800 (3000 UI)	600	90	45	25	20	400
Ferranina Fol	-	-	-	-	-	-	800
Histofil	-	4000	-	-	-	-	-
Tribedoce	-	-	-	-	-	50	-
Total al día	1800	4600	90	45	25	70	1200
% Adec. (Recomendación CB)	100 %	460%	105 %	300 %	28 %	20 %	200 %

Minerales	Hierro mg/d	Calcio mg/d	Zinc mg/d	Magnesio mg/d	Yodo µg/d
Centrum : 1 tableta	10	200	7.5	50	150
Ferranina Fol	100	-	-	-	-
Calcio efervescente (Carbonato de calcio) : 4 tabletas	-	2000	-	-	-
Total al día	110	2200	7.5	50	150
% Adec.	183 %	147 %	50 %	25 %	68 %

#### Análisis cualitativo de la dieta.

Elevado consumo de bebidas azucaradas (jugos industrializados 350 ml/día 3/7), consumo elevado de embutidos y quesos altos en grasa, bajo consumo de frutas y verduras, bajo consumo de oleaginosas, consumo bajo de ultraprocesados 1/7, frecuencia moderada de preparaciones altas en grasa (fritos, empanizados 2/7), consumo moderado de lácteos y leguminosas (3/7).

## ANÁLISIS

### Requerimientos:

- 1) **Energía** : (GET calculado con Mifflin St-Jeor usando peso pregestacional (122 kg) + 340 kcal (2° trimestre) + FA 1.0 (sedentaria) = 2200 kcal/día
- 2) **Proteína** (0.8 g/kg peso pregestacional + 9 gr (2° trimestre) = 107 g/día
- 3) **Hidratos de carbono** 175 g/día (IDR)/ 45-65% VET/Fibra: 28 g/día/
- 4) **Lípidos**: 20-35 % GET.

Ácidos grasos omega 3: 1.4 g/día (IOM)(123)

Ácidos grasos omega 6: 13 g/día (IOM)(123)

**Líquidos**: 2.7 a 3 L/día

### Micronutrientes

Nutrimento	Recomendación durante el embarazo (IOM)(123)	UL en embarazo (IOM)(123)
Hierro	27 mg/d	45 mg/d
Calcio	14-18 a:1000 mg/d 19-50 a: 1300 mg/d	2500 mg/d
Vitamina C	85 mg/d	2000 mg/d
Vitamina D	> 600 UI/d	4000 UI/d
Vitamina A	770 mcg/d	3000 mcg/d
Vitamina E	15 mg/d	1000 mg/d
Vitamina K	90 mcg/d	ND
Vitamina B12	2.6 mcg/d	ND
Ácido fólico	600 mcg/d	1 mg/d
Yodo	220 mcg/d	1100 mcg/d
Zinc	10 mg/d	40 mg/d
Magnesio	350-360 mg/d	350 mg/d

### Diagnósticos nutricios:

Ingestión excesiva de lípidos (71 % del VET) asociado a un acceso limitado a elección de alimentos

saludables (depende de familiares y co-trabajadores) y falta de entendimiento al plan de alimentación previo evidenciado por referencia previa de hospitalización por dolor al consumir alimentos altos en grasa, consumo moderado de preparaciones altas en grasa 2/7, ultraprocesados 1/7, alimentos ricos en grasas saturadas 3/7 (embutidos, quesos altos en grasas) y referencia verbal de no comprender las porciones indicadas en el plan de alimentación.

Apego limitado a las recomendaciones relacionadas con la nutrición asociado a falta de apoyo social para implementar cambios, percepción de falta de recursos financieros y falta de entendimiento al plan de alimentación evidenciado por referencia verbal de depender de las elecciones de compra de los alimentos por parte de sus papás así como de las preparaciones de estos alimentos y no comprender porciones indicadas en el plan de alimentación (apego del 50%).

PLAN:

Objetivos:

- Mejorar la elección de alimentos más saludables y disminuir la ingesta de grasas a través de la implementación de estrategias educativas sobre recomendaciones de platillos saludables y preparación de alimentos así como el reforzamiento de porciones equivalentes.
- Favorecer adherencia al plan de alimentación implementando estrategias conductuales y de consejería para resolver ambivalencia al cambio en la conducta y solución en problemas que se presentan.

### Intervención nutricia:

#### Prescripción de alimentación (real).

Se mantiene el mismo plan: dieta normal de 2200 kcal con una distribución del 50% de carbohidratos (264 grs), 28% proveniente de grasas (73 grs) y un 22% proveniente de proteínas (121 grs). Grasas saturadas < 7 % del VET. Fibra 32 grs.

#### Prescripción de micronutrientes real:

Vitaminas	Vit. A µg/día (betacaroteno)	Vit. D UI/día	Vit. C mg/día	Vit. E mg/día	Vit. K µg/día	Vit. B12 µg/día	Ácido fólico µg/día
Centrum: 2 tabletas	3600	1200	180	90	50	40	800
Ferranina Fol	-	-	-	-	-	-	800
Histofil	-	4000	-	-	-	-	-
Tribedoce	-	-	-	-	-	100	-
Total al día	-	5200	-	-	-	-	1600
% Adec. (Recomendación CB)	120 %	520 %	211%	600%	42 %	40 %	266 %

Minerales	Hierro mg/d	Calcio mg/d	Zinc mg/d	Magnesio mg/d	Yodo µg/d
Centrum : 2 tabletas	20	400	15	100	300
Ferranina Fol	100	-	-	-	-
Calcio efervescente (Carbonato de calcio) : 3 tabletas	-	1500	-	-	-
Total al día	120				
% Adec.	200%	127 %	100%	50 %	136 %

**Prescripción de micronutrientes ideal:** Se muestra en la primera intervención.

**Estrategia de alimentación real:** Se mantuvo el mismo plan: patrón de alimentación saludable tipo DASH, distribuido en 5 tiempos de comida

**Estrategia de alimentación ideal:** Recomendar disminución de quesos y embutidos altos en grasas/Preferir quesos frescos (queso cabra, panela, jocoque, requesón)/ Disminución de consumo de alimentos con alta densidad energética (bebidas azucaradas, ultraprocesados, azúcares añadidos)

**Estrategia de suplementación real:** Centrum 2 tab c/24 h, Calcio efervescente 3 tabletas c /24 horas, Histofil 1 tab c/3 día, Ferranina Fol 1 c/24 h , Tribedoce VO 2 tabletas.

**Estrategia de suplementación ideal:** Elevit 1 tab c/24 h, Citracal + D 4 tabletas c/24 h, Valmetrol 1600 UI 1 tab c/24 h , Ferval 2 tabletas c/24 h , Bedoyecta Tri IM c/3 meses. Tomar en dosis separadas Ferval, Elevit y Citracal + D.

**Educación real :**

- Relación de tipo de alimentos consumidos (fritos, azúcares) y su relación con sintomatología gastrointestinal (Síndrome de Dumping) así como la importancia de seguir porciones indicadas para favorecer el crecimiento del bebé.
- Se aclaran porciones de equivalentes indicadas en el plan y cómo llevarlas a cabo en cada tiempo de comida con ejemplos de platillos
- Recomendaciones de planeación de menús.

**Educación ideal:**

- Educar sobre técnicas culinarias saludables (anexo 10)
- Herramienta educativa sobre cómo incorporar mi plato saludable en el día a día (anexo 13)

**Estrategia conductual real:** Establecimiento de metas para disminuir consumo de azúcares y alimentos ricos en grasas.

**Estrategia conductual ideal:** Utilizar estrategia de balance decisional (anexo 7) para resolver ambivalencia sobre la adopción de nuevas conductas y modificar pensamientos irracionales/ Crear escenarios hipotéticos sobre cuáles elecciones y opciones de platillos serían ideales y cuáles no/

## Monitoreo:

**Evaluación antropométrica:** Tasa de ganancia de peso semanal, ganancia de peso para la edad gestacional . Evaluar cada 4-6 semanas.

**Evaluación bioquímica:** BH, Vitaminas ADEK, Vitamina B12, hierro, ferritina, transferrina, glucosa, PTH Y TSH c/trimestre.

**Evaluación clínica:** Control de crecimiento fetal cada 4-6 semanas (percentil de peso fetal estimado y circunferencia abdominal), síntomas gastrointestinales e interacción fármaco-nutriente (si hay nuevos medicamentos).

**Evaluación dietética:** Adherencia al plan de alimentación, evaluar consumo de alimentos ricos en grasas saturadas/trans (quesos altos en grasa, embutidos, ultraprocesados), evaluar cantidad y frecuencia de consumo de bebidas azucaradas (jugos industrializados), evaluar técnicas de preparación de alimentos, toma de esquema de suplementación.

**Evaluación de estilo de vida:** Barreras percibidas para lograr el cambio, resolución de ambivalencia, adopción de nuevas conductas, evaluar el cumplimiento de las Metas SMART establecidas durante la consulta, actividad física.

3° intervención: 22 de febrero del 2021

## EVALUACIÓN SUBJETIVA

### Signos y síntomas:

Gastrointestinales: Náuseas y vómitos (se presentaron sólo 2 ocasiones en el mes), borborigmos intestinales 7/7 Asociados a deficiencia de nutrientes: adormecimiento y dolor de manos 7/7 por las noches y/o cuando carga cosas por largos periodos de tiempo (Pble deficiencia de vitamina B12)

### Evaluación de estilo de vida:

Actividad física: Caminata 3-4/7 durante 15 minutos (disminución de tiempo comparado con intervención previa) Factores ambientales que interfieren en la dieta: depende económicamente de sus padres y tiene un acceso limitado a alimentos saludables. Conductas psicológicas relacionadas con la alimentación: Redes sociales (padres) no favorecen el progreso/ Menciona apego al 70% del plan de alimentación, pero sólo sigue el plan de alimentación 3/7, por las noches incrementa su apetito pero refiere que su familia la regaña cuando baja a comer en las noches. Barreras: Aumento en las porciones indicadas, consumo de refresco, azúcares simples, cereales refinados (zucaritas) Etapas de cambio: Contemplación

## EVALUACIÓN OBJETIVA.

### EVALUACIÓN ANTROPOMÉTRICA

Mediciones	Indicadores
Talla: 1.57 m Peso pregestacional: 122 kg	IMC pregestacional: 49.5 kg/m <sup>2</sup> (obesidad III) Peso esperado para la SDG actual ( 28.3 SDG)

Peso actual: 121.5 kg  
Peso anterior: 121

- Peso mínimo: 125.2 kg
- Peso máximo: 128.2 kg

Ganancia de peso actual: -0.5 kg. Ganancia insuficiente. (Menor a la esperada para la SDG)  
Velocidad de ganancia de peso: 0.13 kg/ semana (lenta)

#### EVALUACIÓN BIOQUÍMICA

Estudio	Valores
CTOG con 75 gr de glucosa (05/02/2021)	Glucosa en ayuno: 74 mg/dL (Rango normal) Glucosa 60 min: 180 mg/dL ↑ Glucosa 120 min: 62 mg/dL ↓
Biometría hemática (12/02/2021)	Hb: 13 g/dL (Rango normal), Hto: 40.7 % (Rango normal), VGM: 76.4 fL ↓, HCM 24.4 pg ↓, CMHC 31.9 g/dL ↓, neutrófilos 70.9% ↑, ADE 21.6 % ↑

#### EVALUACIÓN CLÍNICA

**Diagnóstico médico:** Embarazo de 24 SDG, Bypass gástrico (2014) con antecedente de tromboembolismo pulmonar (2012), Anemia por deficiencia de hierro (2020)

**Valoración del crecimiento fetal (22/02/2021):** Edad gestacional 28.3 SDG por USG del 02.11.2020. Fetometría promedio: 29.2 SDG. Peso fetal estimado: 1398 g (Percentil 75: Normal/Acorde ) Fetometría promedio acorde con amenorrea y ultrasonido previo. Placenta y líquido amniótico normales. IP medio de arterias uterinas normales.

#### Fármacos.

##### Continúa

Aspirina protect 100 mg/24 horas.  
Inhepar 5000 UI/ml vía SC c/12 horas.

#### EVALUACIÓN DIETÉTICA

##### R24 horas pasos múltiples.

Análisis cuantitativo de la dieta:

Energía: 1742 kcal/d (Consumo bajo, 79 % del requerimiento)  
Proteínas: 92.6 g/día (Consumo bajo, 87 % del requerimiento)  
HCO: 200 grs/ 45.4 % del VET (Dentro de los rangos)  
Fibra: 14.57 grs (Consumo bajo, 52 % del requerimiento)  
Lípidos: 65.6 grs/ 33.6 % del VET (Consumo alto)

Grasas saturadas: 11.4 % del VET (Consumo elevado)  
 Grasas poliinsaturadas: 6.4 % del VET (Rango normal)  
 Grasas monoinsaturadas: 10.7 % del VET (Rango normal)  
 Omega 3: 0.44 g ( Consumo bajo, 31.4 % del requerimiento)

**Suplementos:** Ferranina Fol 1 tableta c/24 h , Tribedoce 1 tableta c/24 h, Calcio efervescente (Carbonato de calcio, 2 tabletas de 500 mg/c 24h) , Histofil 1 tableta c/ 3 día , CENTRUM 1 tableta c/24 h.

Vitaminas	Vit. A µg/día (betacaroteno)	Vit. D UI/día	Vit. C mg/día	Vit. E mg/día	Vit. K µg/día	Vit. B12 µg/día	Ácido fólico µg/día
Centrum: 1 tableta	1800 (3000 UI)	600	90	45	25	20	400
Ferranina Fol	-	-	-	-	-	-	800
Histofil	-	4000	-	-	-	-	-
Tribedoce	-	-	-	-	-	50	-
Total al día	1800	4600	90	45	25	70	1200
% Adec. (Recomendación CB)	100 %	460%	105 %	300 %	28 %	20 %	200 %

Minerales	Hierro mg/d	Calcio mg/d	Zinc mg/d	Magnesio mg/d	Yodo µg/d
Centrum : 1 tableta	10	200	7.5	50	150
Ferranina Fol	100	-	-	-	-
Calcio efervescente (Carbonato de calcio) : 2 tabletas	-	1000	-	-	-
Total al día	110	1200	7.5	50	150
% Adec.	183 %	80 %	50 %	25 %	68 %

#### **Análisis cualitativo de la dieta.**

Consumo elevado de embutidos y quesos altos en grasas (3/7), consumo diario de azúcares añadidos, consumo elevado de ultraprocesados (4/7), consumo bajo de frutas y verduras, consumo diario de

oleaginosas y lácteos

## ANÁLISIS

Requerimientos:

- 1) **Energía** : (GET calculado con Mifflin St-Jeor usando peso pregestacional (122 kg) + 452 kcal (3° trimestre) + FA 1.0 (sedentaria) = 2312 kcal/día
- 2) **Proteína**: (0.8 g/kg peso pregestacional + 31 gr (3° trimestre) = 129 g/día
- 3) **Hidratos de carbono**: 175 g/día (IDR)/ 45-65 % del VET/ Fibra: 28 g/día
- 4) **Lípidos**: 20-35 % VET.

Ácidos grasos omega 3: 1.4 g/día (IOM)(123)

Ácidos grasos omega 6: 13 g/día (IOM)(123)

**Líquidos**: 2.7 a 3 L/día

### Micronutrientes

Nutrimento	Recomendación durante el embarazo (IOM)(123)	UL en embarazo (IOM)(123)
Hierro	27 mg/d	45 mg/d
Calcio	14-18 a:1000 mg/d 19-50 a: 1300 mg/d	2500 mg/d
Vitamina C	85 mg/d	2000 mg/d
Vitamina D	> 600 UI/d	4000 UI/d
Vitamina A	770 mcg/d	3000 mcg/d
Vitamina E	15 mg/d	1000 mg/d
Vitamina K	90 mcg/d	ND
Vitamina B12	2.6 mcg/d	ND
Ácido fólico	600 mcg/d	1 mg/d
Yodo	220 mcg/d	1100 mcg/d
Zinc	10 mg/d	40 mg/d
Magnesio	350-360 mg/d	350 mg/d

**Diagnósticos nutricios:**

No está preparada para cambios en la dieta/estilo de vida asociado a falta de apoyo social para realizar cambios, percepción de falta de recursos financieros y falta de autoeficacia para realizar cambios evidenciado por fracasos previos para modificar la conducta y falta de eficacia para vencer barreras para realizar el cambio.

Ingestión subóptima de vitamina B12 asociado a un incremento en los requerimientos por antecedente de cx. bariátrica (bypass gástrico) evidenciado por entumecimiento de manos, ancho de distribución eritrocitaria (ADE) elevado e ingestión de 140 mcg/día (40 %de adec. de suplementación).

**PLAN:**

Objetivos:

- Implementar estrategias conductuales y de consejería (entrevista motivacional: trabajar resistencias, balance decisional, apoyar autoeficacia) para favorecer cambios en la conducta..
- Cubrir recomendación de suplementación de vit. B12 en embarazo con cirugía bariátrica cambiando dosis y vía de suplementación (VO a IM )

**Prescripción de alimentación real:** Dieta normal de 2000 kcal con una distribución del 45% de carbohidratos (225 grs), 30% proveniente de grasas (67 grs) y un 25% proveniente de proteínas (125 grs).

**Prescripción de micronutrientos real:**

Vitaminas	Vit. A µg/día (betacaroteno)	Vit. D UI/día	Vit. C mg/día	Vit. E mg/día	Vit. K µg/día	Vit. B12 µg/día	Ácido fólico µg/día
Centrum: 2 tabletas	3600	1200	180	22.5	50	40	800
Ferranina Fol	-	-	-	-	-	-	800
Histofil	-	4000	-	-	-	-	-
Tribedoce 5000 c/2 meses						1000	
Total al día		5200					1600
% Adec.	120 %	130%	211%	150%	42 %	100%	266 %

Minerales	Hierro	Calcio	Zinc	Magnesio	Yodo
Centrum : 2 tabletas	20 mg	400 mg	15 mg	100 mg	300 µg

Ferranina Fol	100 mg				
Calcio (Carbonato de calcio) : 2 tabletas		1000 mg			
% Adec.	200 %	93 %	100%	50 %	136 %

**Prescripción de micronutrientes real:** Se muestra en la primera intervención.

**Estrategia de alimentación real:** Patrón de alimentación saludable DASH: Verduras 4, frutas 2, granos enteros 7, leguminosas 2, AOA 10, lácteos 2, aceites 5, oleaginosas 1.

**Estrategia de alimentación ideal:** Si la ambivalencia fue resuelta en consultas previas y se ha comprendido los alimentos equivalentes, implementar plan de alimentación.

**Estrategia de suplementación real:** 2 tabletas CENTRUM c/24 h, 1 tableta de ferranina fol c/24 h, 2 tabletas de calcio efervescente c/24 h, 1 tableta Histofil c/24 h, Tribedoce 5000 IM c/ 2 meses.

**Estrategia de suplementación ideal:** Elevit 1 tab c/24 h, Citracal + D 4 tabletas c/24 h, Valmetrol 1600 UI 1 tab c/24 h, Ferval 2 tabletas c/24 h, Bedoyecta Tri IM c/3 meses. Tomar en dosis separadas Ferval, Elevit y Citracal + D.

**Educación real :**

- Se entrega tríptico educativo sobre recomendaciones de alimentación para el embarazo con cirugía bariátrica.
- Recomendaciones para modificar y disminuir el consumo de azúcares
- Recomendaciones de platillos saludables en comidas familiares de acuerdo a los ingredientes utilizados en casa
- 

**Educación ideal:** Tríptico educativo (anexo 8), infografía sobre cómo sustituir ultraprocesados (anexo 14) e ideas de snacks saludables (anexo 15)

**Estrategia conductual real :** estrategia de resolución de problemas (Dialogar con la familia para mejorar elecciones de alimentos)

**Estrategias conductuales ideales:** Estrategias para fomentar autoeficacia:

- Implementar metas SMART por ejemplo:

1. Disminuir consumo a < 500 ml/ día de jugos industrializados máximo 2 veces por semana, incrementando más agua natural/tés/infusiones a partir de esta semana y durante un mes.

2. Incluir diariamente 5 porciones de verdura/fruta en cada tiempo de comida ya sea en forma de ensalada/jugo verde/ guisados con frutas y verduras de preferencia. Incluir en tiempos de comida principales o en colaciones. Realizarlo 3-4 veces por semana durante el próximo mes.

3. Incluir en cada tiempo de comida principal de 2-3 porciones de AOA (quesos frescos, pollo, pescado, carne magra, huevo) incluyéndolos en platillos de preferencia. Realizarlo a diario durante el próximo mes.

- Utilizar recursos de EM (escala de 1-10, ej, en una escala del 1-10 ¿qué tan capaz te sientes de dejar de consumir bebidas azucaradas?), indagar en experiencia previa sobre pérdida de peso y cómo lograrlo.

**Colaboración y canalización en la atención nutricia (además idealmente):** Colaboración con

profesional de psicología para favorecer autoeficacia en los cambios de conducta y disminución de dependencia emocional.

Ideal: Realizar mayor cantidad de intervenciones y con una mayor frecuencia (promedio cada 15 días)

**Monitoreo:**

**Evaluación antropométrica:** Tasa de ganancia de peso semanal, ganancia de peso para la edad gestacional . Evaluar cada 4-6 semanas.

**Evaluación bioquímica:** BH, Vitaminas ADEK, Vitamina B12, hierro, ferritina, transferrina, glucosa, PTH Y TSH c/trimestre.

**Evaluación clínica:** Control de crecimiento fetal cada 4-6 semanas (percentil de peso fetal estimado y circunferencia abdominal), síntomas gastrointestinales e interacción fármaco-nutriente (si hay nuevos medicamentos).

**Evaluación dietética:** Adherencia al plan de alimentación, evaluar consumo de ultraprocesados y como se sustituyeron,, evaluar consumo de bebidas azucaradas y azúcares añadidos, facilidad para preparación de platillos.

**Evaluación de estilo de vida:** Barreras percibidas para lograr el cambio, resolución de ambivalencia, adopción de nuevas conductas, solución de problemas dialogados en consulta.

## 10. Bibliografía

1. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19 Resultados nacionales. *Biomedica*. 2020;53:1689–99.
2. Parent B, Martopullo I, Weiss NS, Khandelwal S, Fay EE, Rowhani-Rahbar A. Bariatric Surgery in Women of Childbearing Age, Timing Between an Operation and Birth, and Associated Perinatal Complications. *JAMA Surg*. 2017 Feb 1;152(2):128–35.
3. Shawe J, Ceulemans D, Akhter Z, Neff K, Hart K, Heslehurst N, et al. Pregnancy after bariatric surgery: Consensus recommendations for periconception, antenatal and postnatal care. *Obes Rev*. 2019 Nov;20(11):1507–22.
4. Eppel D, Göbl CS. Pregnancy after bariatric surgery: a growing challenge in fetomaternal medicine. *Am J Clin Nutr*. 2020 Feb 1;111(2):250–1.
5. Falcone V, Stopp T, Feichtinger M, Kiss H, Eppel W, Husslein PW, et al. Pregnancy after bariatric surgery: a narrative literature review and discussion of impact on pregnancy management and outcome. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2018 Dec 27;18(1):507.
6. Scarpellini E, Arts J, Karamanolis G, Laurenus A, Siquini W, Suzuki H, et al. International consensus on the diagnosis and management of dumping syndrome. *Nat Rev Endocrinol*. 2020 Aug;16(8):448–66.
7. Goldenshluger A, Elazary R, Ben Porat T, Farhat HG, Levin G, Rottenstreich A. Knowledge, attitudes, and behaviors of women during pregnancy after bariatric surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2020 Jul;16(7):925–30.
8. Harreiter J, Schindler K, Bancher-Todesca D, Göbl C, Langer F, Prager G, et al. Management of Pregnant Women after Bariatric Surgery. *J Obes*. 2018 Jun 3;2018:4587064.
9. Ciangura C, Coupaye M, Deruelle P, Gascoin G, Calabrese D, Cosson E, et al. Clinical Practice Guidelines for Childbearing Female Candidates for Bariatric Surgery, Pregnancy, and Post-partum Management After Bariatric Surgery. *Obes Surg*. 2019 Nov;29(11):3722–34.
10. Maric T, Kanu C, Muller DC, Tzoulaki I, Johnson MR, Savvidou MD. Fetal growth and fetoplacental circulation in pregnancies following bariatric surgery: a prospective study. *BJOG*. 2020 Jun;127(7):839–46.
11. Dolin C, Ude Welcome AO, Caughey AB. Management of Pregnancy in Women Who Have Undergone Bariatric Surgery. *Obstet Gynecol Surv*. 2016 Dec;71(12):734–40.
12. Hanson MA, Bardsley A, De-Regil LM, Moore SE, Oken E, Poston L, et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) recommendations on adolescent, preconception, and maternal nutrition: “Think Nutrition First”# [Internet]. Vol. 131, *International Journal of Gynecology & Obstetrics*. 2015. p.

S213. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0020-7292\(15\)30023-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0020-7292(15)30023-0)

13. Wharton LDC. The Science of Obesity. Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines. 2020;1–7.
14. Kadouh HC, Acosta A. Current paradigms in the etiology of obesity. *Tech Gastrointest Endosc*. 2017 Jan;19(1):2–11.
15. Heslehurst N, Vieira R, Akhter Z, Bailey H, Slack E, Ngongalah L, et al. The association between maternal body mass index and child obesity: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2019 Jun;16(6):e1002817.
16. Sun Y, Shen Z, Zhan Y, Wang Y, Ma S, Zhang S, et al. Effects of pre-pregnancy body mass index and gestational weight gain on maternal and infant complications. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2020 Jul 6;20(1):390.
17. Simmonds M, Llewellyn A, Owen CG, Woolacott N. Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 17, *Obesity Reviews*. 2016. p. 95–107. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12334>
18. Swinburn B, Egger G, Raza F. Dissecting obesogenic environments: the development and application of a framework for identifying and prioritizing environmental interventions for obesity. *Prev Med*. 1999 Dec;29(6 Pt 1):563–70.
19. Wilding S, Ziauddeen N, Smith D, Roderick P, Chase D, Alwan NA. Are environmental area characteristics at birth associated with overweight and obesity in school-aged children? Findings from the SLOPE (Studying Lifecourse Obesity PrEdictors) population-based cohort in the south of England. *BMC Med*. 2020 Mar 19;18(1):43.
20. Barquera S, Rivera JA. Obesity in Mexico: rapid epidemiological transition and food industry interference in health policies. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2020 Sep;8(9):746–7.
21. Askari M, Heshmati J, Shahinfar H, Tripathi N, Daneshzad E. Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Obes*. 2020 Oct;44(10):2080–91.
22. World Health Organization. Obesity and overweight factsheet [Internet]. 2020. Available from: <http://www.who.int>
23. Center for Disease Control (CDC). Adult obesity facts [Internet]. 2021. Available from: <https://www.cdc.gov/obesity/data/adult.html>
24. The International Federation for the Surgery of Obesity and Metabolic Disorders. 5th IFSO Global Registry Report 2019 [Internet]. IFSO. 2019. Available from: <https://www.ifso.com/pdf/5th-ifso-global-registry-report-september-2019.pdf>
25. Al-Nimr RI, Hakeem R, Moreschi JM, Gallo S, McDermid JM, Pari-Keener M, et al. Effects of Bariatric Surgery on Maternal and Infant Outcomes of Pregnancy—An Evidence Analysis Center Systematic Review [Internet]. Vol. 119, *Journal of*

- the Academy of Nutrition and Dietetics. 2019. p. 1921–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2019.02.008>
26. Edison E, Whyte M, van Vlymen J, Jones S, Gatenby P, de Lusignan S, et al. Bariatric Surgery in Obese Women of Reproductive Age Improves Conditions That Underlie Fertility and Pregnancy Outcomes: Retrospective Cohort Study of UK National Bariatric Surgery Registry (NBSR). *Obes Surg*. 2016 Dec;26(12):2837–42.
  27. Stang J, Huffman LG. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Obesity, Reproduction, and Pregnancy Outcomes [Internet]. Vol. 116, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016. p. 677–91. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2016.01.008>
  28. Santulli P, Mandelbrot L, Facchiano E, Dussaux C, Ceccaldi P-F, Ledoux S, et al. Obstetrical and Neonatal Outcomes of Pregnancies following Gastric Bypass Surgery: A Retrospective Cohort Study in a French Referral Centre [Internet]. Vol. 20, *Obesity Surgery*. 2010. p. 1501–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-010-0260-6>
  29. Akhter Z, Rankin J, Ceulemans D, Ngongalah L, Ackroyd R, Devlieger R, et al. Pregnancy after bariatric surgery and adverse perinatal outcomes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Med*. 2019 Aug;16(8):e1002866.
  30. Xia Q, Campbell JA, Ahmad H, Si L, Graaff B, Palmer AJ. Bariatric surgery is a cost-saving treatment for obesity—A comprehensive meta-analysis and updated systematic review of health economic evaluations of bariatric surgery [Internet]. Vol. 21, *Obesity Reviews*. 2020. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12932>
  31. Guelinckx I, Devlieger R, Donceel P, Bel S, Pauwels S, Bogaerts A, et al. Lifestyle After Bariatric Surgery: a Multicenter, Prospective Cohort Study in Pregnant Women [Internet]. Vol. 22, *Obesity Surgery*. 2012. p. 1456–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-012-0675-3>
  32. Driscoll S, Gregory DM, Fardy JM, Twells LK. Long-term health-related quality of life in bariatric surgery patients: A systematic review and meta-analysis. *Obesity*. 2016 Jan;24(1):60–70.
  33. Heymsfield SB, Wadden TA. Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. *N Engl J Med*. 2017 Jan 19;376(3):254–66.
  34. Gadde KM, Martin CK, Berthoud H-R, Heymsfield SB. Obesity: Pathophysiology and Management. *J Am Coll Cardiol*. 2018 Jan 2;71(1):69–84.
  35. Catalano PM, Shankar K. Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. *BMJ*. 2017 Feb 8;356:j1.
  36. Wu H, Ballantyne CM. Metabolic Inflammation and Insulin Resistance in Obesity. *Circ Res*. 2020 May 22;126(11):1549–64.
  37. Stupin JH, Arabin B. Overweight and Obesity before, during and after Pregnancy:

Part 1: Pathophysiology, Molecular Biology and Epigenetic Consequences. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2014 Jul;74(7):639–45.

38. Talbot L, Maclennan K. Physiology of pregnancy. *Anaesth intensive care med.* 2016 Jul;17(7):341–5.
39. Carrillo-Mora P, García-Franco A, Soto-Lara M, Rodríguez-Vásquez G, Pérez-Villalobos J, Martínez-Torres D. Cambios fisiológicos durante el embarazo normal. *Rev Fac Med Univ Nac Auton Mex.* 2021 Jan 10;64(1):39–48.
40. Sanghavi M, Rutherford JD. Cardiovascular physiology of pregnancy. *Circulation.* 2014 Sep 16;130(12):1003–8.
41. Gomes CF, Sousa M, Lourenço I, Martins D, Torres J. Gastrointestinal diseases during pregnancy: what does the gastroenterologist need to know? *Ann Gastroenterol Hepatol .* 2018 Jul;31(4):385–94.
42. Stubert J, Reister F, Hartmann S, Janni W. The Risks Associated With Obesity in Pregnancy. *Dtsch Arztebl Int.* 2018 Apr 20;115(16):276–83.
43. Korkmaz L, Baştuğ O, Kurtoğlu S. Maternal Obesity and its Short- and Long-Term Maternal and Infantile Effects. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2016 Jun 5;8(2):114–24.
44. Galliano D, Bellver J. Female obesity: short- and long-term consequences on the offspring [Internet]. Vol. 29, *Gynecological Endocrinology.* 2013. p. 626–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.3109/09513590.2013.777420>
45. Howell KR, Powell TL. Effects of maternal obesity on placental function and fetal development. *Reproduction.* 2017 Mar;153(3):R97–108.
46. O'Tierney-Ginn P, Presley L, Minium J, deMouzon SH, Catalano PM. Sex-specific effects of maternal anthropometrics on body composition at birth [Internet]. Vol. 211, *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 2014. p. 292.e1–292.e9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2014.05.031>
47. Reynolds R, Stirrat L. Effects of maternal obesity on early and long-term outcomes for offspring. *Res Rep Neonatol.* 2014 Mar;43.
48. Meek CL, Lewis HB, Reimann F, Gribble FM, Park AJ. The effect of bariatric surgery on gastrointestinal and pancreatic peptide hormones. *Peptides.* 2016 Mar;77:28–37.
49. Sue Cummings MS, RD, LDN and Kellene A. Isom, MS, RD, LDN. *Bariatric Surgery. Academy of Nutrition and Dietetics;* 2015.
50. Ulijaszek SJ. Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation. WHO Technical Report Series 894. Pp. 252. (World Health Organization, Geneva, 2000.) SFr 56.00, ISBN 92-4-120894-5, paperback [Internet]. Vol. 35, *Journal of Biosocial Science.* 2003. p. 624–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/s0021932003245508>

51. Nimptsch K, Konigorski S, Pischon T. Diagnosis of obesity and use of obesity biomarkers in science and clinical medicine. *Metabolism*. 2019 Mar;92:61–70.
52. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults--The Evidence Report. National Institutes of Health. *Obes Res*. 1998 Sep;6 Suppl 2:51S – 209S.
53. Ping Z, Pei X, Xia P, Chen Y, Guo R, Hu C, et al. Anthropometric indices as surrogates for estimating abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue: A meta-analysis with 16,129 participants [Internet]. Vol. 143, *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2018. p. 310–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2018.08.005>
54. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: The evidence report [Internet]. *PsycEXTRA Dataset*. 1998. Available from: <http://dx.doi.org/10.1037/e565682010-001>
55. Montagnana M, Trenti T, Aloe R, Cervellin G, Lippi G. Human chorionic gonadotropin in pregnancy diagnostics. *Clin Chim Acta*. 2011 Aug 17;412(17-18):1515–20.
56. Anderson J, Ghaffarian KR. Early Pregnancy Diagnosis. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021.
57. Raynor HA, Champagne CM. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the Treatment of Overweight and Obesity in Adults [Internet]. Vol. 116, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2016. p. 129–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2015.10.031>
58. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Garvey WT, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutrition, metabolic, and nonsurgical support of patients undergoing bariatric procedures - 2019 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists. *Surg Obes Relat Dis*. 2020 Feb;16(2):175–247.
59. Glazer S BL. Bariatric Surgery: Selection & Preoperative Workup. *Canadian Adult Obesity Clinical Practice Guidelines*. 2020;1–10.
60. Di Lorenzo N, Antoniou SA, Batterham RL, Busetto L, Godoroja D, Iossa A, et al. Clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES) on bariatric surgery: update 2020 endorsed by IFSO-EC, EASO and ESPCOP. *Surg Endosc*. 2020 Jun;34(6):2332–58.
61. Stentebjerg LL, Andersen LLT, Renault K, Støvring RK, Jensen DM. Pregnancy and perinatal outcomes according to surgery to conception interval and gestational weight gain in women with previous gastric bypass. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2017 May;30(10):1182–8.
62. Nomura RMY, Dias MCG, Igai AMK, Paiva LV, Zugaib M. Anemia during pregnancy after silastic ring Roux-en-Y gastric bypass: influence of time to

- conception. *Obes Surg.* 2011 Apr;21(4):479–84.
63. Oke SL, Hardy DB. Effects of protein deficiency on perinatal and postnatal health outcomes. In: *Handbook of Famine, Starvation, and Nutrient Deprivation*. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 1–23.
  64. Lupoli R, Lembo E, Saldalamacchia G, Avola CK, Angrisani L, Capaldo B. Bariatric surgery and long-term nutritional issues. *World J Diabetes.* 2017 Nov 15;8(11):464–74.
  65. Via MA, Mechanick JI. Nutritional and Micronutrient Care of Bariatric Surgery Patients: Current Evidence Update. *Curr Obes Rep.* 2017 Sep;6(3):286–96.
  66. Slater C, Morris L, Ellison J, Syed AA. Nutrition in Pregnancy Following Bariatric Surgery. *Nutrients* [Internet]. 2017 Dec 8;9(12). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu9121338>
  67. Okubo H, Miyake Y, Sasaki S, Tanaka K, Murakami K, Hirota Y, et al. Maternal dietary patterns in pregnancy and fetal growth in Japan: the Osaka Maternal and Child Health Study. *Br J Nutr.* 2012 May;107(10):1526–33.
  68. Thompson JMD, Wall C, Becroft DMO, Robinson E, Wild CJ, Mitchell EA. Maternal dietary patterns in pregnancy and the association with small-for-gestational-age infants [Internet]. Vol. 103, *British Journal of Nutrition*. 2010. p. 1665–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/s0007114509993606>
  69. Knudsen VK, Orozova-Bekkevold IM, Mikkelsen TB, Wolff S, Olsen SF. Major dietary patterns in pregnancy and fetal growth [Internet]. Vol. 62, *European Journal of Clinical Nutrition*. 2008. p. 463–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ejcn.1602745>
  70. Ancira-Moreno M, O'Neill MS, Rivera-Dommarco JÁ, Batis C, Rodríguez Ramírez S, Sánchez BN, et al. Dietary patterns and diet quality during pregnancy and low birthweight: The PRINCESA cohort. *Matern Child Nutr.* 2020 Jul;16(3):e12972.
  71. Chia A-R, Chen L-W, Lai JS, Wong CH, Neelakantan N, van Dam RM, et al. Maternal Dietary Patterns and Birth Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Nutr.* 2019 Jul 1;10(4):685–95.
  72. Lopez-Jaramillo P, Barajas J, Rueda-Quijano SM, Lopez-Lopez C, Felix C. Obesity and Preeclampsia: Common Pathophysiological Mechanisms. *Front Physiol.* 2018 Dec 19;9:1838.
  73. Pavlov OV, Niauri DA, Selutin AV, Selkov SA. Coordinated expression of TNF $\alpha$ - and VEGF-mediated signaling components by placental macrophages in early and late pregnancy. *Placenta.* 2016 Jun;42:28–36.
  74. Aye ILMH, Aye ILM, Jansson T, Powell TL. TNF- $\alpha$  stimulates System A amino acid transport in primary human trophoblast cells mediated by p38 MAPK signaling [Internet]. Vol. 3, *Physiological Reports*. 2015. p. e12594. Available from: <http://dx.doi.org/10.14814/phys2.12594>

75. Ruan H, Dong LQ. Adiponectin signaling and function in insulin target tissues. *J Mol Cell Biol.* 2016 Apr;8(2):101–9.
76. Duval F, Dos Santos E, Poidatz D, Sérazin V, Gronier H, Vialard F, et al. Adiponectin Inhibits Nutrient Transporters and Promotes Apoptosis in Human Villous Cytotrophoblasts: Involvement in the Control of Fetal Growth<sup>1</sup> [Internet]. Vol. 94, *Biology of Reproduction.* 2016. Available from: <http://dx.doi.org/10.1095/biolreprod.115.134544>
77. Triantafyllou GA, Paschou SA, Mantzoros CS. Leptin and Hormones: Energy Homeostasis. *Endocrinol Metab Clin North Am.* 2016 Sep;45(3):633–45.
78. Santos ED, Dos Santos E, Duval F, Vialard F, Dieudonné M-N. The roles of leptin and adiponectin at the fetal-maternal interface in humans [Internet]. Vol. 24, *Hormone Molecular Biology and Clinical Investigation.* 2015. Available from: <http://dx.doi.org/10.1515/hmbci-2015-0031>
79. Devlieger R, Guelinckx I, Jans G, Voets W, Vanholsbeke C, Vansant G. Micronutrient levels and supplement intake in pregnancy after bariatric surgery: a prospective cohort study. *PLoS One.* 2014 Dec 3;9(12):e114192.
80. Jans G, Matthys C, Bogaerts A, Lannoo M, Verhaeghe J, Van der Schueren B, et al. Maternal micronutrient deficiencies and related adverse neonatal outcomes after bariatric surgery: a systematic review. *Adv Nutr.* 2015 Jul;6(4):420–9.
81. Goldstein RF, Abell SK, Ranasinha S, Misso M, Boyle JA, Black MH, et al. Association of Gestational Weight Gain With Maternal and Infant Outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA.* 2017 Jun 6;317(21):2207–25.
82. Galazis N, Docheva N, Simillis C, Nicolaidis KH. Maternal and neonatal outcomes in women undergoing bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2014 Oct;181:45–53.
83. Kwong W, Tomlinson G, Feig DS. Maternal and neonatal outcomes after bariatric surgery; a systematic review and meta-analysis: do the benefits outweigh the risks? *Am J Obstet Gynecol.* 2018 Jun;218(6):573–80.
84. Yi X-Y, Li Q-F, Zhang J, Wang Z-H. A meta-analysis of maternal and fetal outcomes of pregnancy after bariatric surgery. *Int J Gynaecol Obstet.* 2015 Jul;130(1):3–9.
85. Nayak AU, Vijay AMA, Indusekhar R, Kalidindi S, Katreddy VM, Varadhan L. Association of hypoglycaemia in screening oral glucose tolerance test in pregnancy with low birth weight fetus. *World J Diabetes.* 2019 May 15;10(5):304–10.
86. Deleus E, Van der Schueren B, Devlieger R, Lannoo M, Benhalima K. Glucose Homeostasis, Fetal Growth and Gestational Diabetes Mellitus in Pregnancy after Bariatric Surgery: A Scoping Review. *J Clin Med Res [Internet].* 2020 Aug 24;9(9). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm9092732>
87. Udzma UM, Masters Program in Public Health, Universitas Indonesia, Achadi A,

Department of Health Policy Administration, Faculty of Public Health, et al. Factors Affecting Depression in Pregnant Mothers: A Systematic Review [Internet]. Strengthening Hospital Competitiveness to Improve Patient Satisfaction and Better Health Outcomes. 2019. Available from: <http://dx.doi.org/10.26911/the6thicph.03.33>

88. Shorey SY, Ng ED, Chee CYI. Anxiety and depressive symptoms of women in the perinatal period during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis. *Scand J Public Health*. 2021 May 8;14034948211011793.
89. National Research Council, Institute of Medicine, Board on Children, Youth, and Families, Food and Nutrition Board, Committee to Reexamine IOM Pregnancy Weight Guidelines. *Weight Gain During Pregnancy: Reexamining the Guidelines*. National Academies Press; 2010. 868 p.
90. Lapolla A, Marangon M, Dalfrà MG, Segato G, De Luca M, Fedele D, et al. Pregnancy Outcome in Morbidly Obese Women Before and After Laparoscopic Gastric Banding [Internet]. Vol. 20, *Obesity Surgery*. 2010. p. 1251–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-010-0199-7>
91. Kumari A. Bariatric Surgery in Women: A Boon Needs Special Care During Pregnancy [Internet]. *JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH*. 2015. Available from: <http://dx.doi.org/10.7860/jcdr/2015/14258.6802>
92. Rubio M, Martínez C, Vidal O, Larrad A, Salas-Salvadó J, Pujol J, et al. Documento de Consenso sobre Cirugía Bariátrica. *Rev Esp Obes*. 2004;4:223–49.
93. Cummings S. *Academy of Nutrition and Dietetics Pocket Guide to Bariatric Surgery*. American Dietetic Association; 2014. 275 p.
94. Abbassi-Ghanavati M, Greer LG, Gary Cunningham F. Pregnancy and Laboratory Studies: A Reference Table for Clinicians [Internet]. Vol. 115, *Obstetrics & Gynecology*. 2010. p. 868–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/aog.0b013e3181d715ee>
95. James D, Steer P, Weiner C, Gonik B, Crowther C, Robson S, et al. Pregnancy and laboratory studies: a reference table for clinicians. *Obstet Gynecol*. 2010 Apr;115(4):868; author reply 868–9.
96. American Diabetes Association. 14. Management of Diabetes in Pregnancy: *Diabetes Care*. 2021 Jan;44(Suppl 1):S200–10.
97. Feichtinger M, Stopp T, Hofmann S, Springer S, Pils S, Kautzky-Willer A, et al. Altered glucose profiles and risk for hypoglycaemia during oral glucose tolerance testing in pregnancies after gastric bypass surgery [Internet]. Vol. 60, *Diabetologia*. 2017. p. 153–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-016-4128-8>
98. Göbl CS, Bozkurt L, Tura A, Leutner M, Andrei L, Fahr L, et al. Assessment of glucose regulation in pregnancy after gastric bypass surgery [Internet]. Vol. 60, *Diabetologia*. 2017. p. 2504–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00125->

99. National Institute for Health and Care Excellence. Antenatal care for uncomplicated pregnancies overview [Internet]. 2020. Available from: <http://pathways.nice.org.uk/pathways/antenatal-care-for-uncomplicated-pregnancies>
100. Esper DH. Utilization of nutrition-focused physical assessment in identifying micronutrient deficiencies. *Nutr Clin Pract*. 2015 Apr;30(2):194–202.
101. Elhag W, El Ansari W. Nutritional deficiencies post bariatric surgery: A forgotten area impacting long-term success and quality of life. In: *Bariatric Surgery - From the Non-surgical Approach to the Post-surgery Individual Care* [Working Title]. IntechOpen; 2021.
102. Stein J, Stier C, Raab H, Weiner R. Review article: The nutritional and pharmacological consequences of obesity surgery. *Aliment Pharmacol Ther*. 2014 Sep;40(6):582–609.
103. Young B, Drew S, Ibikunle C, Sanni A. Maternal and fetal delivery outcomes in pregnancies following bariatric surgery: a meta-analysis of the literature [Internet]. Vol. 2, *Mini-invasive Surgery*. 2018. p. 16. Available from: <http://dx.doi.org/10.20517/2574-1225.2017.50>
104. Lees CC, Stampalija T, Baschat A, da Silva Costa F, Ferrazzi E, Figueras F, et al. ISUOG Practice Guidelines: diagnosis and management of small-for-gestational-age fetus and fetal growth restriction. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2020 Aug;56(2):298–312.
105. Salomon LJ, Alfircvic Z, Da Silva Costa F, Deter RL, Figueras F, Ghi T, et al. ISUOG Practice Guidelines: ultrasound assessment of fetal biometry and growth. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2019 Jun;53(6):715–23.
106. Papageorghiou AT, Ohuma EO, Altman DG, Todros T, Cheikh Ismail L, Lambert A, et al. International standards for fetal growth based on serial ultrasound measurements: the Fetal Growth Longitudinal Study of the INTERGROWTH-21st Project. *Lancet*. 2014 Sep 6;384(9946):869–79.
107. Lausman A, Kingdom J, Gagnon R, Basso M, Bos H, Crane J, et al. Intrauterine Growth Restriction: Screening, Diagnosis, and Management [Internet]. Vol. 35, *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2013. p. 741–8. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s1701-2163\(15\)30865-3](http://dx.doi.org/10.1016/s1701-2163(15)30865-3)
108. Sharma D, Shastri S, Sharma P. Intrauterine Growth Restriction: Antenatal and Postnatal Aspects. *Clin Med Insights Pediatr*. 2016 Jul 14;10:67–83.
109. Benhalima K, Minschart C, Ceulemans D, Bogaerts A, Van Der Schueren B, Mathieu C, et al. Screening and Management of Gestational Diabetes Mellitus after Bariatric Surgery. *Nutrients* [Internet]. 2018 Oct 11;10(10). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu10101479>
110. Dunlevy F. Nutritional assessment during pregnancy. *Top Clin Nutr*. 2015

Jan;30(1):71–9.

111. Charney P, Malone A. Academy of Nutrition and Dietetics Pocket Guide to Nutrition Assessment. 2015. 273 p.
112. Jebeile H, Mijatovic J, Louie JCY, Prvan T, Brand-Miller JC. A systematic review and metaanalysis of energy intake and weight gain in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 2016 Apr;214(4):465–83.
113. Poon AK, Yeung E, Boghossian N, Albert PS, Zhang C. Maternal Dietary Patterns during Third Trimester in Association with Birthweight Characteristics and Early Infant Growth. *Scientifica* . 2013 Dec 31;2013:786409.
114. Courtney AU, O'Brien EC, Crowley RK, Geraghty AA, Brady MB, Kilbane MT, et al. DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) dietary pattern and maternal blood pressure in pregnancy. *J Hum Nutr Diet*. 2020 Oct;33(5):686–97.
115. Kaiser LL, Campbell CG. Practice Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics Abstract: Nutrition and Lifestyle for a Healthy Pregnancy Outcome [Internet]. Vol. 114, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2014. p. 1447. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2014.07.001>
116. Melina V, Craig W, Levin S. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet*. 2016 Dec;116(12):1970–80.
117. Cano-Ibáñez N, Martínez-Galiano JM, Luque-Fernández MA, Martín-Peláez S, Bueno-Cavanillas A, Delgado-Rodríguez M. Maternal Dietary Patterns during Pregnancy and Their Association with Gestational Weight Gain and Nutrient Adequacy. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020 Oct 28;17(21). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17217908>
118. Goldenshluger A, Elazary R, Cohen MJ, Goldenshluger M, Ben-Porat T, Nowotni J, et al. Predictors for Adherence to Multidisciplinary Follow-Up Care after Sleeve Gastrectomy [Internet]. Vol. 28, *Obesity Surgery*. 2018. p. 3054–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-018-3296-7>
119. Most J, Dervis S, Haman F, Adamo KB, Redman LM. Energy Intake Requirements in Pregnancy. *Nutrients* [Internet]. 2019 Aug 6;11(8). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11081812>
120. World Health Organization. Protein and Amino Acid Requirements in Human Nutrition. World Health Organization; 2007. 265 p.
121. Beard JH, Bell RL, Duffy AJ. Reproductive considerations and pregnancy after bariatric surgery: current evidence and recommendations. *Obes Surg*. 2008 Aug;18(8):1023–7.
122. Institute of Medicine (U.S.). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids: Panel of Macronutrients, Panel of the Definition of Dietary Fiber, Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients, Subcommittee on Interpretation and Use of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific

Evaluation of Dietary Reference Intakes. 2005. 1331 p.

123. Institute of Medicine. Dietary Reference Intakes: The Essential Guide to Nutrient Requirements. National Academies Press; 2006. 1344 p.
124. Mousa A, Naqash A, Lim S. Macronutrient and Micronutrient Intake during Pregnancy: An Overview of Recent Evidence. *Nutrients* [Internet]. 2019 Feb 20;11(2). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11020443>
125. World Health Organization. Guideline: Sugars Intake for Adults and Children. World Health Organization; 2015. 50 p.
126. Louie JCY, Brand-Miller JC, Markovic TP, Ross GP, Moses RG. Glycemic index and pregnancy: a systematic literature review. *J Nutr Metab*. 2010;2010:282464.
127. Zhang C, Liu S, Solomon CG, Hu FB. Dietary fiber intake, dietary glycemic load, and the risk for gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2006 Oct;29(10):2223–30.
128. Zhang X, Gong Y, Della Corte K, Yu D, Xue H, Shan S, et al. Relevance of dietary glycemic index, glycemic load and fiber intake before and during pregnancy for the risk of gestational diabetes mellitus and maternal glucose homeostasis. *Clin Nutr*. 2021 May;40(5):2791–9.
129. Suhl E, Anderson-Haynes S-E, Mulla C, Patti M-E. Medical nutrition therapy for post-bariatric hypoglycemia: practical insights. *Surg Obes Relat Dis*. 2017 May;13(5):888–96.
130. Botros N, Rijnaarts I, Brandts H, Bleumink G, Janssen I, de Boer H. Effect of Carbohydrate Restriction in Patients with Hyperinsulinemic Hypoglycemia after Roux-en-Y Gastric Bypass [Internet]. Vol. 24, *Obesity Surgery*. 2014. p. 1850–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-014-1319-6>
131. Blumfield ML, Hure AJ, Macdonald-Wicks L, Smith R, Collins CE. Systematic review and meta-analysis of energy and macronutrient intakes during pregnancy in developed countries. *Nutr Rev*. 2012 Jun;70(6):322–36.
132. Ota E, Hori H, Mori R, Tobe-Gai R, Farrar D. Antenatal dietary education and supplementation to increase energy and protein intake. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jun 2;(6):CD000032.
133. Morisaki N, Nagata C, Yasuo S, Morokuma S, Kato K, Sanefuji M, et al. Optimal protein intake during pregnancy for reducing the risk of fetal growth restriction: the Japan Environment and Children's Study [Internet]. Vol. 120, *British Journal of Nutrition*. 2018. p. 1432–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/s000711451800291x>
134. Gimenes JC, Nicoletti CF, de Souza Pinhel MA, de Oliveira BAP, Salgado Júnior W, Marchini JS, et al. Pregnancy After Roux en Y Gastric Bypass: Nutritional and Biochemical Aspects. *Obes Surg*. 2017 Jul;27(7):1815–21.
135. Mach F, Baigent C, Catapano AL, Koskinas KC, Casula M, Badimon L, et al.

- 2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. *Eur Heart J*. 2020 Jan 1;41(1):111–88.
136. U.S. Department of Agriculture and U.S. Department of Health and Human Services. Dietary Guidelines for Americans 2020 - 2025 [Internet]. 2020. Available from: [https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2021-03/Dietary\\_Guidelines\\_for\\_Americans-2020-2025.pdf](https://www.dietaryguidelines.gov/sites/default/files/2021-03/Dietary_Guidelines_for_Americans-2020-2025.pdf)
137. Vanheule G, Ceulemans D, Vynckier A-K, De Mulder P, Van Den Driessche M, Devlieger R. Micronutrient supplementation in pregnancies following bariatric surgery: a practical review for clinicians. *Obes Surg* [Internet]. 2021 Jul 25; Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-021-05546-z>
138. Kaska L, Kobiela J, Abacjew-Chmylko A, Chmylko L, Wojanowska-Pindel M, Kobiela P, et al. Nutrition and pregnancy after bariatric surgery. *ISRN Obes*. 2013 Jan 30;2013:492060.
139. González I, Lecube A, Rubio MÁ, García-Luna PP. Pregnancy after bariatric surgery: improving outcomes for mother and child [Internet]. Vol. 8, *International Journal of Women's Health*. 2016. p. 721–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.2147/ijwh.s99970>
140. Busetto L, Dicker D, Azran C, Batterham RL, Farpour-Lambert N, Fried M, et al. Practical Recommendations of the Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity for the Post-Bariatric Surgery Medical Management [Internet]. Vol. 10, *Obesity Facts*. 2017. p. 597–632. Available from: <http://dx.doi.org/10.1159/000481825>
141. Moliterno JA, DiLuna ML, Sood S, Roberts KE, Duncan CC. Gastric bypass: a risk factor for neural tube defects? Case report. *J Neurosurg Pediatr*. 2008 May;1(5):406–9.
142. Medeiros M, Matos AC, Pereira SE, Saboya C, Ramalho A. Vitamin D and its relation with ionic calcium, parathyroid hormone, maternal and neonatal characteristics in pregnancy after roux-en-Y gastric bypass [Internet]. Vol. 293, *Archives of Gynecology and Obstetrics*. 2016. p. 539–47. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00404-015-3861-4>
143. World Health Organization. Guideline: Calcium supplementation in pregnant women. 2013. 30 p.
144. Buppasiri P, Lumbiganon P, Thinkhamrop J, Ngamjarus C, Laopaiboon M, Medley N. Calcium supplementation (other than for preventing or treating hypertension) for improving pregnancy and infant outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Feb 25;(2):CD007079.
145. Hofmeyr GJ, Lawrie TA, Atallah ÁN, Torloni MR. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Oct 1;10:CD001059.
146. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M, et al. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-

- income countries [Internet]. Vol. 382, *The Lancet*. 2013. p. 427–51. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(13\)60937-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(13)60937-x)
147. McCauley ME, van den Broek N, Dou L, Othman M. Vitamin A supplementation during pregnancy for maternal and newborn outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Oct 27;(10):CD008666.
  148. Mechanick JI, Youdim A, Jones DB, Timothy Garvey W, Hurley DL, Molly McMahon M, et al. Clinical practice guidelines for the perioperative nutritional, metabolic, and nonsurgical support of the bariatric surgery patient--2013 update: cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists, the Obesity Society, and American Society for Metabolic & Bariatric Surgery. *Surg Obes Relat Dis*. 2013 Mar;9(2):159–91.
  149. Busetto L, Dicker D, Azran C, Batterham RL, Farpour-Lambert N, Fried M, et al. Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity Released “Practical Recommendations for the Post-Bariatric Surgery Medical Management” [Internet]. Vol. 28, *Obesity Surgery*. 2018. p. 2117–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-018-3283-z>
  150. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Timothy Garvey W, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical Practice Guidelines For The Perioperative Nutrition, Metabolic, and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures – 2019 Update: Cosponsored By American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society For Metabolic & Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists [Internet]. Vol. 25, *Endocrine Practice*. 2019. p. 1–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.4158/gl-2019-0406>
  151. Sánchez-Villegas A, Martínez-Lapiscina EH. A healthy diet for your heart and your brain. In: *The Prevention of Cardiovascular Disease Through the Mediterranean Diet*. Elsevier; 2018. p. 169–97.
  152. Contreras AG, Sanjaume AB, Becerra-Tomás N, Salas-Salvadó J. Adherence to Mediterranean Diet or Physical Activity After Bariatric Surgery and Its Effects on Weight Loss, Quality of Life, and Food Tolerance [Internet]. Vol. 30, *Obesity Surgery*. 2020. p. 687–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-019-04242-3>
  153. H Al Wattar B, Dodds J, Placzek A, Beresford L, Spyreli E, Moore A, et al. Mediterranean-style diet in pregnant women with metabolic risk factors (ESTEEM): A pragmatic multicentre randomised trial. *PLoS Med*. 2019 Jul;16(7):e1002857.
  154. Li S, Gan Y, Chen M, Wang M, Wang X, O Santos H, et al. Effects of the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) on Pregnancy/Neonatal Outcomes and Maternal Glycemic Control: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *Complement Ther Med*. 2020 Nov;54:102551.
  155. Moizé VL, Pi-Sunyer X, Mochari H, Vidal J. Nutritional pyramid for post-gastric bypass patients. *Obes Surg*. 2010 Aug;20(8):1133–41.

156. Basu N, Tutino R, Zhang Z, Cantonwine DE, Goodrich JM, Somers EC, et al. Mercury levels in pregnant women, children, and seafood from Mexico City. *Environ Res.* 2014 Nov;135:63–9.
157. Matthews A, Haas DM, O’Mathúna DP, Dowswell T. Interventions for nausea and vomiting in early pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015 Sep 8;(9):CD007575.
158. Epler KE, Pierce A, Rappaport VJ. Pica in Pregnancy: An Unusual Presentation. *Obstet Gynecol.* 2017 Dec;130(6):1377–9.
159. Hunt MG, Belfer S, Atuahene B. Pagophagia improves neuropsychological processing speed in iron-deficiency anemia. *Med Hypotheses.* 2014 Oct;83(4):473–6.
160. Mota P, Bø K. ACOG Committee Opinion No. 804: Physical Activity and Exercise During Pregnancy and the Postpartum Period. *Obstet Gynecol.* 2021 Feb 1;137(2):376.
161. Mottola MF, Davenport MH, Ruchat S-M, Davies GA, Poitras V, Gray C, et al. No. 367-2019 Canadian Guideline for Physical Activity throughout Pregnancy. *J Obstet Gynaecol Can.* 2018 Nov;40(11):1528–37.
162. Stewart F, Avenell A. Behavioural Interventions for Severe Obesity Before and/or After Bariatric Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis [Internet]. Vol. 26, *Obesity Surgery.* 2016. p. 1203–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11695-015-1873-6>
163. Sarwer DB, Dilks RJ, West-Smith L. Dietary intake and eating behavior after bariatric surgery: threats to weight loss maintenance and strategies for success. *Surg Obes Relat Dis.* 2011 Sep;7(5):644–51.
164. Wadden TA, Butryn ML, Hong PS, Tsai AG. Behavioral treatment of obesity in patients encountered in primary care settings: a systematic review. *JAMA.* 2014 Nov 5;312(17):1779–91.
165. Spahn JM, Reeves RS, Keim KS, Laquatra I, Kellogg M, Jortberg B, et al. State of the evidence regarding behavior change theories and strategies in nutrition counseling to facilitate health and food behavior change. *J Am Diet Assoc.* 2010 Jun;110(6):879–91.
166. Paul L, van der Heiden C, Hoek HW. Cognitive behavioral therapy and predictors of weight loss in bariatric surgery patients. *Curr Opin Psychiatry.* 2017 Nov;30(6):474–9.
167. Cheroutre C, Guerrien A, Rousseau A. Contributing of Cognitive-Behavioral Therapy in the Context of Bariatric Surgery: a Review of the Literature. *Obes Surg.* 2020 Aug;30(8):3154–66.
168. Rudolph A, Hilbert A. Post-operative behavioural management in bariatric surgery: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev.* 2013 Apr;14(4):292–302.

169. Velázquez VV. Estrategias de la entrevista motivacional. In: Adame LM, editor. *Manual de Obesidades Una oportunidad para mejorar la salud de mi paciente*. 2018. p. 109–24.
170. LeBlanc ES, Patnode CD, Webber EM, Redmond N, Rushkin M, O'Connor EA. Behavioral and Pharmacotherapy Weight Loss Interventions to Prevent Obesity-Related Morbidity and Mortality in Adults: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force. *JAMA*. 2018 Sep 18;320(11):1172–91.
171. Elfhag K, Rössner S. Who succeeds in maintaining weight loss? A conceptual review of factors associated with weight loss maintenance and weight regain. *Obes Rev*. 2005 Feb;6(1):67–85.
172. World Health Organization. *WHO Recommendations on Antenatal Care for a Positive Pregnancy Experience*. World Health Organization; 2017. 168 p.
173. Zarshenas N, Tapsell LC, Neale EP, Batterham M, Talbot ML. The Relationship Between Bariatric Surgery and Diet Quality: a Systematic Review. *Obes Surg*. 2020 May;30(5):1768–92.
174. Farias G, Silva RMO, da Silva PPP, Vilela RM, Bettini SC, Dâmaso AR, et al. Impact of dietary patterns according to NOVA food groups: 2 y after Roux-en-Y gastric bypass surgery [Internet]. Vol. 74, *Nutrition*. 2020. p. 110746. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nut.2020.110746>
175. Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac J-C, Louzada MLC, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them [Internet]. Vol. 22, *Public Health Nutrition*. 2019. p. 936–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/s1368980018003762>
176. Vynckier A-K, Ceulemans D, Vanheule G, De Mulder P, Van Den Driessche M, Devlieger R. Periconceptional Folate Supplementation in Women after Bariatric Surgery—A Narrative Review [Internet]. Vol. 13, *Nutrients*. 2021. p. 1557. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu13051557>
177. Raghavan R, Riley AW, Volk H, Caruso D, Hironaka L, Sices L, et al. Maternal Multivitamin Intake, Plasma Folate and Vitamin B12 Levels and Autism Spectrum Disorder Risk in Offspring [Internet]. Vol. 32, *Paediatric and Perinatal Epidemiology*. 2018. p. 100–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/ppe.12414>
178. Wiens D, DeSoto M. Is High Folic Acid Intake a Risk Factor for Autism?—A Review [Internet]. Vol. 7, *Brain Sciences*. 2017. p. 149. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/brainsci7110149>
179. Furness D, Fenech M, Dekker G, Yee Khong T, Roberts C, Hague W. Folate, Vitamin B12, Vitamin B6 and homocysteine: impact on pregnancy outcome [Internet]. Vol. 9, *Maternal & Child Nutrition*. 2013. p. 155–66. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1740-8709.2011.00364.x>
180. Lindblad B, Zaman S, Malik A, Martin H, Ekström AM, Amu S, et al. Folate,

vitamin B12, and homocysteine levels in South Asian women with growth-retarded fetuses [Internet]. Vol. 84, *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*. 2005. p. 1055–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.0001-6349.2005.00876.x>

181. Mechanick JI, Apovian C, Brethauer S, Timothy Garvey W, Joffe AM, Kim J, et al. Clinical Practice Guidelines for the Perioperative Nutrition, Metabolic, and Nonsurgical Support of Patients Undergoing Bariatric Procedures – 2019 Update: Cosponsored by American Association of Clinical Endocrinologists/American College of Endocrinology, The Obesity Society, American Society for Metabolic and Bariatric Surgery, Obesity Medicine Association, and American Society of Anesthesiologists [Internet]. Vol. 28, *Obesity*. 2020. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/oby.22719>
182. Crider KS, Devine O, Qi YP, Yeung LF, Sekkarie A, Zaganjor I, et al. Systematic Review and Bayesian Meta-analysis of the Dose-response Relationship between Folic Acid Intake and Changes in Blood Folate Concentrations [Internet]. Vol. 11, *Nutrients*. 2019. p. 71. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11010071>

## 11. ANEXOS

### ANEXO 1. Tipo y nivel de evidencia.

Calidad y nivel de evidencia	
1++	Meta-análisis de alta calidad, revisiones sistemáticas de ensayos controlados aleatorizados (ECA) o ECA (incluidos los ECA grupales) con un riesgo de sesgo muy bajo.
1+	Meta-análisis bien realizados, revisiones sistemáticas de ECA o ECA (incluidos ECA grupales) con bajo riesgo de sesgo.
1-	Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ECA o ECA (que incluyen ECA grupales) con alto riesgo de sesgo.
2++	Revisiones sistemáticas de alta calidad de este tipo de estudios, o individuales, no ECA, estudios de casos y controles, estudios de cohortes, estudios de ensayos controlados antes-después (CBA) , y estudios de correlación con un riesgo muy bajo de confusión, sesgo o azar, y una alta probabilidad de que la relación es causal.
2+	ECA no bien realizados, estudios de casos y controles, estudios de cohortes, Estudios CBA, y estudios de correlación con bajo riesgo de confusión, sesgo o azar y una probabilidad moderada de que la relación es causal.
2-	No ECA, estudios de casos y controles, estudios de cohortes, estudios CBA, y estudios de correlación con un alto riesgo (o probabilidad) de sesgo de confusión, y un riesgo significativo de que la relación sea no causal.
3	Estudios no analíticos (por ejemplo, informes de casos, series de casos)
4	Opinión de expertos, consenso formal

Adaptado de: Shawe J, Ceulemans D, Akhter Z, Neff K, Hart K, Heslehurst N, et al. Pregnancy after bariatric surgery: Consensus recommendations for periconception, antenatal and postnatal care. *Obes Rev.* 2019 Nov;20(11):1507–22.

ANEXO 2. Valores de parámetros bioquímicos normales durante el embarazo.

	Parámetros adultas no embarazadas	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre
<b>Hematología</b>				
Eritropoyetina (U/L)	4-27	12-25	8-67	14-222
Ferritina (ng/ml)	10-150	6-130	2-230	0-116
Folato, glóbulo rojo (ng/ml)	150-450	137-589	94-828	109-663
Folato, sérico (ng/ml)	5.4-18.0	2.6-15.0	0.8-24.0	1.4-20.7
Hemoglobina (g/dl)	12-15.8	11.6-13.9	9.7-14.8	9.5-15.0
Hematocrito (%)	35.4-44.4	31-41	30.0-39.0	28.0-40.0
Hierro, capacidad total de unión (µg/dl)	251-406	278-403	No reportada	359-609
Hierro, sérico (µg/dl)	41-141	72-143	44-178	30-193
Hemoglobina corpuscular media (pg/cel.)	27-32	30-32	30-33	29-32
Volumen corpuscular medio (µm <sup>3</sup> )	79-93	81-96	82-97	81-99
Plaquetas (X10 <sup>9</sup> /L)	165-415	174-391	155-409	146-429
Volumen medio plaquetario (µm <sup>3</sup> )	6.4-11.0	7.7-10.3	7.8-10.2	8.2-10.4
Conteo de células rojas (X10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	4.00-5.2	3.42-4.55	2.81-4.49	2.71-4.43
Distribución de ancho de células rojas (%)	<14.5	12.5-14.1	13.4-13.6	12.7-15.3
Conteo de células blancas (X10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	3.5-9.1	5.7-13.6	5.6-14.8	5.9-16.9
Neutrófilos (X10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	1.4-4.6	3.6-10.1	3.8-12.3	3.9-13.1
Linfocitos (X10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	0.7-4.6	1.1-3.6	0.9-3.9	1.0-3.6
Monocitos (X10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	0.1-0.7	0.1-1.1	0.1-1.1	0.1-1.4
Transferrina (mg/dl)	200-400	254-344	220-441	288-530
Transferrina, saturación sin hierro (%)	22-46	No reportado	10-44	5-37
Transferrina, saturación con hierro (%)	22-46	No reportado	18-92	9-98
<b>Coagulación</b>				
Antitrombina III, funcional (%)	70-130	89-114	88-112	82-116
D-dímero (µg/ml)	0.22-0.74	0.05-0.95	0.32-1.29	0.13-1.7
Factor V (%)	50-150	75-95	72-96	60-88
Factor VII (%)	50-150	100-146	95-153	149-211
Factor VIII (%)	50-150	90-210	97-312	143-353
Factor IX (%)	50-150	103-172	154-217	164-235
Factor XI (%)	50-150	80-127	82-144	65-123
Factor XII (%)	50-150	78-124	90-151	129-194
Fibrinógeno (mg/dl)	233-496	244-510	291-538	373-619
Homocisteína (µmol/L)	84.4-10.8	3.34-11	2.0-26.9	3.2-21.4
INR (International Normalized Ratio)	0.9-1.04	0.89-1.05	0.85-0.97	0.8-0.94
Tiempo de tromboplastina parcial, activada (seg.)	26.3-39.4	24.3-38.9	24.2-38.1	24.7-35.0
Tiempo de protrombina (seg.)	12.7-15.4	9.7-13.5	9.5-13.4	9.6-12.9
Proteína C, funcional (%)	70-130	78-121	83-133	67-135
Proteína S, total (%)	70-140	39-105	27-101	33-101
Proteína S, libre (%)	70-140	34-133	19-113	20-65
Proteína S, actividad funcional (%)	65-140	57-95	42-68	16-42
Activador del plasminógeno en tejidos (ng/ml)	1.6-13	1.8-6.6	2.4-6.6	3.3-9.2
Inhibidor del activador del plasminógeno-1 (ng/ml)	4-43	16-33	36-55	67-92
Factor de von Willebrand (%)	75-125	No reportado	No reportado	121-250
<b>Constituyentes químicos de la sangre</b>				
Alanina transaminasa (U/L)	7-41	3-30	2-33	2-25
Albúmina (g/dl)	4.1-5.3	3.1-5.1	2.6-4.5	2.3-4.2
Fosfatasa alcalina (U/L)	33-96	17-88	25-126	38-229
Antitripsina alfa-1 (mg/dl)	100-200	225-323	273-391	327-487
Amilasa (U/L)	20-96	24-83	16-73	15-81
Brecha aniónica (mmol/L)	7-16	13-17	12-16	12-16
Aspartato transaminasa (U/L)	12-38	3-23	3-33	4-32
Bicarbonato (mmol/L)	22-30	20-24	20-24	20-24
Bilirrubina, total (mg/dl)	0.3-1.3	0.1-0.4	0.1-0.8	0.1-1.1
Bilirrubina, no conjugada (mg/dl)	0.2-0.9	0.1-0.5	0.1-0.4	0.1-0.5

Bilirrubina, conjugada (mg/dl)	0.1-0.4	0-0.1	0-0.1	0-0.1
Ácidos biliares (µmol/L)	0.3-4.8	0-4.9	0-9.1	0-11.3
Calcio, ionizado (mg/dl)	4.5-5.3	4.5-5.1	4.4-5.0	4.4-5.3
Calcio, total (mg/dl)	8.7-10.2	8.8-10.6	8.2-9.0	8.2-9.7
Ceruloplasmina(mg/dl)	25-63	30-49	40-53	43-78
Cloro (mEq/L)	102-109	101-105	97-109	97-109
Creatinina (mg/dl)	0.5-0.9	0.4-0.7	0.4-0.8	0.4-0.9
Gamma-glutamil transpeptidasa (U/L)	9-58	2-23	4-22	3-26
Lactato deshidrogenasa (U/L)	115-221	78-433	80-447	82-524
Lipasa (U/L)	3-43	21-76	26-100	41-112
Magnesio (mg/dl)	1.5-2.3	1.6-2.2	1.5-2.2	1.1-2.2

Adaptado de: Abbassi-Ghanavati M, Greer LG, Gary Cunningham F. Pregnancy and Laboratory Studies: A Reference Table for Clinicians [Internet]. Vol. 115, Obstetrics & Gynecology. 2010. p. 868–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/aog.0b013e3181d715ee>

ANEXO 3. Fuentes de alimentos con nutrientes críticos durante el embarazo

Fuentes de hierro hemo	Hígado, carnes rojas, almejas, ostiones, pollo, pescado
Fuentes de hierro no hem	Vegetales de hoja verde, legumbres
Fuentes de calcio	Productos lácteos, salmón, sardinas, otras, col rizadas, hojas de nabo, col china, almendras, tahini, alubias, leches fortificadas
Fuentes de vitamina A	Yema de huevo, leche fortificada, vegetales de hoja verde oscuro, frutas y verduras amarillas y anaranjadas como zanahoria, camote amarillo (betacarotenos)
Fuentes de vitamina C	Frutas cítricas, brócoli, coles de Bruselas, pimientos verdes y rojos, melón, fresas, kiwi, papaya
Fuentes de vitamina D	Exposición de luz solar Leche fortificada, aceite de hígado de bacalao, arenque, salmón, sardinas
Fuentes de ácido fólico	Hígado, leguminosas, chícharo, germen de trigo, espárragos, brócoli, coles de Bruselas, espinacas, granos fortificados
Fuentes de vitamina B12	AOA (carne roja, pescado, aves, huevo, leche, quesos) levadura nutricional, leche de soya o tofu fortificados
Fuentes de zinc	Carnes rojas, mariscos (ostiones), aves, cerdo, lácteos, salvado de trigo, legumbres
Fuentes de magnesio	Verduras de hoja verde oscuro, granos enteros, mariscos, crema de cacahuete, legumbres, café, cacao y té
Fuentes de yodo	Sal yodada, mariscos de agua salada.

Fuente: <https://fdc.nal.usda.gov/>

#### ANEXO 4. Alimentos a evitar durante el embarazo

ALIMENTO	RIESGO DURANTE EL EMBARAZO	COMENTARIOS/AVISOS
Hígado	Exceso de vitamina A - teratogénico	Limitar su consumo, particularmente al principio del embarazo.
Pescado con mercurio <sup>a</sup>	Daño fetal cerebral / retraso en el desarrollo	Evitar grandes peces depredadores.
Pescado expuesto a contaminantes (PCBs) <sup>b</sup>	Defectos de nacimiento	Checar con las autoridades de salud locales si el pescado capturado localmente es seguro para comer.
Carnes frías	Listeriosis	Recalentar las carnes frías hasta que estén calientes.
Mariscos ahumados fríos <sup>c</sup>	Listeriosis	Recalentar hasta que estén calientes.
Queso suave <sup>d</sup>	Listeriosis	Evitar a menos que esté hecho de leche pasteurizada.
Paté (incluyendo vegetales)	Listeriosis	Evitar todos los patés refrigerados. Patés enlatados o aptos para conservación pueden ser comidos.
Frutas y verduras sin lavar	Toxoplasmosis	Pele o lave las frutas y verduras minuciosamente antes de comerlas.
Carne, aves y mariscos medio cocidos o crudos	Toxoplasmosis, Salmonella	Cocine la comida minuciosamente y cómlala mientras esté caliente.
Huevo crudo <sup>e</sup>	Salmonella	Evitar

Abreviatura PCB: bifenilos policlorados

a: Peces depredadores: pez espada, marlín, atún, tiburón, rugoso anaranjado, rey mackerel, patudo o atún aleta amarilla, blanquillo.

b: De ríos y lagos contaminados (capturados localmente no de supermercados): pescado azul, lubina rayada, salón, lucio, trucha.

c: Deli o envasado en frío. Los mariscos ahumados enlatados o aptos para la conservación son seguros para comer.

d: Quesos elaborados con leche no pasteurizada: brie, camembert, roquefort, feta, gorgonzola, quesos estilo mexicano (queso blanco y queso fresco).

e: Incluye aderezos caseros hechos con huevos crudos, ej. César, holandesa y también helados o natillas caseras. Los aderezos, natillas y helados disponibles comercialmente están hechos con huevos pasteurizados y se consideran seguros para comer.

Adaptado de: Hanson MA, Bardsley A, De-Regil LM, Moore SE, Oken E, Poston L, et al. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) recommendations on adolescent, preconception, and maternal nutrition: "Think Nutrition First"<sup>#</sup> [Internet]. Vol. 131, International Journal of Gynecology & Obstetrics. 2015. p. S213. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0020-7292\(15\)30023-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0020-7292(15)30023-0)

ANEXO 5. Marcas de suplementos comerciales

	<b>ELEVIT®</b>	<b>MATERNA®</b>	<b>BARIATRIC FUSION®</b>
<b>Nutrimento</b>	<b>Contenido por tableta</b>	<b>Contenido por tableta</b>	<b>Contenido por tableta</b>
<b>Vitamina A</b>	3600 UI	3000 UI	4090 UI
<b>Vitamina D</b>	500 UI	250 UI	3000 UI
<b>Vitamina E</b>	15 mg	66 mg	20 mg
<b>Vitamina C</b>	100mg	100 mg	180 mg
<b>Vitamina B1</b>	1.6 mg	3 mg	12 mg
<b>Vitamina B2</b>	1.8 mg	3.4 mg	1.7 mg
<b>Vitamina B3</b>	19 mg	20 mg	20 mg
<b>Ácido pantoténico</b>	10 mg	10 mg	10 mg
<b>Vitamina B6</b>	2.6 mg	10 mg	2 mg
<b>Biotina</b>	200 µg	30 µg	600 µg
<b>Ácido fólico</b>	0.8 mg	1 mg	0.8 mg
<b>Vitamina B12</b>	4 µg	12 µg	560 µg
<b>Hierro</b>	60 mg	27 mg	45 mg
<b>Zinc</b>	7.5 mg	25 mg	30 mg
<b>Calcio</b>	125 mg	250 mg	-
<b>Cobre</b>	1 mg	1 mg	2 mg
<b>Magnesio</b>	100 mg	50 mg	100 mg
<b>Manganeso</b>	1 mg	5 mg	2 mg
<b>Selenio</b>	-	25 µg	70 µg
<b>Molibdeno</b>	-	25 µg	75 µg
<b>Cromo</b>	-	25 µg	120 µg
<b>Yodo</b>	-	150 µg	150 µg

ANEXO 6. Contraindicaciones absolutas y relativas a las contraindicaciones físicas durante el embarazo

GUIA DE PRÁCTICA CLÍNICA SOGC/ CSEP	
Contraindicaciones absolutas	Contraindicaciones relativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruptura de membranas, parto prematuro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdida recurrente de embarazos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sangrado vaginal persistente inexplicable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de parto prematuro espontáneo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Placenta previa después de las 28 semanas de gestación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipertensión gestacional</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preeclampsia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anemia sintomática</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cérvix incompetente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malnutrición</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restricción del crecimiento intrauterino</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desorden alimenticio</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embarazo múltiple de alto nivel (p. ej. Trillizos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embarazo gemelar después de la semana 28</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diabetes tipo I descontrolada, hipertensión descontrolada o enfermedades tiroideas descontroladas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad cardiovascular o respiratoria media/moderada</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otro trastorno cardiovascular, respiratorio o sistémico grave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otras condiciones médicas importantes</li> </ul>

\*Sociedad de Ginecólogos y Obstetrias de Canadá (SOGC, por sus siglas en inglés).

\*Junta Directiva de la Sociedad Canadiense de Fisiología del Ejercicio (CSEP, por sus siglas en inglés)

Adaptado de: Mottola MF, Davenport MH, Ruchat S-M, Davies GA, Poitras V, Gray C, et al. No. 367-2019 Canadian Guideline for Physical Activity throughout Pregnancy. J Obstet Gynaecol Can. 2018 Nov;40(11):1528–37.

## ANEXO 7. Estrategias de la entrevista motivacional

### EXPRESAR EMPATÍA

- Escuchar, comprender, aceptar y respetar al paciente, aunque usted no apruebe o piense como él.
- Implicar un cierto grado de solidaridad emocional.
- Expresa, sinceramente la solidaridad con gestos y palabras.
- Es una habilidad que usted puede adquirir con entrenamiento y contacto con sus propias emociones.

“Entiendo que ha sido un camino largo llegar hasta aquí. Cuénteme como ha sido para usted”

### RECONOCER LAS DISCREPANCIAS

- Lograr que el paciente reconozca donde se encuentra y donde querría estar respecto a una conducta por modificar.
- Trabajar la emoción que genera la incomodidad de la duda o conflicto es el mayor motor para el cambio.
- Crear una disonancia cognitiva, que se refiere a la tensión que se produce cuando existen contradicciones entre lo que pensamos, lo que vamos interiorizando y la realidad. Cuando es constante, produce un malestar que mueve a la persona a generar nuevas ideas, actitudes o conductas que la resuelvan.
- Se requiere que el propio paciente las verbalice.

“¿Qué pasaría en su vida si usted no tuviese obesidad?”

“¿Qué pasaría si comenzara a realizar alguna actividad recreativa?”

“¿Qué pasaría si pidiera ayuda en las actividades que le resultan difíciles?”

“Me dice que tiene mucho que hacer en este momento y que no tiene tiempo para hacer cambios. ¿Cree que podemos hacer algo por ahora?”

- Se puede utilizar la **Hoja de balance de decisiones**. Escoja una conducta junto con el paciente y analice ventajas y desventajas de mantener la conducta (de no cambiar) y de cambiar la conducta.

Ventajas de mantener la conducta

Ventajas de cambiar la conducta

Desventajas de mantener la conducta

Desventajas de cambiar la conducta

- También se puede utilizar la línea de la importancia y la línea de la seguridad.  
“¿Qué tan importante es para usted de bajar de peso?”  
“¿Qué tan seguro está de poder bajar de peso?”

0 -----X-----
---------------

Si el paciente marca menos de 6, pregúntele:

“¿Por qué no puso menos?”

Esto favorece que responde sobre lo que sí hace y no sobre lo que le falta (favoreciendo la autoeficacia).

Después podrá preguntar:

“¿Qué necesitaría para que le fuera más interesante o para creer que lo puede lograr?”

### **EVITAR ARGUMENTAR Y DISCUTIR**

- Los intentos de convencer al paciente o argumentos directos pueden ser contraproducentes (generan resistencia o reactancia psicológica).
- No confrontar ni etiquetar al paciente.
- Se debe intentar lograr con el paciente un “compromiso colaborativo” inicial para explorar su percepción sobre la enfermedad.
- No dar información demás, o en todo caso preguntar al paciente si la requiere.

“Vamos platicando sobre cómo tomar sus medicamentos y cuál es su función. Ayúdeme preguntando todas sus dudas.”

“¿Qué tendría que pasar para que empiece a hacer ejercicio?”

### **TRABAJAR LAS RESISTENCIAS**

- Los pacientes tienen distintas formas de resistencia: **argumentar** (ser hostil, cuestionar la autoridad, devaluar, desafiar, agredir), **negar** (culpabilizar, minimizar, cambiar el tema, pesimismo, excusarse, renuencia, desgano), **ignorar** (falta de atención, de respuesta, diciendo a todo que sí) e **interrumpir**.
- La resistencia del paciente es bastante normal y común; no luche usted contra ella, sino más bien que fluya con ella, respóndale asertivamente.
- Invite al paciente a considerar que sus percepciones pueden cambiar, hágale ver que puede analizar sus problemas desde una perspectiva que hasta el momento no había considerado.
- Sugiera nuevos puntos de vista, no los imponga.
- A veces, reconocer y reflejarle sus propias objeciones al tratamiento lo moviliza a criticarlas y buscar soluciones al respecto.
- El paciente es una fuente valiosa en el momento de encontrar soluciones.

Las estrategias son:

- Devolución simple: “Efectivamente, no es agradable tener una enfermedad crónica”.
- Devolución amplificada: “Entonces, tal vez no es para tanto su problema de obesidad, si dice que su salud esta perfecta”. No utilice tono sarcástico.
- Devolución de los dos aspectos de la ambivalencia: “Usted había dicho que estaba confiado en que lograría la pérdida de peso, pero ahora ya no se siente comprometido”.
- Cambio de tema: “No nos vayamos todavía a los cambios que tendría que hacer. Ha mencionado que tenía algunas preocupaciones que lo llevan a comer. Hábleme de eso”.
- Acuerdo con un giro: “Ha mencionado a la familia y es algo importante de lo que habíamos hablado”.
- Enfatizar la elección y el control personales: “Nadie puede hacer la dieta por usted, tiene razón, es realmente su decisión”.

- Reformulación: “Parece que la forma en que le dicen las cosas es lo que le molesta, no el hecho de que se preocupen por usted”.
- Paradoja o prescripción del síntoma: “Lleva muchos años así, tal vez tenga razón y no sea buena idea cambiar por ahora, si lo que realmente quiere es seguir igual”.

### **APOYAR Y FOMENTAR LA AUTOEFICACIA**

- La autoeficacia se refiere a la consideración de las propias capacidades en la ejecución de alguna actividad (creer que se puede).
- Exprese al paciente la confianza en la posibilidad de cambio. Esto resulta ser motivador.
- Si fomenta la autoeficacia, esto permitirá que el paciente se haga responsable de realizar lo necesario para alcanzar el cambio.
- Debe inyectar esperanza dentro de las posibles alternativas a cumplir. “Esa vez que logro de bajar de peso, ¿qué hizo específicamente? Estoy seguro de que podemos rescatar algo de esa ocasión.

Adaptado de: Velázquez VV. Estrategias de la entrevista motivacional. In: Adame LM, editor. Manual de Obesidades Una oportunidad para mejorar la salud de mi paciente. 2018. p. 109–24.

## ANEXO 8. Recomendaciones para disminuir sintomatología del Síndrome de Dumping



### Recomendaciones nutricias

- Reduce el consumo de carbohidratos de fácil absorción (jugos, azúcares, pan dulce, galletas, refrescos).
- Prefiere alimentos ricos en fibra y proteína como verduras, frutas; granos enteros (avena, amaranto, maíz, elote, arroz y pasta integral); alimentos de origen animal como pollo, pescado, sardinas; carne roja baja en grasa y leguminosas como frijoles, garbanzos y lentejas.
- Evita la cafeína y el alcohol.
- Consume comidas frecuentes y pequeñas durante el día (6 en promedio).
- Consume líquidos 30 minutos después de las comidas.
- Recuéstate 30 minutos después de las comidas para reducir el vaciamiento gástrico.



### Recomendaciones nutricias durante el embarazo post-cirugía bariátrica

### Prevé el síndrome de dumping.

También llamado síndrome de vaciado gástrico rápido, se produce cuando la comida, especialmente los azúcares o aquellas comidas ricas en grasas, se mueven de tu estómago al intestino delgado demasiado rápido.

#### Síntomas:

- Dolor abdominal
- Inflamación y ruidos abdominales
- Náuseas
- Diarrea
- Enrojecimiento
- Sudoración y taquicardia
- Fatiga
- Debilidad

Estos síntomas pueden ocurrir dentro de la primera hora de la ingestión de alimentos y hasta 3 horas después.



### Ejemplos de platillos

#### Huevo a la mexicana

1 huevo + 1/4 tza de claras  
1/2 tza de pico de gallo  
1/2 tza de frijoles de la olla y  
tortillas de maíz

#### Pollo con rajas

90 grs de pechuga de pollo  
rellena de queso panela y rajas  
poblanas.  
Acompañar con arroz blanco o  
rojo integral  
Verduras al vapor (brócoli)

#### Yogur sabor pay de manzana

3/4 tza de yogur griego sin  
azúcar  
1 pza de manzana picada  
Canela en polvo al gusto  
Amaranto inflado  
Nueces o cacahuates naturales

\*Revisar porciones indicadas en el plan de alimentación



# PLANEACIÓN DE MENUS SEMANALES

## 8 SUGERENCIAS PARA PLANEAR TUS MENÚS SEMANALES

### 1.-PREPARA UN PLAN DE COMIDAS Y LA RECETA CON LOS INGREDIENTES

- Esto te ayudará a aprovechar los alimentos y evitar desperdicios, así como ahorrar tiempo.
- Pregunta en tu familia una lista de sus platillos favoritos.
- Prioriza la lista de alimentos que puedan preparar más rápido en casa y que no requieran tantos ingredientes.
- Organiza la lista por desayunos, comidas y cenas.
- Incluye recetas a base de vegetales.
- Planifica tus menús con alimentos de temporada

### 2.- REALIZA UNA LISTA DE COMPRAS

### 3.- LIMPIA BIEN TUS PRODUCTOS

- Antes de guardar tus alimentos, asegúrate de lavarlos adecuadamente.

### 4.- SÉ EFICIENTE Y ORGANIZA TUS TIEMPOS

- Elije un día de la semana para cocinar la mayor parte de tus menús semanales, y prepara cosas al mismo tiempo. (Ejemplo: mientras se cocina arroz o algún guisado, desinfecta, pela o pica frutas y verduras).
- Haz un doble lote de tus comidas favoritas: uno para comer inmediatamente y otro para poder congelarlo.



### 5.- PREPARA TU COMIDA PARA LLEVAR

Utiliza frascos de vidrio, tupperts, o bolsas reutilizables para guardar tus platillos. Son una manera fácil de tener tu comida para llevar ya sea desayuno, comidas o snacks.

### 6.- SI TIENES POCO TIEMPO PUEDES ELABORAR LICUADOS/SMOOTHIES

Pela, pica y guarda frutas/verduras en el refrigerador o congelador e incorpora diversos grupos de alimentos en tus licuados.

### 7.- UTILIZA FORMAS CREATIVAS Y DIFERENTES PARA HIDRATARTE

Infusiones de frutas/verduras, té, infusiones herbales o agua de frutas son excelentes maneras de mantenerse hidratados.

### 8.-ORGANÍZATE

- Planea tus menús en base a los alimentos que ya tengas en casa, esto evitará que hagas dobles compras.
- Organiza la despensa, el refrigerador/ congelador.
- Agrupa los alimentos por categorías.
- Tira a la basura cualquier alimento o producto caducado o en estado de descomposición.



# TÉCNICAS CULINARIAS SALUDABLES

## Blanquear

Es un proceso que se utiliza para ajustar los sabores, olores y texturas de los alimentos. El ingrediente se somete a una cocción corta seguida de un choque térmico, decir, debe iniciar sumergiendo los alimentos en agua muy caliente y, posteriormente, en agua fría.

### ¿Para qué sirve el blanqueado?

- En vegetales y frutas ayuda a desactivar enzimas, disminuir la salinidad, ablandar texturas, resaltar colores y reducir tamaños.
- En carnes para ablandar fibras, extraer impurezas y eliminar exceso de sangre.



## Al Vapor

Es una de las mejores técnicas para preparar alimentos, no usas exceso de grasa y retiene los nutrientes de mejor manera que freír o hervir.



## Asar

Al igual que hornear, pero generalmente a temperaturas más altas, el asado utiliza el calor seco del horno para cocinar los alimentos. Puede asar alimentos como verduras o carnes en una bandeja para hornear.



## Saltear

Saltear rápidamente permite cocinar trozos de comida relativamente pequeños o delgados. Si elige una sartén antiadherente de buena calidad, puede cocinar los alimentos sin usar grasa. Dependiendo de la receta, use caldo bajo en sodio, aceite en aerosol o agua en lugar de aceite.



## Escalfado / pochado

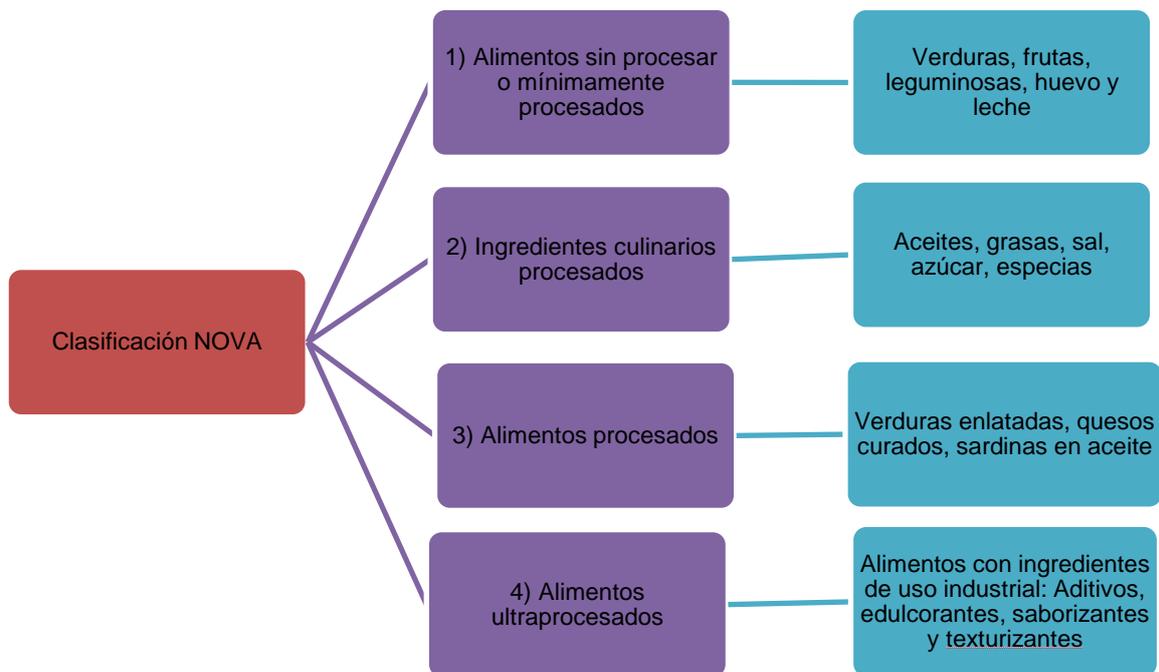
Para escalfar los alimentos, cocine a fuego lento los ingredientes en agua o en un líquido con sabor, como caldo, hasta que estén bien cocidos y tiernos.

### ¿Para qué sirve el escalfado?

En carnes, sirve para conservar la forma, evitar que se pierdan sus jugos y para aportar aromas al líquido de cocción. En otros alimentos como el huevo, el escalfado aporta una variante con una textura única.



## ANEXO 11. Clasificación de alimentos NOVA



Fuente: Monteiro CA, Cannon G, Levy RB, Moubarac J-C, Louzada MLC, Rauber F, et al. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them [Internet]. Vol. 22, Public Health Nutrition. 2019. p. 936–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1017/s1368980018003762>

# Ideas para aumentar el consumo de verduras



**1. Incorporar  
verduras a  
guisados**



**4. Sopas o  
cremas**

**2. Ensaladas**



**3. Platos con  
base de  
verduras**



**5. Salsas/aderezos  
a base de verduras**

**6. Jugos de verduras**



**7. Postres con verdura**



## ANEXO 13. Cómo incorporar mi plato saludable en el día a día

### ¿CÓMO PODEMOS INCORPORAR "MI PLATO SALUDABLE" EN EL DÍA A DÍA?

#### ASPECTOS IMPORTANTES A CONSIDERAR:

- CALIDAD
- CANTIDAD
- COMBINACIÓN
- PREPARACIÓN
- HORARIOS

#### IDEA PARA EL DESAYUNO

##### HUEVOS RANCHEROS

- **Verduras:** pico de gallo y salsa ranchera
- **Granos enteros:** tortilla de maíz
- **Leguminosas:** frijol molido
- **Producto de origen animal:** huevo
- **Lácteos:** yogurt natural sin azúcar
- **Grasas saludables:** aguacate



#### IDEA PARA LA COMIDA

##### FILETE DE PESCADO EMPAPELADO + CALDO DE GARBANZOS

- **Verduras:** nopales cocidos + zanahoria + espinacas
- **Granos enteros:** tostadas horneadas
- **Leguminosas:** garbanzos en salsa de tomate
- **Producto de origen animal:** filete de pescado
- **Grasas saludables :** guacamole



#### IDEA PARA LA CENA

##### TLACOYOS

- **Verduras:** Nopales + cilantro + salsa
- **Granos enteros:** masa de maíz
- **Leguminosas:** frijol molido
- **Proteína de origen animal:** queso panela rallado
- **Grasas saludables:** aguacate



## ANEXO 14. Cómo sustituir alimentos ultraprocesados

# Alimentos ultraprocesados ¿CÓMO SUPLIRLOS?

### Cereal



Reemplaza por



Reemplaza por

**Cereal Industrializado** → **Cereal natural de amaranto**

**Ingredientes:**  
 1 tza de leche descremada  
 ½ tza de amaranto inflado  
 ½ pza de plátano en rodajas  
 Canela en polvo  
 13 pzas de cacahuates naturales

### Hot Cakes



Reemplaza por



Reemplaza por

**Hot Cakes Ultraprocesados** → **Hot Cakes Caseros**

**Ingredientes:**  
 ½ pza de plátano  
 1 huevo entero  
 1/2 tza de avena  
 1/4 tza de leche descremada  
 1 cda de cacao en polvo y 1 cdtita de polvo para hornear  
 Stevia al gusto ó 1-2 dátiles  
 p/endulzar (opción para niños)  
 Chocolate amargo

**Procedimiento:**  
 Licuar todos los ingredientes y vacía en sartén. Derrite chocolate amargo a tu gusto

### Galletas de avena



Reemplaza por



Reemplaza por

**Galletas ultraprocesadas** → **Galletas de avena caseras**

**Ingredientes:**  
 1 taza de avena en hojuelas  
 1/4 tza de chispas de chocolate amargo  
 1 pza de plátano maduro  
 1/3 tza de mantequilla de cacahuete  
 1/2 tza de cacao en polvo

Mezcla todo y hornea a 150° durante 25-30 mins.

**Foto y receta: L.N. Xareni Silva**

### Chips de verduras



Reemplaza por



Reemplaza por

**Papas fritas ultraprocesadas** → **Chips de verduras**

**Ingredientes:**  
 1/2 pza betabel en rodajas  
 1/2 pza camote en rodajas  
 1 pza de calabacita  
 2 cda aceite de oliva/canola/aguacate  
 2 cdas de vinagre de manzana, pimienta, tajín reducido en sodio, chile en polvo

**Procedimiento:**  
 Sazonar verduras con aceite, vinagre y especias al gusto.  
 Hornear a 180° por 15-20 min.

**Foto y receta: LNB. Gloria Müller**

# Opciones de snacks saludables

## Palomitas picantes

### Ingredientes:

2 ½ tazas de palomitas naturales  
1 cdita de paprika en polvo  
1 cdita de chile en polvo  
½ cdita de ajo en polvo  
½ cdita de cebolla en polvo  
½ cdita de sal  
Jugo de 1-2 limones



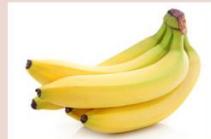
## Palomitas manzana-canela



### Ingredientes:

2 ½ tazas de palomitas naturales  
1 pza de manzana picada  
1 cdita de canela en polvo

## Fruta con chocolate amargo



## Chamoy casero con verdura/fruta



### Ingredientes:

1 tza de chabacanos deshidratados  
1 tza de ciruela pasa  
1 tza de Jamaica  
3 tazas de agua  
1 cdita de sal  
¼ tza de chile en polvo  
Jugo de 3 limones  
Jugo de 1 naranja  
Stevia ó 2 pzas de dátiles

Cocinar 1 tza de chabacanos + 1 tza de ciruela pasa + 1 tza de Jamaica con el agua 10 minutos. Agregar después el resto de ingredientes y licuar