

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA
ESCUELA DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO

Terapia Médico-Nutricia durante el embarazo y enfermedad renal crónica

Proyecto de titulación para obtener el Grado de Maestro en Nutrición Clínica

LN. GUADALUPE IRAÍS GONZÁLEZ SEVERINO

Generación 2015 – 2017

Directora de proyecto de titulación: Dra. Otilia Perichart Perera

Asesora de proyecto de titulación: MNC. Angélica Reyes López

Tlalpan, Ciudad de México

Agosto 2017

AGRADECIMIENTOS.

A **Dios** por permitirme culminar esta etapa tan importante en mi vida y darme fortaleza en los momentos más difíciles.

A mis **padres** por su apoyo incondicional, por enseñarme que para alcanzar mis sueños debo luchar día tras día, teniendo como base los valores y principios que han inculcado.

A mis **hermanos** por estar a mi lado en todo momento y permitirme crecer junto a ellos.

A mi **abuelito** por su hermosa compañía y estar siempre pendiente de mí.

A **Leonel Neyra** por el apoyo constante, amor y palabras de aliento brindadas en todos estos años.

A la estimada **Dra. Otilia Perichart** por el tiempo dedicado a este gran programa de posgrado, por ser pieza clave en mi formación profesional un gran ejemplo a seguir.

A mi asesora **MNC. Angélica Reyes** por guiarme y apoyarme durante este proceso.

A la estimada **Dra. Alejandra Orozco** por aceptar mi invitación como sinodal, por compartir sus conocimientos y ser fuente de admiración.

Finalmente quiero agradecer a mis amigas, maestros y aquellas personas que me motivaron a seguir adelante y de alguna u otra manera me brindaron su apoyo para lograr mi objetivo.

A todos ustedes muchas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Resumen del trabajo.....	6
2. Epidemiología.....	9
3. Diagnóstico médico.....	13
3.1 Diagnóstico de enfermedad renal crónica en población adulta.....	13
3.2 Diagnóstico de enfermedad renal crónica en el embarazo.....	15
4. Fisiopatología.....	17
4.1 Fisiología renal.....	17
4.2 Fisiología renal durante el embarazo.....	17
4.3 Fisiopatología de la enfermedad renal crónica.....	18
4.3.1 Alteraciones electrolíticas.....	19
4.3.2 Alteraciones hídricas.....	20
4.3.3 Alteraciones ácido base.....	20
4.3.4 Alteraciones en el metabolismo mineral óseo.....	20
4.3.5 Anemia.....	21
4.3.6 Hiperuricemia.....	21
4.4 Fisiopatología de la enfermedad renal crónica durante el embarazo.....	21
5. Tratamiento Médico.....	24
5.1 Manejo de hipertensión arterial.....	24
5.2 Manejo de hiperkalemia.....	25
5.3 Manejo de hiperuricemia.....	27
5.4 Manejo del estado ácido-base.....	27
5.5 Manejo de anemia.....	27
5.6 Manejo para evitar o tratar alteraciones del metabolismo mineral óseo.....	28
5.7 Terapias sustitutivas de la función renal.....	29
5.7.1 Hemodiálisis.....	29
5.7.2 Diálisis peritoneal.....	30
5.8 Manejo inmunosupresor.....	30
6. Rol de la nutrición con la enfermedad.....	32
6.1 Efecto de la nutrición en el curso clínico y progresión de la enfermedad renal crónica.....	32
6.1.1 Alteraciones hidroelectrolíticas.....	32
6.1.2 Alteraciones en el metabolismo mineral óseo.....	33
6.1.3 Desgaste Energético Proteico.....	33
6.1.4 Anemia.....	35
6.1.5 Efecto del tratamiento sustitutivo sobre el estado nutricional en el embarazo.....	36
6.2 Efecto de la nutrición en el resultado perinatal.....	37
6.2.1 Ganancia de peso durante el embarazo y resultado perinatal.....	37
6.2.2 Incremento del gasto energético.....	38
6.2.3 Ingesta energético-proteica y su efecto en el desarrollo del feto y función renal materna.....	38
6.2.4 Deficiencia de micronutrientes durante el embarazo y enfermedad renal crónica.....	39
6.2.5 Consumo de sustancias bioactivas durante el embarazo.....	40
6.2.6 Interacción fármaco-nutriente y efectos nutricionales adversos.....	40
7. Evaluación Nutricional.....	43
7.1 Evaluación antropométrica.....	43
7.2 Evaluación bioquímica.....	46
7.3 Evaluación clínica.....	49
7.4 Evaluación dietética.....	50
7.5 Evaluación del estilo de vida.....	51
8. Requerimientos.....	53

9. Intervención nutricia.....	55
9.1 Objetivos.....	55
9.2 Prescripción dietética.....	55
9.2.1 Energía.....	55
9.2.2 Proteína.....	55
9.2.3 Hidratos de carbono.....	55
9.2.4 Lípidos.....	56
9.2.5 Líquidos.....	57
9.2.6 Sodio.....	57
9.2.7 Potasio.....	57
9.2.8 Fósforo.....	58
9.2.9 Micronutrientes y suplementación.....	58
9.3 Estrategias de alimentación.....	61
9.3.1 Estrategias de alimentación para disminuir el consumo proteico.....	61
9.3.2 Estrategias de alimentación para disminuir síntomas frecuentes durante el embarazo.....	62
9.3.3 Estrategias de alimentación para hiperfosfatemia.....	63
9.3.4 Estrategias de alimentación para hiperkalemia.....	64
9.3.5 Estrategias de alimentación para hiperuricemia.....	64
9.3.6 Estrategias de alimentación para disminuir la ingesta de sodio.....	65
9.3.7 Estrategias de alimentación para disminuir la ingesta de líquidos en casos de restricción.....	65
9.3.8 Estrategias para tratar o disminuir el riesgo de desnutrición o DEP.....	66
9.3.9 Estrategia de alimentación para disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares.....	66
9.3.10 Estrategia de alimentación para disminuir el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos.....	66
9.4 Otras recomendaciones.....	67
9.4.1 Ejercicio.....	67
9.4.2 Recomendaciones del estilo de vida para disminuir síntomas frecuentes durante el embarazo.....	68
9.4.3 Edulcorantes.....	68
9.4.4 Cafeína.....	68
9.4.5 Restricción de alcohol, tabaco y drogas.....	69
9.5 Estrategias conductuales.....	69
9.6 Educación.....	69
10. Monitoreo.....	71
11. Nuevas evidencias.....	73
11.1 Microbiota durante el embarazo en pacientes con ERC.....	73
11.2 Vitamina D durante el embarazo en pacientes con ERC.....	75
11.3 Omega 3 durante el embarazo en pacientes con ERC.....	76
12. Presentación del caso.....	78
12.1 Evaluación nutricional No. 1.....	78
12.2 Evaluación nutrición No. 2.....	83
12.3 Evaluación nutricional No. 3.....	88
12.4 Desenlace del embarazo.....	94
13. Anexos.....	95
Anexo 1. Estimación de peso libre de edema a partir del grado de edema.....	95
Anexo 2. Estimación de peso seco a través de la determinación de Litros de Agua Corporal Total.....	95
Anexo 3. Peso corporal estándar para mujeres de 25 a 54 años: Datos NHANES II.....	95
Anexo 4. Fórmula para calcular el porcentaje de peso corporal estándar e interpretación.....	96
Anexo 5. Peso corporal ajustado (PA) para obesidad y desnutrición en pacientes con ERC.....	96
Anexo 6. Ecuaciones para estimar composición corporal en el embarazo.....	96
Anexo 7. Percentiles de referencia de agua corporal total durante el embarazo en población sana.....	97

Anexo 8. Fórmula para calcular calcio corregido	97
Anexo 9. Efectividad de la diálisis	97
Anexo 10. Examinación física, signos y síntomas de deficiencia y excesos nutricionales	97
Anexo 11. Multivitamínicos empleados durante el embarazo y porcentaje de adecuación (% ADE)	99
Anexo 12. Estimación de glucosa y calorías absorbidas en diálisis peritoneal.....	101
Anexo 13. Mejores opciones de especies de pescado para consumir durante el embarazo por su alto contenido en contenido en omega 3 y bajos niveles de mercurio.....	101
Anexo 14. Alimentos con alto y bajo contenido en potasio	101
Anexo 15. Alimentos con alto y bajo contenido en fósforo.....	102
Anexo 16. Aditivos con fósforo comúnmente empleados en la industria alimentaria.	102
Anexo 17. Relación fósforo/proteína de acuerdo a la base de datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).....	103
Anexo 18. Alimentos con alto y bajo contenido en sodio	103
Anexo 19. Sugerencias y recomendaciones para cocinar con especias en pacientes con ERC.	104
Anexo 20. Tabla comparativa de las diferentes fórmulas poliméricas de utilidad para pacientes embarazadas con ERC.	105
Anexo 21 . Alimentos recomendables y no recomendables para prevenir enfermedades cardiovasculares en pacientes con ERC.....	107
Anexo 22. Estrategias de alimentación para disminuir el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos durante el embarazo	108
Anexo 23. Recomendaciones y precauciones del ejercicio durante el embarazo	108
Anexo 24. Imagen de lengua geográfica observada a la exploración física en el presente caso clínico....	109
14. Referencias bibliográficas.....	110

1. Resumen del trabajo.

La enfermedad renal crónica (ERC) se define como la disminución progresiva e irreversible de función renal expresada como una tasa de filtrado glomerular (TFG) <60 ml/min/1.73m² o como una alteración renal funcional y/o estructural con o sin disminución de la TFG durante al menos 3 meses. (1,2) El 4% de las mujeres en edad fértil padecen ERC y pese a que las tasas de concepción en esta población son relativamente bajas, la fertilidad puede estar preservada en pacientes con creatinina sérica < 3 mg/dl. (3) A nivel mundial, la prevalencia de embarazo y ERC es aproximadamente de 0.10 - 0.12%; mientras que en México, según datos del Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes (INPer-IER) durante el período de 2004-2007 se reportó una prevalencia del 0.33%. (4,5)

En mujeres embarazadas con ERC, existe una menor capacidad para adaptarse a los cambios anatómicos, fisiológicos, hemodinámicos e inmunológicos necesarios para satisfacer la demanda metabólica y proteger al feto; lo que incrementa la morbimortalidad materno-fetal. (6) Por ello, la combinación de ERC y embarazo, se asocia con un incremento en el riesgo de complicaciones materno-fetales, incluyendo preeclampsia, anemia, deterioro de la función renal, diabetes gestacional, polihidramnios, infecciones del tracto urinario, bajo peso al nacer, restricción del crecimiento intrauterino y mortalidad perinatal.(4,6)

El tratamiento médico consiste en mantener una concentración de nitrógeno ureico en la sangre (BUN; por sus siglas en inglés) < 50 mg/dl, requiriéndose hemodiálisis en aquellas mujeres con creatinina sérica >2.5 mg/dl; control estricto de la presión arterial; control del estado ácido-base y suplementación de hierro y eritropoyetina.(4)

La Terapia Médico-Nutricia, es esencial dentro del tratamiento multidisciplinario, sin embargo, la evidencia actual es escasa y las recomendaciones se basan en la extrapolación del tratamiento nutricional de la ERC sin embarazo y el tratamiento nutricional durante el embarazo sano.(7) La ganancia de peso total recomendada durante el embarazo en mujeres con IMC en rango de bajo peso es de 12.5 a 18 Kg, en IMC normal de 11.5 a 16 Kg, en sobrepeso de 7 a 11.5 Kg y obesidad de 5 a 9 Kg. (8) El requerimiento energético recomendado durante el embarazo y ERC es de 35 Kcal/Kg peso pregestacional y durante el 2do y 3er trimestre del embarazo se recomienda adicionar al menos 300 Kcal/día. A su vez, el requerimiento proteico sin terapia de reemplazo renal de 0.6-0.8 gr/kg peso pregestacional/día + 10-25 gr/día y en diálisis peritoneal o hemodiálisis es de 1.2 a 1.3 gr/kg peso pregestacional/día + 10-25 gr/día. De acuerdo al estado de hidratación y la presión arterial, la recomendación de sodio es de 2-3 gr/día. Asimismo, se debe asegurar un aporte de 1500 mg/día de Ca; 11 mg/día de zinc sin terapia sustitutiva y 15 mg/día en HD/DP; 30 mg/día de

hierro y suplementación de vitamina D en caso de deficiencia. La recomendación de potasio y fósforo se realiza en función de las concentraciones séricas de potasio, fósforo, calcio y hormona paratiroidea. (9–11). Se debe evaluar las posibles interacciones fármaco nutriente; entre las principales interacciones de medicamentos comúnmente prescritos, se encuentran alteraciones en la absorción de hierro (aumento o disminución), vitamina B₁₂ (disminución) y folato (disminución). (12) Finalmente, se debe monitorear la ganancia de peso, síntomas gastrointestinales, el crecimiento fetal, indicadores bioquímicos y presencia de edema. (13,10)

El presente caso clínico, se trata de una mujer de 33 años de edad con 29.2 semanas de gestación (SDG), ERC estadio II de etiología no especificada (Diagnóstico 2016), Hipertensión Arterial Crónica (Diagnóstico 2013), obesidad grado II (IMC 37.7 Kg/m²) e intolerancia a los hidratos de carbono (29.1 SDG); en cuanto a antecedentes heredofamiliares destacan abuela materna con diabetes mellitus. Respecto a antecedentes gineco-obstétricos, presentó su primera gesta a las 16 años de edad (producto vivo de 3000 gr).

La evaluación nutricional inicial, se realizó en el tercer trimestre del embarazo a las 29.2 semanas de gestación; encontrándose estreñimiento (1/7; escala de Bristol tipo 3) y acidez. Respecto a indicadores antropométricos presentó un IMC pregestacional en rango de obesidad, tasa de ganancia excesiva para la edad gestacional (+1.8) y tasa de ganancia de peso semanal acelerada (0.52 Kg); bioquímicamente cursó con creatinina sérica de 1.2 mg/dl y glucosa 1 hora postprandial de 186 mg/dl (intolerancia a los carbohidratos); sin alteraciones electrolíticas y óptima concentración sérica de urea (37 mg/dl) y hemoglobina (13.6 g/dl); su presión arterial se encontraba en 103/63 mmHg y no se observaban datos de edema; contaba con tratamiento farmacológico a base de alfametildopa (1500 mg/d) y aspirina protect (100 mg/d) así como suplementación con multivitamínico para embarazo (1 tableta/día), calcio (1 gr/día), ácido fólico (400 mcg/día) y hierro (desconocía dosis). El ultrasonido fetal (03/10/16) reportó un adecuado crecimiento fetal (percentil 74) y polihidramnios. En el recordatorio de 24 horas se encontró un consumo de 2630 Kcal (129% Adecuación), 138 gr (1.4 gr/Kg peso pregestacional/d; 186% Adecuación) y 389 gr de hidratos (222 % Adecuación). El principal diagnóstico nutricional fue: "Excesivo consumo energético y proteico (129% y 189% Adecuación), causado por falta de conocimiento en el área de nutrición evidenciado por ganancia de peso excesiva para las SDG y valores de laboratorio relacionados con la nutrición alterados (ácido úrico 7.4 mg/dl)". El requerimiento energético fue de 2037 Kcal (basado en Mifflin St Jeor utilizando peso pregestacional + 452 Kcal/día) y el requerimiento proteico de 74 gr/día utilizando peso pregestacional ajustado para obesidad [(0.8 gr)(60 Kg) + 25 gr/día]. Se prescribió un plan de alimentación de 2105 Kcal/día con un aporte proteico de 75 gr de proteína y 50% de hidratos de carbono (268 gr); aunado a realizar 30 minutos de caminata de intensidad leve a moderada al menos 5 veces a la semana.

La segunda intervención se realizó a las 31 SDG encontrándose una tasa de ganancia de peso semanal insuficiente (-1.3 Kg), peso esperado para las semanas de gestación adecuado (98.2 Kg: 97.06 - 99.86 Kg), presión arterial en 108/72 mmHg y control glucémico adecuado (postprandial; < 140). Refirió un apego de 70% de las recomendaciones, asociado a preferencias alimentarias. El principal diagnóstico nutricional fue: "Insuficiente ingesta de lípidos (27.7% Adecuación), causado por creencias erróneas en el área de nutrición (evitar el consumo de grasas durante el embarazo, evidenciado por ganancia de peso semanal insuficiente (-1.3 Kg/semana)". Se establecieron metas SMART (específica, medible, alcanzable, realista y tiempo; por sus siglas en inglés) dirigidas a cubrir el requerimiento energético.

Finalmente en la última intervención se realizó en el trimestre del embarazo a las 36 SDG, se encontró edema en miembros inferiores, elevación de presión arterial (134/87 mm Hg) y la creatinina sérica se mantuvo en 1.2 mg/dl. El ultrasonido fetal (22/11/16) reportó un peso fetal estimado de 2480 gr. El principal diagnóstico nutricional fue "Disminución en el requerimiento de líquidos asociado a disminución de la función residual evidenciado por edema + en miembros inferiores". Se indicó plan de alimentación de 2080 Kcal, 74 gr de proteína (0.8 gr/Kg peso pregestacional), 280 gr de hidratos de carbono (54%). Aunado a estrategias de alimentación, para reducir la ingesta de líquidos.

La resolución del embarazo se presentó a las 38 SDG con una ganancia total de 9 Kg (adecuada), mediante parto eutócico, obteniendo un producto masculino de 3055 gr de peso y 51 cm de longitud; calificado con Apgar de 5/9 y Silverman de 2, con una edad gestacional por Capurro de 37.1 semanas. De acuerdo a los Estándares Internacionales de Referencia Intergrowth-21 para neonato, presentó un peso (Percentil 62.80; puntuación Z 0.3265) y longitud adecuados para la edad gestacional (Percentil 95.23; puntuación Z 1.6677). (14)

En conclusión, la nutrición juega un papel imprescindible durante el embarazo y la ERC, dado su rol en satisfacer la demanda de nutrientes, evitar la progresión de la falla renal, coadyuvar en el control de la presión arterial y disminuir la morbilidad materno-neonatal. (9,13)

Palabras clave: *Nutrición; embarazo; enfermedad renal crónica; diálisis; desenlace materno; desenlace perinatal.*

2. Epidemiología.

La ERC es un problema importante de salud pública a nivel mundial, considerando el incremento acelerado en su prevalencia, detección tardía, elevados costos globales y altas tasas de morbimortalidad; tal situación se ha asociado al envejecimiento poblacional y al incremento en la prevalencia de obesidad y enfermedades crónico degenerativas.(15)

De tal manera que entre los factores de riesgo asociados a la ERC, incluyen obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial crónica, enfermedades cardiovasculares, edad avanzada; así como antecedentes familiares de ERC, masa renal disminuida, bajo peso al nacer, nivel socioeconómico bajo, enfermedades autoinmunes, infecciones sistémicas, infecciones urinarias, litiasis renal y fármacos nefrotóxicos. (16) Asimismo, los afroamericanos presentan 3 veces más riesgo de desarrollar ERC respecto a los blancos y los hispanos tienen 1.5 más veces riesgo de presentar ERC en comparación con los no hispanos. (17)

A nivel mundial, la prevalencia de obesidad en hombres es del 11% y en mujeres de 15%, a su vez, se estima que para el año 2025, incrementará al 15% y 18% respectivamente. (18) Mientras que en México, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino, 2016 (ENSANUT MC, 2016) la prevalencia de obesidad en adultos mayores de 20 años de edad, es del 33.3%, siendo mucho mayor en mujeres en comparación con los hombres (38.6% Vs 27.7%); asimismo, la obesidad mórbida (IMC \geq 40 Kg/m²), es 2.4 veces más alta en mujeres. En el mismo sentido, pese a que la prevalencia de obesidad se ha mantenido en los últimos 10 años; ha incrementado la prevalencia de Diabetes Mellitus (DM) de 7.2% en el 2006 a 9.4% en el 2016, cabe señalar que sólo el 4.7% tuvieron medición de microalbuminuria y el 15.2% medición de hemoglobina glucosilada; a su vez el 25.5% de los mexicanos padecen hipertensión arterial y alrededor del 50% desconocía su diagnóstico, tales resultados reflejan la ausencia de medidas preventivas para prevenir complicaciones de la enfermedad, incluyendo ERC.(19)

Actualmente, se ha estimado que la ERC afecta entre el 8-16 % de los adultos a nivel mundial.(20) En Estados Unidos, más del 10% de la población adulta padece ERC, lo que equivale a más de 20 millones de personas, a su vez, en las últimas dos décadas el número de muertes por ERC se ha duplicado y se prevé que su prevalencia en adultos estadounidenses \geq 30 años aumente a 14.4% en 2020 y 16.7% en 2030. (15) En México, debido a la ausencia de un registro nacional de pacientes con ERC, se desconoce su prevalencia; no obstante, de acuerdo al Programa de Detección Temprana de la Enfermedad Renal (KEEP; por sus siglas en inglés) la prevalencia en la ciudad de México es del 22% y en Jalisco del 33%, cifra mucho mayor a la

reportada nivel mundial. (21) A su vez, datos de ENSANUT MC, 2016; reportan que el 1.2% de los mexicanos se somete a diálisis. (19)

Cabe señalar que el 4% de las mujeres en edad fértil padecen ERC y pese a que las tasas de concepción en esta población son relativamente bajas, la fertilidad puede estar preservada en aquellas mujeres con creatinina sérica < 3 mg/dl. (22) Incluso en países de altos ingresos, la ERC se presenta en el 6% de las mujeres en etapa reproductiva y se estima que afecta el 3% de los embarazos. (23) A nivel mundial, la prevalencia de embarazo y ERC, es aproximadamente de 0.10-0.12% y la incidencia de 0.03%. (4) Asimismo en Estados Unidos la ERC se presenta en el 0.03% a 0.12% de los embarazos. (24) Mientras que en México, de acuerdo a datos del INPer-IER, durante el período de 2004-2007 se reportó una prevalencia de ERC y embarazo del 0.33% (n=47), cifra mucho mayor a la reportada en países desarrollados. (5) Por otro lado, el embarazo en mujeres en hemodiálisis es muy raro, documentándose una incidencia de < 1% a 7%. (25)

Respecto a las complicaciones materno-fetales (Tabla 1) se ha observado que las mujeres con ERC en comparación con mujeres embarazadas sanas, tienen hasta cinco veces más riesgo de presentar complicaciones maternas, incluyendo hipertensión inducida por el embarazo, preeclampsia, eclampsia, anemia y mortalidad materna; así como 2 veces más riesgo de presentar complicaciones fetales, tales como, parto pretérmino, polihidramnios, bajo peso al nacer, restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), dificultad respiratoria en el recién nacido, admisión a cuidados intensivos y muerte intrauterina o neonatal. (24,26)

Tabla 1. Complicaciones asociadas a ERC durante el embarazo (26)			
Complicaciones	Grado de ERC de acuerdo a creatinina sérica		
	Leve < 1.4 mg/dl	Moderada 1.4-2.5 mg/dl	Severa >2.5 mg/dl
Hipertensión crónica	20 %	62 %	82 %
Preeclampsia	20 %	58 %	64 %
Anemia	10 %	73 %	≤ 100 %
RCIU	4 %	35 %	43 %
Parto pretérmino	5 %	30 %	86 %
Bajo peso al nacer	98 %	88 %	64 %
Deterioro posparto	5 %	50 %	75 %
Pérdida de la función renal (postparto)	0 %	50 %	60 %
ERC en terapia sustitutiva	0 %	23%	40%

De manera similar, en el INPer-IER el 57.4% (n=27) de la población, presentó anemia y el 46.8% (n=22) deterioro de la función renal, requiriendo diálisis en el 19.1% (n=9) y hasta en el 44.4% de los casos con ERC en estadios avanzados. En el 76.5% (n=36) de los casos se interrumpió el embarazo por causas maternas y el 23.4% (n=11) por causas fetales; siendo preeclampsia (27.6%), deterioro de la función renal (14.9%) y restricción del crecimiento intrauterino (10.6%) las principales causas. La supervivencia global de los productos fue de 83% y la mortalidad del 17%. (5)

Como antecedente histórico, en el año 1960 se reportaba que la mortalidad fetal en casos de ERC materna, se presentaba en el 100% de los casos. En las últimas décadas, los desenlaces perinatales han mejorado de manera considerable sobretodo en mujeres con ERC en estadios 1-2; sin embargo, continúa considerándose un embarazo de muy alto riesgo, de presentar diversas complicaciones materno-fetales. (27) Asimismo, el pronóstico del embarazo en ERC depende del grado de la enfermedad renal previo al embarazo, de tal manera, que aquellas mujeres con ERC en estadios avanzados (creatinina sérica > 2.5 mg/dl) presentan un peor pronóstico y una tasa de supervivencia fetal de aproximadamente 50%, de los cuales el 75% tenían un peso adecuado para la edad gestacional. (5)

El efecto del embarazo en la ERC, ha generado mucho debate; para algunos autores la progresión de la ERC durante el embarazo depende de la etiología, siendo más probable en casos de glomerulonefritis membranoproliferativa, glomeruloesclerosis segmentaria focal y nefropatía por reflujo; mientras que para la gran mayoría de los autores, a excepción de la nefropatía lúpica, el mayor determinante implicado en la progresión de la ERC es el grado de insuficiencia renal, proteinuria e hipertensión arterial crónica preexistente. (28) Por consiguiente, el desenlace de la ERC durante el embarazo va a depender del grado de insuficiencia renal previa a la concepción, presencia de hipertensión crónica, presencia/aumento de proteinuria y patología renal subyacente.(26) En ese sentido, se ha observado que aquellas mujeres con hipertensión desde antes del embarazo, presentan mayores complicaciones materno-fetales en comparación con aquellas mujeres con ERC sin hipertensión previa al embarazo; de igual forma, la preeclampsia incrementa 4.7 veces más el riesgo de ERC en estadios avanzados.(24)

Finalmente, debido a que la ERC se manifiesta clínicamente en etapas muy avanzadas, se dificulta el diagnóstico y tratamiento oportuno en etapas iniciales; lo que conduce a altos costos para los sistemas de salud, dado la asociación de la ERC con un incremento en la morbilidad-mortalidad de enfermedades cardiovasculares. (29) En Estados Unidos el tratamiento de ERC, se estima en 48.000 millones de dólares al año, lo que representa el 6.7% del presupuesto total de Medicare (programa de seguro de salud de gobierno de los Estados Unidos), para atender a menos del 1% de la población. (30) De manera similar, en Inglaterra, se ha estimado, que los costos de ERC son de 1.44 a 1.45 mil millones de euros por año, lo cual equivale

aproximadamente a 795 euros por cada persona con diagnóstico de ERC y al 1.3% de los gastos totales del Servicio Nacional de Salud de Inglaterra; cabe señalar que más de la mitad de esta suma se destinó a terapias de reemplazo renal. (31) En México, para el año 2007, se estimó que el gasto médico total de atención para ERC, fue de 4.013 millones de pesos lo cual equivale al 2.5% del gasto del Seguro de Enfermedades y Maternidad (SEM) del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS); y se espera que para el año 2043, el incremento en el número de casos, represente una inversión de 20.000 mil millones de pesos mexicanos y para el año 2050 alcanzará los 50.000 mil millones de pesos, cifra que no podría solventar el IMSS, dada la limitación en recursos de infraestructura y recursos humanos. (32)

3. Diagnóstico médico.

3.1 Diagnóstico de enfermedad renal crónica en población adulta.

La ERC se define como la presencia de alteraciones en la estructura o función renal por más de 3 meses, con implicaciones para la salud. Los criterios diagnósticos de ERC incluyen una Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) < 60 ml/min/1.73 m² por 3 meses o más; o bien, la presencia de uno o más marcadores de daño renal con o sin disminución de la TFG, durante al menos 3 meses, tales como, albuminuria elevada, alteraciones en el sedimento renal, alteraciones electrolíticas u otras alteraciones de origen tubular, alteraciones estructurales histológicas (determinadas por biopsia renal), alteraciones estructurales en pruebas de imagen y/o antecedente de trasplante renal. (1,2)

Actualmente las guías KDIGO 2013 recomiendan clasificar la ERC, según la causa, la categoría de la Tasa de Filtrado Glomerular (TFG) y la categoría de albuminuria (Tabla 2). (2)

Tabla 2. Clasificación de la ERC por categorías de la TFG y por categorías de albuminuria. (2)				
Categorías de la TFG.				
Categoría	TFG (ml/min/1.73 m²)		Descripción	
G1	≥ 90		Normal o elevado	
G2	60-89		Levemente disminuido	
G3a	45-59		Levemente o moderadamente disminuido	
G3b	30-44		Moderada o gravemente disminuido	
G4	15-29		Gravemente disminuido	
G5	<15		Falla renal	
Categorías de albuminuria.				
Categoría	TEA (mg/24 horas)	Cociente A/C (mg/mmol)	Cociente A/C (mg/g)	Descripción
A1	< 30	< 3	< 30	Normal a levemente elevada
A2	30-300	3-30	30 - 300	Moderadamente elevada
A3	>300	>30	> 300	Muy elevada

TEA: Tasa de excreción de albúmina; Cociente A/C: Cociente albúmina/creatinina.

La causa se asigna basándose en la presencia o ausencia de enfermedad sistémica y la localización en el riñón de hallazgos anatómicos patológicos. (2) En el caso de la TFG, en adultos mexicanos se recomienda calcularla mediante la fórmula CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration), debido a que predice con mayor exactitud la TFG en comparación con la fórmula MDRD-IDMS (Modification of Diet in Renal Disease) (83.5% Vs 70.1%; $p < 0.05$). (2,33). Respecto a la albuminuria, el cociente albúmina/creatinina se recomienda determinarlo a través de una muestra aislada de orina; mientras que la tasa de excreción de albúmina mediante recolección de orina de 24 horas. (2)

Asimismo, el pronóstico de la ERC, se predice en función de la causa de la ERC, categoría de la TFG, categoría de albuminuria y comorbilidades. En el siguiente gráfico (Gráfico 1) se muestra el pronóstico de la ERC en función de la categoría de TFG y albuminuria; el color verde representa un bajo riesgo en caso de no existir otros marcadores de daño renal; amarillo riesgo moderadamente elevado; naranja riesgo alto y rojo riesgo muy alto. (2)

Gráfico 1. Pronóstico de la ERC por categoría de TFG y albuminuria. (2)						
				Categorías de albuminuria Persistente		
				Descripción y rangos		
				A1	A2	A3
				Normal a levemente elevada	Moderadamente elevada	Gravemente elevada
				< 30 mg/g < 3 mg/mmol	30-300 mg/g 3-30 mg/mmol	>300 mg/dl >30 mg/mmol
Categorías de Filtrado Glomerular (ml/min/1.73m ²)	G1	Normal o elevado	≥ 90			
	G2	Levemente disminuido	60 – 89			
	G3a	Leve a moderadamente disminuido	45 – 59			
	G3b	Moderada a severamente disminuido	30 – 44			
	G4	Severamente disminuido	15 – 29			
	G5	Falla renal	< 15			

3.2 Diagnóstico de enfermedad renal crónica en el embarazo.

La estimación de la TFG mediante fórmulas basadas en la concentración sérica de creatinina sérica, incluyendo MDRD, CKD-EPI y Cockcroft-Gault, tienen menor exactitud y carecen de validez durante el embarazo para estimar de manera segura y confiable el daño renal, debido a que la hiperfiltración y el aumento en el volumen plasmático durante el embarazo, conduce a disminuir la creatinina sérica; en el caso de las fórmulas MDRD y CKD-EPI tienden subestimar el daño renal en etapas iniciales cuando la TFG > 60 ml/min/1.73 m², mientras que la fórmula de Cockcroft-Gault subestima o sobrestima la TFG, en mujeres embarazadas con hipertensión. Además en la mayoría de los casos, no se cuenta con una determinación de creatinina sérica previo al embarazo, especialmente en aquellas mujeres que se desconocían tener ERC.(23,34)

Cabe señalar, que el estándar de referencia para medir la TFG es el aclaramiento de inulina, sin embargo, es un método costoso y de difícil implementación para la práctica clínica. Por lo que, se ha propuesto la cistatina-C como método más confiable para medir la TFG en poblaciones sin embarazo; de igual manera, durante el embarazo, la cistatina-C determinada con la eliminación plasmática de iohexol, ha demostrado correlacionar fuertemente con la TFG ($r = 0.76$; $p < 0.01$), sin embargo aún no se ha establecido su uso en guías internacionales. (35,36)

Otro método empleado en la práctica clínica para estimar la TFG durante el embarazo, es el aclaramiento de creatinina mediante recolección de orina de 24 horas es, sin embargo, tienden a subestimar el filtrado glomerular. (35)

Por los problemas descritos anteriormente, desde hace 3 décadas, se propuso emplear la creatinina sérica pregestacional, para clasificar y determinar el pronóstico de la ERC durante el embarazo, en enfermedad leve (≤ 1.3 mg/dl), moderada (1.4 – 2.5 mg/dl) o severa (≥ 2.5 mg/dl); demostrándose que aquellas mujeres que cursan con enfermedad leve se asocia con mayor supervivencia fetal, de hasta el 95%. Sin embargo, tal clasificación, ha sido criticada tomando en cuenta, que se basa en estudios retrospectivos y en su mayoría en mujeres con ERC leve. Posteriormente, al realizar un análisis de estudios observacionales comprendidos entre 1985 y 2009, en el que se incluyó mujeres embarazadas con ERC grave; se hizo evidente que el punto de corte de 2.5 mg/dl era demasiado elevado para la población con daño renal moderado, por lo que propusieron como punto de corte para ERC moderada 1.4 a 2.0 mg/dl y ≥ 2.0 mg/dl para ERC severa. (34)

Pese a que no se ha establecido un criterio diagnóstico de ERC durante el embarazo, tanto la propuesta de emplear la depuración de creatinina en una recolección de orina de 24 horas, como la de usar la concentración creatinina sérica pregestacional, han coincidido en que el grado de la función renal se asocia directamente con el desenlace gineco-obstétrico, independientemente del marcador de función renal empleado; encontrándose una menor prevalencia de complicaciones materno-fetales en aquellas mujeres con creatinina sérica <1.2 mg/dl (ERC leve) o TFG ≥ 44 ml/min/1.73 m² (Estadios 1 a 3).(23)

Durante el embarazo y ERC, debido al alto riesgo de presentar preeclampsia, también es necesario evaluar la proteinuria mediante recolección de orina de 24 horas o mediante el cociente de proteína/creatinina en un muestra al azar en la orina, la cual es menos complicada de realizar, tiene una alta reproducibilidad y ha demostrado ser un método preciso de cuantificación de proteinuria en mujeres embarazadas. (24)

Finalmente, para realizar el diagnóstico definitivo de ERC durante el embarazo, en algunos casos se pueden requerir de una biopsia renal, con el fin de conocer la causa de la enfermedad y con ello, poder brindar un tratamiento específico. Cabe resaltar, que la biopsia es segura en mujeres con presión arterial controlada y parámetros de coagulación normales; a su vez, se recomienda realizarla antes de la semana 32 de gestación, para facilitar la posición y tolerancia durante el procedimiento. (22) La recomendación sobre el momento idóneo para realizar la biopsia renal, aún resulta controvertido, considerando que algunos autores han reportado un pico máximo de complicaciones entre la semana 23 y 26 de gestación; sin embargo, independientemente de ello, la decisión de realizar un biopsia renal durante el embarazo, debe tomarse con cautela y siempre y cuando, el beneficio supere el riesgo, considerando, las complicaciones que puede causar durante y después del embarazo.

4. Fisiopatología.

4.1 Fisiología renal.

Anatómicamente cada riñón humano, tiene un peso aproximado de 150 gr y se localizan en el exterior de la cavidad peritoneal. Están conformados por la corteza renal y la médula renal, la cual contiene, las pirámides renales que se conectan con la pelvis renal, de la que derivan las cálices mayores y cálices menores. A su vez en el hilio renal, entra la arteria renal y sale la vena renal. (37)

La unidad funcional y estructural del parénquima renal, es la nefrona, quien se encarga principalmente de filtrar más de 1700 litros de sangre para eliminar los productos de desecho del metabolismo y excretarlos a través de aproximadamente 1 litro de orina. Además los riñones participan activamente en la regulación de líquidos corporales, electrolitos (sodio, potasio, fósforo y calcio) y el equilibrio ácido base, mediante la reabsorción en los túbulos renales de aproximadamente 4.500 mmol de bicarbonato por día y la producción de 80 mEq de bicarbonato, con el propósito de neutralizar la producción diaria de ácido. (37,38)

Dentro de sus funciones endocrinas, destaca la producción de eritropoyetina para estimular la formación de eritrocitos y la producción de renina para regular la presión arterial. Además los riñones participan activamente en la homeostasis del metabolismo mineral óseo.(39)

4.2 Fisiología renal durante el embarazo.

Durante el embarazo en población aparentemente sana con el fin de satisfacer las demandas metabólicas y proteger al feto, ocurren cambios tanto fisiológicos como anatómicos en el sistema renal, sin generar daño al riñón materno (Tabla 3). (22,28)

Tabla 3. Cambios fisiológicos y anatómicos durante en el embarazo en el sistema renal.	
Anatómicos	<ul style="list-style-type: none">✓ Incremento de 1 cm en el tamaño de los riñones. (24)✓ Dilatación de los cálices, pelvis renales y los uréteres, desde la semana seis de gestación. (24)✓ Dilatación del sistema colector urinario e hidronefrosis, debido a relajación del músculo liso de la uretra inducida por progesterona y la compresión ureteral secundaria al crecimiento del feto. (22)

Fisiológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del 50% del gasto cardiaco. (22) • Aumento del flujo plasmático renal en un 30%. (24) • Incremento de la TFG de 30-50% desde el primer trimestre hasta el último mes del embarazo, debido al aumento del gasto cardiaco y de flujo plasmático renal; sin incrementar la presión intraglomerular. (22,28) • Aumento del aclaramiento de creatinina en un 40-65%. (24) • Disminución de 0.4 mg/dl, en la concentración de la creatinina sérica. (22) • Aumento en la excreción urinaria de aminoácidos, proteínas (< 300 mg/dl en 24 horas), calcio y glucosa, debido al incremento en la TFG y el aumento en la permeabilidad de la membrana basal glomerular. (22,24) • Incremento del agua corporal total a 6-8 L. (24) • Incremento de 1.1-1.6 L del volumen plasmático. (24) • Incremento del volumen extravascular, resultado en dilución de eritrocitos. (24) • Retención de 900-1000 mEq de sodio, lo que contribuye a la presencia de edema. (24) • Reducción en las osmolaridad del plasma en 10 mOsm/L y la del sodio sérico en 5 mEq/L. (24) • La concentración sérica de potasio se mantiene en niveles normales.(24) • La concentración sérica de calcio disminuye debido a la disminución en la concentración de albúmina sérica.(24) • Incremento en la secreción de bicarbonato en aproximadamente 4 mEq/L, lo que conduce a reducir su concentración a 20-24 mEq/L.(24) • Disminución en la concentración sérica de albúmina de 5-10 g/l. (40)
Endócrino	<ul style="list-style-type: none"> • Los riñones incrementan la producción de eritropoyetina, vitamina D activa y renina. (40)

4.3 Fisiopatología de la enfermedad renal crónica.

Como parte de la fisiopatología de la ERC, la función renal va disminuyendo de manera progresiva debido a la pérdida en el número de nefronas, disminución de la TFG de las nefronas remanentes o bien, por la disminución tanto en el número como en la función de las mismas.(41)

En la primera etapa de la ERC (Estadio 1), el daño renal suele pasar desapercibido, debido a que la TFG se mantiene normal mediante la hipertrofia compensatoria de las nefronas sobrevivientes; posteriormente en el estadio 2 existe una disminución de la función renal con las presencia de algunos signos clínicos tales como proteinuria, hematuria, manifestaciones anatómicas (cicatrices o cálculos renales) y/o trastornos electrolíticos. A partir del estadio 3 de la ERC, existe una disminución del parénquima renal, alrededor del 30-50% que se traduce en una disminución de la masa renal y su función en un 50%; clínicamente comienza a ser evidente dado el incremento sérico de urea y creatinina y alteraciones hidroelectrolíticas. Mientras que en el estadio 4 y 5, la función renal está marcadamente disminuida y el

síndrome urémico se hace presente debido a la acumulación de toxinas urémicas en la sangre, manifestándose por la presencia de náuseas, vómito, anorexia, alteración del estado neurológico y pérdida de peso. En el estadio 5 de la enfermedad, en la mayoría de los casos se requiere de una terapia de reemplazo renal para preservar la vida del paciente. (39) De tal manera que la pérdida progresiva de masa y función renal, contribuye a múltiples alteraciones y complicaciones, entre ellas destacan:

4.3.1 Alteraciones electrolíticas.

- a) **Hiperkalemia:** La hiperkalemia tiende a ser más frecuente a medida que progresa la ERC a estadios avanzados y dependiendo de su concentración sérica se clasifica en leve (5.1 – 5.5 mEq/L) o severa (≥ 6 mEq/L).(42) Además de la progresión de la falla renal, la hiperkalemia puede ser causada o agravada por una ingesta excesiva de potasio, acidosis metabólica y algunos medicamentos (ej. inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, bloqueadores de receptor de angiotensina, antagonistas de los receptores para mineralocorticoides, diuréticos ahorradores de potasio, inhibidores de calcineurina). Entre las manifestaciones clínicas de hiperkalemia, se encuentran debilidad muscular, calambres, arritmias cardíacas e incluso infarto al miocardio. (38)

- b) **Hipokalemia:** En población con ERC, la hipokalemia no suele ser tan común sin embargo puede presentarse en pacientes con pérdida excesiva de potasio asociada a evacuaciones diarreicas, vómito, algunos medicamentos (ej. diuréticos no ahorradores de potasio) y dosis baja de potasio (≤ 2 mEq/L) en el dializador en el caso de pacientes en terapia sustitutiva, así como un intervalo interdialítico prolongado (2 días), dosis baja de calcio y magnesio en el dializador y eliminar una gran cantidad de fluidos en el dializador de manera rápida. En casos severos de hipokalemia, puede presentarse parálisis, íleo, arritmias cardíacas e incluso muerte súbita cardíaca, la cual representa el 25% de las muertes todas las causas y el 67% de las muertes por causas cardíacas en pacientes en diálisis . (38)

- c) **Hiperfosfatemia:** La hiperfosfatemia, se presenta en aquellos pacientes con un TFG < 40 ml/min/1.73m² debido a la falta regulación de la PTH e inhibición en la reabsorción de fósforo en el túbulo proximal, por lo que, a medida que la ERC va progresando va disminuyendo la capacidad excretora de fósforo hasta causar hiperfosfatemia. Tal condición promueve apoptosis de las células del músculo liso vascular, acumulación de fósforo y mineralización del colágeno en la pared vascular; que a corto o largo plazo se asocia a múltiples complicaciones, incluyendo desgaste muscular, calcificación de tejidos blandos incluyendo venas y arterias, alteraciones en el metabolismo mineral óseo, incremento de eventos cardiovasculares e incremento en la morbimortalidad. (38)

4.3.2 Alteraciones hídricas.

En pacientes con ERC se pierde la homeostasis entre ingesta de líquidos y la excreción de los mismos, a medida que disminuye la función residual de los riñones. De tal manera, que en estadios avanzados, en donde la anuria se hace presente en la mayoría de los casos, una ingesta de líquidos excesiva, pueden causar rápidos incrementos de peso asociada a retención de líquidos (edema). A su vez, el aumento de volumen corporal, puede generar edema pulmonar, insuficiencia cardiaca e hipertensión arterial descontrolada. (41)

4.3.3 Alteraciones ácido base.

Conforme la ERC avanza, los riñones van disminuyendo su capacidad de producir bicarbonato y excretar amonio, lo que aunado a la producción de ácido endógeno, conduce a una acidosis metabólica, que clínicamente se presentan cuando la concentración de bicarbonato es < 22 mmol/l. Dicha alteración, a su vez, puede causar catabolismo proteico, desgaste muscular, desmineralización ósea, resistencia a la insulina, alteración en la hormona tiroidea y en la secreción de la hormona del crecimiento e incremento en la mortalidad.(38)

4.3.4 Alteraciones en el metabolismo mineral óseo.

La progresión de la ERC, conduce a hiperfosfatemia, lo que a su vez estimula la síntesis y secreción de PTH; y disminuye la síntesis de calcitriol, a través del aumento indirecto o directo del factor de crecimiento fibroblástico 23 (FGF-23), el cual es una hormona producida por el hueso, que se encarga de regular la homeostasis del fósforo. El déficit en la síntesis de calcitriol, disminuye la absorción intestinal de calcio, que aunado a una menor disponibilidad de 1-alfa-hidroxilasa, incremento en los niveles de PTH y la disminución tubular de 25-hidroxivitamina D, conduce a alteraciones en el metabolismo mineral óseo incluyendo (43):

- Alteraciones en la concentración sérica de calcio, fósforo, PTH y vitamina D.
- Alteraciones en el remodelado, mineralización, volumen, crecimiento o fragilidad ósea.
- Calcificación de tejidos blandos.

Cabe señalar, que tales alteraciones a largo plazo pueden causar osteodistrofia renal, que consiste en las alteraciones en la morfología y arquitectura ósea en pacientes con ERC. (43)

4.3.5 Anemia.

La pérdida progresiva de la función renal conlleva a un déficit en la secreción de eritropoyetina, causando eventualmente anemia y disminución del hematocrito, cuando la TFG es $< 60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$. (41) Cabe señalar, que la anemia disminuye el transporte de oxígeno a los tejidos causando aumento del gasto cardíaco, que junto con la calcificación vascular en casos de hiperfosfatemia, contribuye a hipertrofia de ventrículo izquierdo, el cual constituye uno de los principales factores de riesgo de morbimortalidad en ERC.(41)

4.3.6 Hiperuricemia.

A medida que avanza la ERC, los niveles de úrico pueden elevarse hasta causar hiperuricemia ($>6.8 \text{ mg/dl}$), considerando que dos terceras partes del ácido úrico se eliminan por el riñón y sólo una tercera parte por heces fecales. En los últimos años se ha demostrado que la hiperuricemia puede acelerar la progresión de la ERC y disminuir la TFG, debido a que los cristales de ácido úrico tienen la capacidad de adherirse a la superficie de las células epiteliales renales y causar respuesta inflamatoria aguda; asimismo se ha observado que estimula el sistema renina angiotensina y vasoconstricción de la arteriola aferente, lo que contribuye al aumento de la presión arterial y arterosclerosis. Por ende, la hiperuricemia se ha asociado con un aumento en el riesgo de enfermedades cardiovasculares e incremento en la mortalidad en pacientes con ERC.(44)

4.4 Fisiopatología de la enfermedad renal crónica durante el embarazo.

En mujeres embarazadas con ERC, existe una menor capacidad para adaptarse a los cambios anatómicos y fisiológicos del sistema renal; considerando que la pérdida progresiva del número y función de las nefronas, causa que los mecanismos de compensación renal del embarazo, incluyendo vasodilatación intrarrenal e hipertrofia de las nefronas remanentes, colapsen hasta esclerosar las nefronas y agravar la función renal de manera irreversible e inclusive progresar a estadios avanzados que requieran terapias de sustitución renal. (28)

De tal manera que el embarazo puede generar un daño renal irreversible en el riñón materno, durante y después de la gestación, principalmente en mujeres con ERC previa al embarazo en estadios 4-5 o creatinina sérica $>2.5 \text{ mg/dl}$; en quienes el volumen plasmático renal disminuye, la TFG se reduce en el 75% y la función renal empeora en el 60%. En el caso de mujeres con ERC, en estadio 3, más del 30%

experimenta pérdida de la función renal e hipertensión después del embarazo. Mientras que las mujeres en estadios 1-2 o creatinina sérica pregestacional <1.2 mg/dl con ERC previa al embarazo, sólo el 5% presenta pérdida de la función renal durante el embarazo y el 100% recupera la función renal en el postparto. Lo anterior, se debe gracias a que los diferentes mecanismos renales de compensación, incluyendo el incremento en el flujo plasmático renal y la TFG, son más eficaces en las primeras etapas de la ERC. (28)

Además de la función renal previa al embarazo y la progresión de la ERC; el riesgo de presentar eventos adversos perinatales, depende de la presencia antes o durante el embarazo de las siguientes condiciones clínicas:

- a) **Hipertensión:** La hipertensión se asocia con la ERC y su prevalencia incrementa de acuerdo a la progresión del daño renal, encontrándose hasta en más del 90% de los casos en el estadio 5 de la enfermedad. (39) En el caso de las mujeres con hipertensión previa al embarazo (Tensión Arterial $>140/90$ mmHg), aproximadamente el 50% tienden a empeorar las cifras de tensión arterial a medida que el embarazo progresa, principalmente en aquellas mujeres con antecedente de glomerulonefritis proliferativa difusa y nefroesclerosis; dicha situación se traduce en un incremento en el riesgo de pérdida de la función renal y hemorragia intracraneal. (28)

- b) **Proteinuria:** La proteinuria previa al embarazo, es una condición característica de la ERC, la cual se asocia a un daño glomerular agudo o crónico. A su vez, hasta el 30% de las mujeres con ERC sin proteinuria previo al embarazo, tienden a desarrollar microalbuminuria (albuminuria < 300 mg/dl), proteinuria significativa (>300 mg/dl) e incluso progresar a proteinuria nefrótica (≥ 3 gr/día) o síndrome nefrótico (proteinuria nefrótica más hipoalbuminemia, edema y/o hipercolesterolemia). Lo anterior, debido a los cambios anatómicos renales propios del embarazo y al incremento en la TFG. Entre los factores de riesgo asociados a proteinuria destacan la disminución en la concentración de proteínas séricas (albúmina) y la presencia de desnutrición, lo que se traduce en una hipoperfusión placentaria y mayor riesgo de complicaciones materno-fetales (39,45)

- c) **Preeclampsia:** El riesgo de presentar preeclampsia durante en el embarazo en pacientes con ERC, es del 10-20% en comparación con 5% en mujeres sin ERC; encontrándose una prevalencia de hasta el 40-60% en mujeres con ERC en estadio 3 o 4.(45) Pese a que la preeclampsia se manifiesta en el tercer trimestre del embarazo, en mujeres con ERC subyacente puede presentarse desde el segundo trimestre, lo que conduce a empeorar la hipertensión arterial, disminuir la función renal, incrementar la proteinuria, aumentar las enzimas hepáticas y disminuir el recuento de plaquetas. (25,28)

Asimismo la ERC per se, puede promover cambios patológicos en el sistema neurológico, pulmonar, gastrointestinal, hematológico y metabólico, lo que conduce a un incremento en la morbimortalidad materno-fetal (Tabla 4). (24)

Sistema	Cambios patológicos
Cardiovascular	Hipertensión, hipertrofia del ventrículo izquierdo, arteriosclerosis, pericarditis urémica, cardiomiopatía, sobrecarga de líquidos, edema pulmonar.
Neurológico	Neuropatía autonómica, cambios en el estado mental, neuropatía periférica, convulsiones.
Pulmonar	Dificultad respiratoria, infecciones pulmonares recurrentes.
Gastrointestinal	Retraso en el vaciamiento gástrico, incremento en la acidez gástrica.
Hematológico	Anemia, trombocitopenia, disfunción en los factores de coagulación, disfunción plaquetaria.
Metabólico	Hiperkalemia, acidosis metabólica, hiponatremia, hipocalcemia, hipermagnesemia.

Respecto al metabolismo de las purinas durante el embarazo, en los primeros meses del embarazo los niveles de ácido úrico tienden a disminuir y posteriormente incrementan en el tercer trimestre hasta el parto; debido a una mayor concentración de adenosina durante el embarazo, enzima involucrada en la producción de ácido úrico. Por ello para la determinación hiperuricemia durante embarazo se emplea como punto de corte un concentración ≥ 5.8 mg/dl. Cabe mencionar, que el ácido úrico además de ser considerado un marcador de daño renal, su elevación durante el embarazo se ha asociado con un incremento en el riesgo de preeclampsia y en pacientes con hipertensión arterial, incrementa el riesgo de parto pretérmino, RCIU y preeclampsia de inicio temprano (< 34 semanas de gestación). (46)

Aunado a los cambios fisiopatológicos previos, la incapacidad del riñón para producir eritropoyetina, aunado a pérdidas sanguíneas, deficiencia de hierro, uremia e inflamación sistémica, conduce a anemia normocítica normocrómica durante el embarazo. (40) A su vez, la anemia en pacientes con ERC tiende a empeorar durante el embarazo, debido al aumento de 3 a 4 L de volumen plasmático, sin que exista un incremento proporcional en la masa de glóbulos rojos. Cabe señalar, que pese a que la eritropoyesis incrementa en el primer trimestre del embarazo para compensar el aumento en el volumen plasmático; en el caso de mujeres embarazadas con ERC, dicho proceso se encuentra limitado o ausente.(47)

5. Tratamiento Médico.

El abordaje durante el embarazo en pacientes con ERC, resulta complicado debido a la heterogeneidad de la enfermedad, falta de evidencia científica para su manejo y alta incidencia de eventos adversos materno-fetales especialmente en estadios avanzados, por ello, se recomienda un manejo multidisciplinario, antes, durante y después del embarazo, que conste de nefrólogo, obstetra, neonatólogo, enfermero, nutriólogo y psicólogo, con alta experiencia en esta población de alto riesgo. (25)

Respecto al tratamiento médico, el objetivo consta en mantener una concentración de BUN < 50 mg/dl; control estricto de la presión arterial; control del estado ácido-base; prevenir o tratar anemia, evitar o tratar complicaciones del metabolismo mineral óseo, terapias sustitutivas de la función renal (en el caso de estadios 4-5) y terapias inmunosupresoras (sólo en algunos casos) mediante los siguientes manejos: (4)

5.1 Manejo de hipertensión arterial.

Durante el embarazo en pacientes con ERC, con el fin de disminuir el riesgo de complicaciones materno-fetales y prolongar las semanas de gestación, se requiere alcanzar y mantener una presión arterial <140/90 mmHg; en el caso de la diastólica, no deberá ser <80 mmHg. Para alcanzar estas metas, en la mayoría de los casos, principalmente en aquellas mujeres con diagnóstico de hipertensión arterial previo al embarazo; se requiere el uso de fármacos antihipertensivos, de preferencia no teratogénicos (Tabla 5). (48) En el caso de los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y Bloqueadores de los receptores de angiotensina II (ARB, por sus siglas en inglés), están contraindicados desde el momento de la concepción; ya que la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) lo clasifica como categoría D, debido a su asociación con múltiples efectos teratogénicos en el 2do y 3er trimestre del embarazo, incluyendo oligohidramnios, anuria neonatal, insuficiencia renal neonatal, contractura de extremidades, anomalías craneofaciales, hipoplasia pulmonar y conducto arterioso persistente.(25)

Cabe señalar, que las mujeres embarazadas con ERC presentan alto riesgo de preeclampsia, por lo que, el Colegio Americano de Ginecología y Obstetricia, recomienda el uso de aspirina antes de la semana 16 para prevenir complicaciones materno-neonatales.(4)

Tabla 5. Fármacos antihipertensivos comúnmente empleados durante el embarazo y ERC(25)			
Fármaco	Efectos teratogénicos y efectos fetales/neonatales	Seguridad en el embarazo	Categoría FDA*
Alfametildopa	Ninguno	Utilizado como fármaco de primera línea	B
Beta-bloqueadores	-RCIU -Bradycardia 1er trimestre	Lobetalol es usado de primera línea	C
Antagonistas de canales de calcio (ej. Nifedipino, amlodipino)	Ninguno	Usualmente empleados como fármacos de segunda línea	C
Furosemida	Provoca diuresis en feto	Puede causar contracción del volumen intravascular y reducción en la perfusión placentaria	C
Hidralazina	Ninguno	Se emplea en combinación con agente simpaticolítico para prevenir taquicardia.	C
<p>*Categoría FDA (49)</p> <p>A: Estudios controlados en mujeres embarazadas no demostraron riesgo en el primer trimestre del embarazo (no existe evidencia de riesgo en el último trimestre) y la posibilidad de daño fetal es remota.</p> <p>B: Estudios en animales no han demostrado daño fetal, pero no existen estudios controlados en mujeres embarazadas. No existe evidencia de riesgo en el último trimestre.</p> <p>C: Estudios en animales han demostrado efectos adversos en el feto y no existen estudios controlados en mujeres embarazadas. Los fármacos en esta categoría, sólo deben prescribirse si existen beneficios potenciales que justifiquen el riesgo para el feto.</p> <p>D: Estudios controlados en mujeres embarazadas han demostrado riesgo para el feto.</p> <p>X: Estudios en mujeres embarazadas y animales han demostrado anomalías fetales.</p>			

5.2 Manejo de hiperkalemia.

La hiperkalemia en pacientes con ERC, es un condición grave que puede comprometer la vida e incluso cuando la hiperkalemia severa es tratada de manera óptima e inmediata, la mortalidad puede ser superior al 30%. El manejo de hiperkalemia se puede dividir en tres: en aquel que amerita tratamiento urgencia cuando en potasio es ≥ 6 mEq/L (manejo de emergencia); el empleado para ejercer efectos terapéuticos después de algunas horas (manejo intermedio) o para uso a largo plazo en pacientes con hiperkalemia persistente (manejo crónico). Entre las opciones de tratamiento se incluye el uso de agonistas β_2 -adrenérgicos (ej. albuterol, salbutamol), insulina y glucosa intravenoso, bicarbonato de sodio, diuréticos y diálisis (Tabla 6). Asimismo, en el 2015, la FDA aprobó el uso de paratiromer para el manejo de hiperkalemia y de acuerdo a un panel de expertos, lo consideran como una opción viable para el manejo de hiperkalemia persistente en pacientes con ERC; sin embargo, no se ha determinado su seguridad durante el embarazo. (42)

Tabla 6. Opciones de tratamiento para manejo de hiperkalemia en pacientes con ERC y su seguridad durante el embarazo.

Tratamiento(42)	Mecanismo de acción (42)	Limitaciones(42)	Uso práctica clínica (42)	Categoría FDA Embarazo (49)
Agonistas β 2-adrenérgicos	-Redistribuye el K+ dentro del espacio intravascular -Inicio de acción (~30 min)	-Corta duración (2-4 horas). -No reduce totalmente el nivel K+ -Riesgo de taquicardia	Manejo emergencia	C
Insulina y glucosa IV	-Redistribuye el K+ dentro del espacio intravascular -Inicio de acción (~30 min) - Efecto después de 4-5 horas	-Riesgo de hipoglucemia. -No reduce totalmente el nivel K+	Manejo emergencia	Glargina: C Lispro: B
Bicarbonato de sodio	-Redistribuye el K+ dentro del espacio intravascular - \uparrow excreción urinaria K+ cuando se administra durante 4-6 h	-No reduce inmediatamente niveles de K+, el efecto se observa después de 4-6 h -Riesgo de alcalosis metabólica y sobrecarga de volumen.	Manejo intermedio	C
Diuréticos	- Eliminación K+ vía renal	-Acción depende de la función residual	Manejo intermedio o crónico	B: torasemida y ácido etacrínico C: furosemida y bumetanida.
Diálisis (HD y DP)	- Eliminación K+ - Inicio de acción en minutos.	-Complicaciones asociados a la diálisis (ej. taquicardia)	Emergencia Intermedio Crónico	No aplica
Patiromer	- Eliminación K+ - Inicio de acción después de 7 horas.	-Inhibe la absorción de otros medicamentos (tomar 3 horas antes o después de otros fármacos).	Manejo crónico	No determinado

*Categoría FDA (49)

A: Estudios controlados en mujeres embarazadas no demostraron riesgo en el primer trimestre del embarazo (no existe evidencia de riesgo en el último trimestre) y la posibilidad de daño fetal es remota.

B: Estudios en animales no han demostrado daño fetal, pero no existen estudios controlados en mujeres embarazadas. No existe evidencia de riesgo en el último trimestre.

C: Estudios en animales han demostrado efectos adversos en el feto y no existen estudios controlados en mujeres embarazadas. Los fármacos en esta categoría, sólo deben prescribirse si existen beneficios potenciales que justifiquen el riesgo para el feto.

D: Estudios controlados en mujeres embarazadas han demostrado riesgo para el feto.

X: Estudios en mujeres embarazadas y animales han demostrado anomalías fetales.

5.3 Manejo de hiperuricemia.

El manejo farmacológico para disminuir la producción de ácido úrico consta principalmente de agentes uricosúricos (ej. sulfipirazona, benzbromarona, lesinurad, probenecid) los cuales aumentan la excreción de uratos por la orina e inhibidores de la xantina-oxidasa (ej. alopurinol, oxipurinol y ácido pítico), quienes evitan que los metabolitos purínicos se conviertan en urato. En el caso de los agentes uricosúricos, debido a su mecanismo de acción, no son efectivos cuando el aclaramiento de creatinina es ≤ 30 ml/min y su uso está contraindicado en pacientes en diálisis. En la práctica clínica, el alopurinol es el fármaco más empleado para disminuir los niveles de ácido úrico; sin embargo la FDA lo clasifica como categoría C. (44)

5.4 Manejo del estado ácido-base.

En mujeres embarazadas con ERC, el estado ácido base se tiende a regular mediante una respuesta metabólica, en donde a pesar del aumento en la producción de iones de hidrógeno por el incremento en la tasa metabólica basal; la producción de bicarbonato se mantienen entre 18-22 mmol/l, por lo que, es poco probable la necesidad de administrar bicarbonato, a menos que la acidosis sea significativa.(25)

5.5 Manejo de anemia.

Tabla 7. Punto de corte máximo de Hb para anemia durante embarazo(50)	
SDG	Hemoglobina (g/dl)
12	11.0
16	10.6
20	10.5
24	10.5
28	10.7
32	11
36	11.4
40	11.9
Trimestre	
Primero	11.0
Segundo	10.5
Tercero	11.0

Para el tratamiento de anemia y alcanzar valores meta de 10.5 a 11 mg/dl en función de las semanas de gestación (Tabla 7) y hematocrito del 33-36%, se requiere suplementación de hierro de 800-1000 mg/día, suplementación de ácido fólico y aumento en la dosis de eritropoyetina del 50-100%. (4,50) En el caso de mujeres con ERC en terapia sustitutiva de la función renal, la suplementación oral con hierro vía oral, es insuficiente para satisfacer la demanda de hierro, por lo que en algunos casos se recurre a la administración de hierro intravenoso. Sin embargo, el hierro intravenoso debe administrarse a dosis pequeñas (62.5 – 100 mg) debido a que puede depositarse en el feto, razón por la cual la FDA lo clasifica como categoría B. (47) Respecto a la administración de fármacos estimulantes de la eritropoyetina y el hierro oral se consideran seguros durante el embarazo. (25)

5.6 Manejo para evitar o tratar alteraciones del metabolismo mineral óseo.

Para evitar o tratar alteraciones del metabolismo mineral óseo, se requiere mantener las concentraciones séricas de fósforo, calcio, PTH y vitamina D, en niveles óptimos. Por ende, para el tratamiento de alteraciones del metabolismo mineral óseo en ERC en estadios G3a-G5D, debe basarse en la concentración sérica de fósforo, calcio y PTH. (51)

En caso de hiperfosfatemia persistente en pacientes con ERC, se recomienda el empleo de quelantes de fósforo incluyendo sevelamer, carbonato de lantano o hidróxido de aluminio; así como incrementar la eliminación de fosfato dialítico en pacientes en terapias sustitutivas. En el caso de los quelantes a base de aluminio, se recomienda evitar su uso a largo plazo para prevenir intoxicación. Una opción viable durante el embarazo, consta, de la administración de quelantes a base de calcio, como es el carbonato de calcio; sin embargo, la seguridad de los quelantes de fósforo durante el embarazo no se ha determinado (categoría C). (48,51)

El aporte de calcio, se realiza en función de su concentración sérica y del aporte de calcio de quelantes de fósforo a base de calcio así como del calcio empleado en la HD (en promedio de 2.5-3.0 mEq/l), en el caso de aquellas pacientes en hemodiálisis. Se recomienda la suplementación vía oral de carbonato de calcio de 1 a 2 gr y el monitoreo semanal de la concentración sérica tanto de calcio como de fósforo, debido a que la hipercalcemia puede generar hipocalcemia e hipofosfatemia en el neonato y afectar el desarrollo óseo. (48)

Respecto a la vitamina D, pese a que la placenta tiene la capacidad de convertir la 25-Hidrovitamina D3 (calcidiol) en 1-25-Hidroxivitamina D (calcitriol), debe monitorearse trimestralmente con el fin de detectar deficiencia e iniciar suplementación; considerando que las mujeres embarazadas con ERC, tienen una menor capacidad de hidrolizar la 25-hidroxivitamina D en su forma activa (1,25-hidroxivitamina D), mediante la 1- α -hidroxilasa y su deficiencia puede incrementar la frecuencia de partos prematuros en un 10-20%. (11,48)

En pacientes en estadios G3a-G5 con hiperparatiroidismo secundario severo y progresivo, está indicado el uso de los calcimiméticos (cinacalcet), calcitriol (vitamina D activa) o análogos de vitamina D (ej. doxercalciferol y paracalcitol); o bien la combinación de calcimiméticos con calcitriol o análogos de vitamina D, con el fin de reducir la concentración sérica de PTH y mantener su concentración en valores de 2-9 veces superior del límite normal (150-300 pg/mL). Finalmente, en pacientes en estadio G5 en quienes falla la terapia farmacológica para disminuir la concentración de PTH, se sugiere paratiroidectomía.(51)

5.7 Terapias sustitutivas de la función renal.

5.7.1 Hemodiálisis.

En mujeres embarazadas en estadios 4-5 que requieran de una terapia sustitutiva de la función renal (creatinina sérica >2.5 mg/dl, BUN > 50 mg/dl), se recomienda el empleo de hemodiálisis (HD), en donde la sangre por medio de un acceso arterial, pasa a través de un filtro especial llamado "dializador" para depurar los productos de desecho del organismo y posteriormente la sangre filtrada regresa a través de un acceso venoso. (4,52)

Para realizar el procedimiento de HD, se requiere previamente, establecer un acceso a los vasos sanguíneos mediante un catéter venoso central, injerto o fístula; el primero consta de un catéter que se introduce en una vena grande del cuello o tórax; el segundo requiere de un procedimiento quirúrgico que une una arteria a una vena cercana con un tubo de material sintético que se coloca debajo de la piel y la fístula precisa de una cirugía en el brazo para unir arteria a una vena cercana para crear un vaso sanguíneo de mayor tamaño; este último se considera el acceso preferido debido a su menor tasa de infecciones y de morbilidad, sin embargo, para su uso la fístula necesita madurar al menos 2-3 meses antes de ser puncionada. En mujeres embarazadas que desconocían presentar ERC y que requieran someterse a HD lo antes posible, es necesario un catéter venoso central temporal y posteriormente la valoración de una fístula, en caso de requerir HD a largo plazo, o bien de un catéter venoso central permanente cuando no es posible crear una fístula. (53)

En pacientes embarazadas con ERC, se recomienda la HD en modalidad continua (diario) con una duración de 20-24 horas por semana con el fin de mantener un BUN < 50 mg/dl o urea <107 o Kt/V de 6-8 por semana. Este último mide la dosis de diálisis y se emplea como marcador para determinar si la HD es adecuada; en donde "K" indicada la eliminación o aclaramiento de urea, "t" significa tiempo efectivo de tratamiento y "V" es el volumen de líquido en el cuerpo, de tal manera, que si la dosis de diálisis es óptima, la HD es adecuada para la evolución de la paciente. En general se ha propuesto que el aumentar las horas de diálisis mejora el perfil metabólico, electrolitos, volemia y presión arterial de la madre; además de prolongar la gestación. Esta población requiere de altas dosis de suplementos vitamínicos, incluyendo hierro, calcio y fósforo, incluso durante la sesión de HD, así como control estricto del estado ácido-base, presión arterial y anticoagulación

5.7.2 Diálisis peritoneal

Cuando la HD no es posible dado la limitación en los recursos en el sector salud, la diálisis peritoneal (DP), que consiste en la difusión pasiva de agua y solutos a través de una membrana semipermeable colocada entre dos soluciones, está indicada en aquellas mujeres embarazadas que presenten: sobrecarga hídrica; ERC con aumento de creatinina > 1 mg/dl en menos de 24 horas o BUN > 50 mg/dl; hipercalcemia (Calcio >6.5 mEq/L); acidosis severa (pH <7.25); hipermagnesemia (Magnesio >7.7 mg/dl); hiperuricemia (Ácido úrico >18 mg/dl) y necesidad de transfusión. Los objetivos consisten en alcanzar una presión arterial < 140/90 mmHg, edema bimalear mínimo o ausente, hemoglobina 8-10 g/dl, BUN <50 mg/dl, creatinina sérica 5-7 mg/dl, Kt/V 2.2-3.7 por semana empleando de 19-20 L infundidos por día. A partir del segundo trimestre se recomienda realizar DP de 3-4 veces por semana de manera continua con un infusión de 500 a 1000 ml de solución dialítica. A su vez, se debe administrar sulfato de magnesio de 80-800 mg por cada 2000 ml de solución dialítica, para mantener la concentración de magnesio sérico entre 5-5.5 mg/dl. (4)

5.8 Manejo inmunosupresor.

En mujeres embarazadas con ERC con enfermedades autoinmunes (ej. Lupus Eritematoso) y/o nefropatía por inmunoglobulina A, puede ser necesario el empleo de terapia inmunosupresora segura durante el embarazo, que limite el empleo de fármacos asociados con efectos teratogénicos y neonatales. Entre las opciones más seguras durante el embarazo, incluyen el uso a bajas dosis de prednisona, azatioprina y los inhibidores de la calcineurina (tracolumus y ciclosporina) (Tabla 8). Sin embargo, la posibilidad de efectos teratogénicos y efectos secundarios están presentes, por lo que, se recomienda que el tratamiento con inmunosupresión sea durante al menos 6 meses antes de la concepción, como es el caso de mujeres con antecedentes de trasplante renal.(25)

Tabla 8. Fármacos inmunosupresores comúnmente empleados durante el embarazo y ERC(25)			
Fármaco	Efectos teratogénicos y efectos fetales/neonatales	Seguridad en el embarazo	Clasificación FDA
Prednisona	-Posible incremento de fisura de paladar. -Raro (excepto a dosis altas): cataratas, infección e insuficiencia adrenal.	Efectos secundarios: Pérdida ósea y posible osteonecrosis, diabetes gestacional, hipertensión, cataratas insuficiencia adrenal	C
Azatioprina	-Posibles anomalías congénitas. -Alteraciones inmunes transitorias en recién nacidos	Seguro en madre	D

Tracrolimus y ciclosporina	-Hiperkalemia y daño renal	Hiperkalemia, empeoramiento de hipertensión y nefrotoxicidad	C
Micofenolato mofetilo	Anormalidades congénitas en 22.9%: Labio y paladar hendido, ausencia de canal auditivo, microtia, braquidactilia del quinto dedo, anomalías en extremidades, uñas de pies hipoplásicas.	Interrumpir desde la preconcepción.	D
Ciclofosfamida	Anormalidades cromosómicas y citopenia.	Sólo después del primer trimestre del embarazo	D
Sirolimus	Desconocido	Interrumpir desde la preconcepción.	C
Everolimus	Desconocido	Interrumpir desde la preconcepción.	C
Alentuzamab	Desconocido, pero probable	Evitar el embarazo, mínimo 6 meses después de la exposición	B
Basiliximab	Desconocido, pero probable	Evitar el embarazo, mínimo 4 meses después de la exposición	B
Globulina antitimocito	Desconocido, pero probable	No administrar durante el embarazo	C
<p>*Categoría FDA(49)</p> <p>A: Estudios controlados en mujeres embarazadas no demostraron riesgo en el primer trimestre del embarazo (no existe evidencia de riesgo en el último trimestre) y la posibilidad de daño fetal es remota.</p> <p>B: Estudios en animales no han demostrado daño fetal, pero no existen estudios controlados en mujeres embarazadas. No existe evidencia de riesgo en el último trimestre.</p> <p>C: Estudios en animales han demostrado efectos adversos en el feto y no existen estudios controlados en mujeres embarazadas. Los fármacos en esta categoría, sólo deben prescribirse si existen beneficios potenciales que justifiquen el riesgo para el feto.</p> <p>D: Estudios controlados en mujeres embarazadas han demostrado riesgo para el feto.</p> <p>X: Estudios en mujeres embarazadas y animales han demostrado anomalías fetales.</p>			

Además de las intervenciones previas, es necesaria la vigilancia neonatal mediante ultrasonidos fetales, para identificar riesgos o complicaciones neonatales, tales como malformaciones congénitas, RCIU, sufrimiento fetal, macrosomía y polihidramnios; en conjunto con la vigilancia gineco-obstétrica para prevenir, identificar o tratar alteraciones que pudieran complicar la evolución del embarazo. (4)

6. Rol de la nutrición con la enfermedad.

La nutrición durante el embarazo en mujeres con enfermedad renal crónica juega un papel de suma importancia, ya que favorece un estado nutricional óptimo materno y a su vez, permite el desarrollo adecuado del producto; que en conjunto con las acciones de los demás miembros del equipo multidisciplinario, incrementa la probabilidad de que el embarazo llegue a término, con un menor riesgo de presentar complicaciones materno-neonatales. (54) A continuación, se describe en qué aspectos la nutrición se relaciona con el curso clínico y progresión de la ERC, así como el resultado perinatal.

6.1 Efecto de la nutrición en el curso clínico y progresión de la enfermedad renal crónica.

La nutrición en pacientes con ERC desempeña un rol clave, considerando su efecto en evitar la progresión de la ERC y disminuir el riesgo de presentar complicaciones asociadas a la patología, incluyendo alteraciones hidroelectrolíticas, anemia, alteraciones del metabolismo mineral óseo y desgaste energético proteico. A continuación se describe cada uno de los escenarios, en los cuales la nutrición desempeña un papel de relevancia en el curso clínico y progresión de la ERC. (55,56)

6.1.1 Alteraciones hidroelectrolíticas.

Como se describió anteriormente en el apartado de fisiopatología, el potasio durante el embarazo se mantiene en concentraciones séricas normales, debido a que altos niveles de progesterona, conducen a un efecto ahorrador de potasio. Sin embargo, su ingesta excesiva en mujeres con ERC sin terapias sustitutivas de la función renal, pueden conducir a hiperkalemia y sus efectos adversos. Por el contrario, en el caso de las pacientes en diálisis, existe mayor riesgo de hipokalemia, dado el incremento en la pérdida de potasio durante el tratamiento. (24)

De igual manera, la ingesta excesiva de fósforo, puede conducir a hiperfosfatemia durante el embarazo, considerando la menor capacidad del riñón para excretarlo del organismo, lo que puede conducir a un proceso activo de calcificación y daño al ADN en las células del músculo liso vascular.(57)

En función del estado hídrico, una ingesta excesiva de líquidos favorece el descontrol de la presión arterial y complicaciones asociadas a un mayor volumen corporal, incluyendo, edema pulmonar e insuficiencia cardíaca.(41) Por el contrario una insuficiente ingesta de líquidos, especialmente en aquellas mujeres que conservan función renal residual, puede repercutir en la homeostasis electrolítica al incrementar la

concentración de sodio sérica; además de aumentar el riesgo de constipación y hemorroides durante el embarazo. (10)

6.1.2 Alteraciones en el metabolismo mineral óseo.

Durante el embarazo, las mayores modificaciones en el metabolismo mineral óseo materno, ocurren para suministrar al producto a través de la placenta, una gran cantidad de calcio y minerales, con el fin de favorecer la mineralización y crecimiento óptimo del esqueleto del feto; logrando una acumulación neta de 30 gr de calcio en un feto a término. Incluso los niveles circulantes de calcio y minerales son más elevados en el feto que en la madre, considerando que la concentración de calcio ionizado en el feto aumenta en 1.2 mg/dl y la de fósforo en 0.15 mg/dl; respecto a las concentraciones séricas de la madre. Cabe señalar, que el 80% de la transferencia de calcio materno hacia el feto, se realiza en el tercer trimestre del embarazo; alcanzado un suministro neto de 300-400 mg/día a las 38 semanas de gestación. Sin embargo, la concentración de calcio fetal aumenta a partir de la semana 15 de gestación, lo que indica, que la transferencia activa de calcio ocurren desde etapas tempranas del embarazo.(58)

De tal manera que, cuando la ingesta de calcio y minerales durante el embarazo es insuficiente, el aporte de los mismos hacia el feto, será a expensas de la reabsorción de calcio y minerales del tejido óseo materno; lo que puede conducir a una desmineralización transitoria para restablecer la homeostasis del calcio y si pese a ello, no se logra una mineralización adecuada en el feto, se traduce en osteoporosis tanto en la madre como en el neonato. De igual manera, las mujeres con ERC que presentan una ingesta dietética insuficiente de calcio, presentan mayor riesgo de desarrollar preeclampsia, síndrome de HELLP y parto prematuro, dado su papel activo en regular la presión arterial.(59) Por el contrario una ingesta excesiva de calcio durante el embarazo aunado a un incremento en la síntesis de calcitriol a nivel placentario, puede generar hipercalcemia e incrementar la transferencia de calcio placentario; causando una disminución en la concentración de PTH fetal y finalmente hipoparatiroidismo neonatal. Por ello resulta de vital importancia una ingesta de calcio adecuada durante el embarazo, aunado a un aporte suficiente de minerales que permita la restauración del tejido óseo. (58)

6.1.3 Desgaste Energético Proteico.

El Desgaste Energético Proteico (DEP) fue término propuesto en el 2008 por la Sociedad Internacional de Nutrición Renal y Metabolismo (ISRNM; por sus siglas en inglés), para describir un estado de depleción de reservas corporales de proteína (masa muscular) y energía (masa grasa) en pacientes con ERC. Asimismo

hace referencia aquellas alteraciones nutricionales con condiciones catabólicas e inflamación sistémica, que condicionan a un incremento en la morbimortalidad y menor calidad de vida. (60)

Entre su múltiples causas se incluye: la disminución en la ingesta energético proteica asociado a anorexia, dietas restrictivas, afecciones gastrointestinales (ej. vómito, náuseas) e incapacidad para adquirir o preparar alimentos; incremento en el gasto energético; pérdida de nutrientes en el dializado; alteraciones endocrinas (ej. resistencia al factor de crecimiento y factor de crecimiento similar a la insulina); acidosis metabólica; anemia; estrés oxidativo; estado inflamatorio y comorbilidades (ej. diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, depresión e infecciones). (61):

Cabe señalar, que para su diagnóstico, se requiere cumplir al menos un criterio en tres de las cuatro categorías: (62)

- a) **Bioquímicos:** albúmina sérica < 3.8 gr/dl ; prealbúmina < 30 mg/dl o colesterol < 100 mg/dl.
- b) **Masa corporal:** IMC < 23 Kg/m²; pérdida de peso no intencional de ≥ 5% del peso en 3 meses o ≥10% en 6 meses o grasa corporal < 10% de la masa corporal.
- c) **Masa muscular:** Pérdida de la masa muscular de ≥5% en 3 meses o ≥ 10% en 6 meses o disminución del área muscular del brazo >10% en relación al percentil 50 de la población de referencia.
- d) **Ingesta dietética:** ingesta proteica <0.8 gr/Kg/día en pacientes en diálisis o <0.6 gr/Kg/día en pacientes en estadios 2-5 o ingesta energética < 25 Kcal/Kg/día durante al menos 2 meses.

Sin embargo, en el caso de mujeres embarazadas con ERC debido a que los cambios fisiológicos, anatómicos y metabólicos durante la gestación; incluyendo el aumento en la concentración de lípidos; disminución sérica de proteínas viscerales (albúmina y prealbúmina) y las dificultades asociadas a la medición objetiva de ganancia o pérdida de masa grasa y muscular; los criterios diagnósticos de DEP no podrían aplicarse en esta población. No obstante, las causas de DEP están presentes durante el embarazo y ERC; e incluso podría agravarse considerando que el 85% de las mujeres presentan náuseas y vómitos. Asimismo, el embarazo es una condición anabólica, indispensable para suministrar los nutrientes adecuados al feto, mientras que la ERC, es una situación catabólica, especialmente en estadios avanzados.(63)

De tal manera que el DEP en esta población, podría conducir a una disminución en la concentración de albúmina, prealbúmina y lípidos; aumento en la PCR; pérdida de peso, masa muscular y grasa corporal; aumento en el número de hospitalizaciones; mayor riesgo de aterosclerosis, enfermedades cardiovasculares

calcificación vascular; menor calidad de vida y aumento en la morbimortalidad (Figura 1). Por lo cual, es necesario adoptar medidas y estrategias nutricionales, para prevenir DEP durante el embarazo. (64)

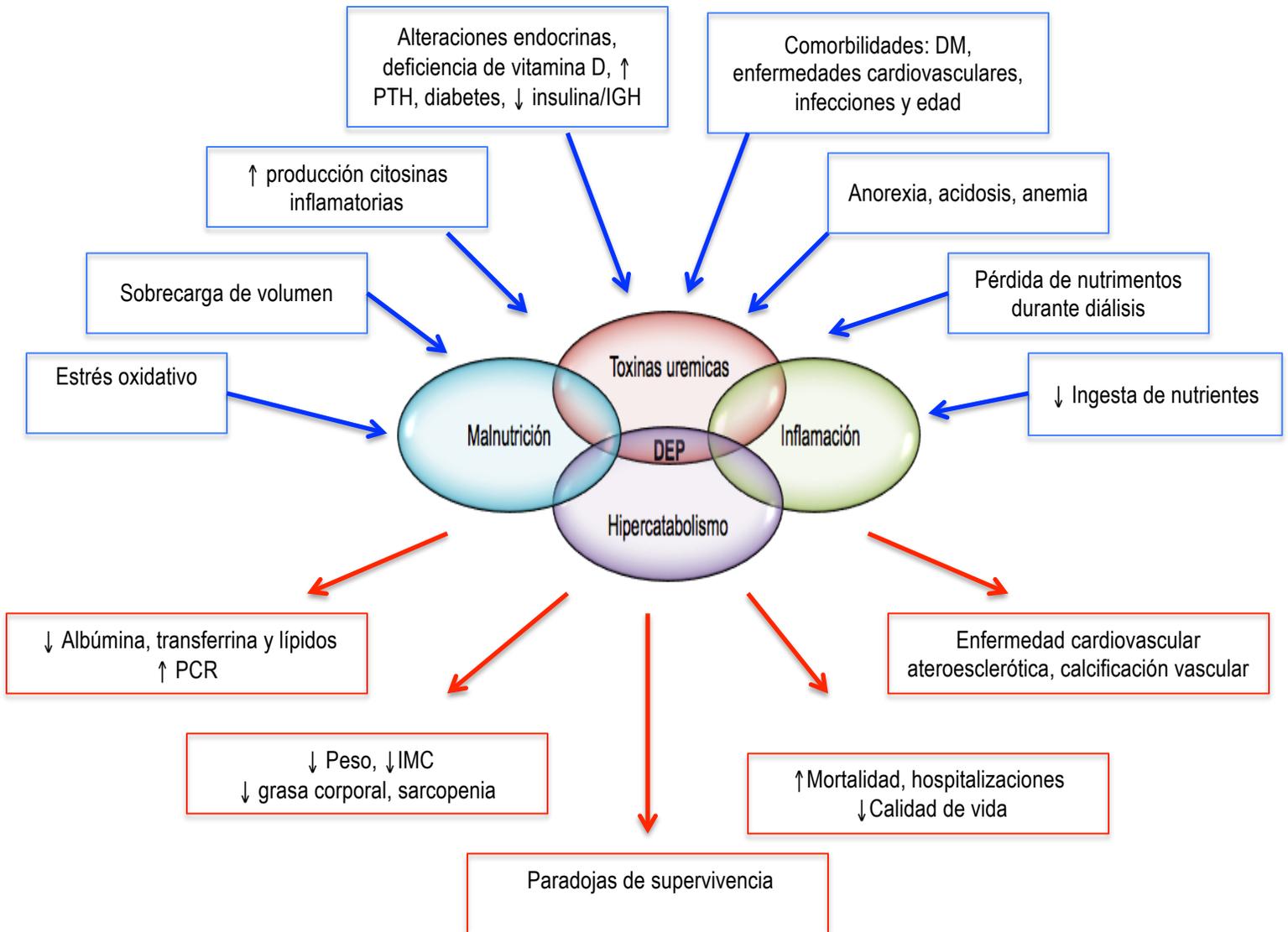


Figura 1. Causas y consecuencias del Desgaste energético proteico (DEP).

6.1.4 Anemia.

El hierro dietético, es absorbido por las células epiteliales en el duodeno y yeyuno, tal absorción, depende del jugo gástrico, quien estabiliza el hierro férrico (Fe+3) dietético en su forma ferrosa (Fe+2); posteriormente el hierro se une a la transferrina, para ser transportado a la circulación y células diana. Sin embargo, las necesidades de hierro se incrementan a 1190 mg durante todo el embarazo; debido a la

eritropoyesis tanto materna como del feto; así como por complicaciones, incluyendo sepsis, preeclampsia y pérdida sanguíneas durante parto. Cabe mencionar, que el balance neto del hierro durante el embarazo, parto y postparto constituye un déficit total de 580 mg. Por ello, la deficiencia de hierro constituye la principal causa de anemia durante el embarazo a nivel mundial, predominantemente en el tercer trimestre del embarazo. (65)

En el caso de mujeres embarazadas con ERC, las necesidades de hierro están aún más incrementadas, ya que además de los factores previamente mencionados; el déficit en la producción de eritropoyetina, la pérdidas sanguíneas durante la diálisis y la acumulación de toxinas urémicas, contribuyen a la deficiencia de hierro y por ende al desarrollo de anemia durante el embarazo y/o puerperio. (66)

Asimismo el ácido fólico dietético se absorbe en el yeyuno, mientras que la vitamina B₁₂ en el íleon; sin embargo, cuando la ingesta es insuficiente o existe malabsorción intestinal, puede presentarse deficiencia de ácido fólico y vitamina B₁₂, los cuales constituyen la segunda causa de anemia durante el embarazo y es considerado un serio problema nutricional, ya que el crecimiento del feto depende de ambos micronutrientes, quienes participan en la síntesis de tetrahidrofólico, el cual es un componente clave para la síntesis de ácido desoxirribonucleico. (65) Además, en mujeres embarazadas con diálisis, las necesidades de ácido fólico se incrementan, debido a que las vitaminas hidrosolubles pueden eliminarse cuando la diálisis, se realiza de manera intensificada (la mayoría de los días de la semana).(66)

Cabe señalar, que la deficiencia de vitamina A, zinc, cobre, el uso de inhibidores de la bomba de protones y antihistamínicos, son factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de anemia durante el embarazo. (65)

6.1.5 Efecto del tratamiento sustitutivo sobre el estado nutricional en el embarazo.

Desde finales de los 90's, se estableció que un tratamiento de diálisis intensificado (diario o la mayoría de los días de la semana) en la mujer embarazada con ERC, se traducía en un incremento en la tasa de natalidad exitosa en un 70-90%. Asimismo, recientemente, se demostró una asociación entre un mayor número de horas de diálisis y reducción en el riesgo de parto pretérmino y neonatos pequeños para la edad gestacional. (67) Además, se ha encontrado que entre más frecuente sea la diálisis, se logra un mejor control de la presión arterial, debido a una menor sobrecarga de líquidos; y a su vez, se disminuye el riesgo de hipotensión durante la diálisis, ya que existe una menor necesidad de eliminar grandes volúmenes durante el tratamiento.(68)

Sin embargo, cuando el tiempo de diálisis es insuficiente, incrementa los niveles de urea materna, causa cambios rápidos en el estado de hidratación, aumenta la diuresis fetal-osmótica y riesgo de polihidramnios; hipoperfusión útero-placentario y estrés fetal. (67) Asimismo, una diálisis inadecuada, genera un aumento en las toxinas urémicas y elevación de la concentración sérica de potasio y fósforo; lo que se traduce en anorexia, producción persistente de citocinas inflamatorias y mayor necesidad de restricciones dietéticas tanto de proteínas, líquidos como electrolitos, incrementando así el riesgo de DEP en la madre, menor ganancia de peso durante el embarazo y desenlaces adversos en el producto, incluyendo; bajo peso al nacer, parto pretérmino o RCIU. (54,61)

6.2 Efecto de la nutrición en el resultado perinatal.

Asimismo, la nutrición es de vital importancia, para lograr una adecuada ganancia de peso durante el embarazo a través de estrategias que promuevan un consumo óptimo de macro y micronutrientes, con el fin de disminuir el riesgo de complicaciones perinatales. A su vez, debido a que la ERC condiciona a ciertos medicamentos que no se utilizan en el embarazo sano, la nutrición considera aquellas interacciones fármaco nutriente que podrían repercutir en el resultado perinatal. (69) A continuación se describe cada uno de los escenarios, en los cuales la nutrición desempeña un papel de relevancia en el resultado perinatal.

6.2.1 Ganancia de peso durante el embarazo y resultado perinatal.

Durante el embarazo, es fundamental una ganancia de peso adecuada durante los dos últimos trimestres, con el fin de promover el óptimo desarrollo y crecimiento del producto; así como para evitar efectos adversos y complicaciones tanto en la madre como en la vida futura del neonato. De lo contrario, cuando la ganancia de peso es insuficiente, se incrementa el riesgo de presentar RCIU, recién nacidos pequeños para la edad gestacional, parto pretérmino (<37 semanas de gestación) y bajo peso al nacer; mientras que una ganancia de peso excesiva, se ha asociado con mayor peso al nacer, macrosomía, alteraciones en el crecimiento fetal, parto pretérmino y recién nacidos grandes para la edad gestacional así como mayor riesgo de alteraciones en el metabolismo de la glucosa materno, hipertensión inducida por el embarazo, parto por cesárea y mayor retención de peso en el posparto. Sin embargo, la decisión y juicio clínico, sobre la ganancia de peso óptima durante el embarazo, debe ser individualizada y en función del crecimiento fetal.(70,71)

En el caso de mujeres embarazadas en diálisis, debido a la retención hídrica resulta complicado evaluar objetivamente la ganancia de peso y determinar realmente qué porcentaje del incremento de peso, se debe a líquido, o bien al aumento en la proporción de masa grasa y masa muscular. Además debido a la

necesidad de mantener un peso seco para evitar descontrol hipertensivo, la ganancia de peso durante los últimos dos trimestres puede ser menor a lo recomendado, por ende, constituye un población con mayor riesgo de presentar complicaciones asociadas a una ganancia de peso insuficiente y por lo tanto se benefician de una intervención nutricia. (68)

6.2.2 Incremento del gasto energético.

Durante el embarazo, incrementan las necesidades energéticas durante el segundo y tercer trimestre. (10) En el caso de mujeres embarazadas en diálisis, cabe resaltar, que en pacientes con ERC en terapia sustitutiva, se ha encontrado que la Tasa Metabólica Basal (TMB) incrementa durante el procedimiento de hemodiálisis y diálisis peritoneal; asimismo la pérdida de la función renal, la inflamación, el DEP y la presencia de comorbilidades como enfermedad cardiovascular, diabetes e hiperparatiroidismo severo, contribuyen al incremento en la TMB. (72) Por consiguiente, las mujeres embarazadas con ERC podrían presentar un mayor requerimiento energético en comparación con las mujeres embarazadas sanas, dado el efecto de la enfermedad, el tratamiento y la condición anabólica del embarazo.

6.2.3 Ingesta energético-proteica y su efecto en el desarrollo del feto y función renal materna.

Una ingesta energética insuficiente durante el embarazo, se ha asociado con RCIU, bajo peso al nacer y parto pretérmino. A su vez, RCIU, se ha relacionado con una reducción en el número de nefronas, hipertrofia glomerular e hiperfiltración, incremento de la presión arterial y finalmente, incremento en el riesgo de padecer ERC en la vida adulta. Este fenómeno surge debido a un bajo suministro de nutrientes a tejidos esenciales durante el desarrollo del feto, a expensas de otros órganos como el riñón, lo que conduce a una deficiencia congénita de nefronas y pérdida de la reserva de masa renal a lo largo de la vida. Asimismo, el muy bajo peso al nacer (< 1500 gr) y el bajo peso al nacer (< 2500 gr), se ha asociado con una menor TFG e incremento de la presión arterial, ambos considerados, factores de riesgo para desarrollar ERC, incluso después de ser ajustado por variables de confusión, tales como obesidad, tabaquismo u otra enfermedad crónica. De igual manera, el parto pretérmino, se ha asociado con ERC, considerando que la formación de la mayor parte de las nefronas se completa en el tercer trimestre de gestación, a la semana 36 de gestación. (54) Por el contrario un ingesta energética excesiva podría condicionar a una mayor ganancia de peso durante el embarazo y con ello, mayor riesgo de presentar complicaciones materno-fetales asociadas a una ganancia excesiva (mencionadas previamente). (70,71)

En el caso de una ingesta baja en proteínas durante el embarazo en mujeres con ERC, se podría reducir la probabilidad de tener recién nacidos pequeños para la edad gestacional, sin efectos adversos en la función renal, hiperfiltración y proteinuria materna. (73)

Por ende, una ingesta energética proteica adecuada durante el embarazo en mujeres con ERC, no solo tiene un alto impacto en la madre, al disminuir la progresión de la ERC; sino en el producto y calidad de vida del mismo, en su vida adulta. (54,73)

6.2.4 Deficiencia de micronutrientes durante el embarazo y enfermedad renal crónica.

Durante el embarazo, existe un incremento de las necesidades de vitaminas hidrosolubles así como un incremento en sus pérdidas (especialmente de ácido fólico). En las mujeres embarazadas con terapia sustitutiva de la función renal, las necesidades de estas vitaminas están incrementadas al doble. Asimismo, las sesiones de diálisis intensivas (más días con más horas por sesión) incrementan las necesidades de hierro, calcio, zinc y fósforo. (4,68) En este sentido, la deficiencia de ácido fólico, se ha relacionado con defectos del tubo neural en neonatos nacidos de mujeres sin ERC y con mayor riesgo de mortalidad neonatal; de igual manera, la deficiencia de zinc, incrementa el riesgo de malformaciones fetales, parto pretérmino, bajo peso al nacer e hipertensión inducida por el embarazo. (11,74)

En el caso de la vitamina D, debido a la capacidad de la placenta de convertir la 25-hidroxivitamina D en su forma activa, las necesidades de vitamina D, se encuentran disminuidas durante el embarazo; sin embargo, en pacientes con ERC existe una menor capacidad para sintetizar vitamina D en su forma activa, lo que podría condicionar a mayor riesgo de preeclampsia asociado a deficiencia de vitamina D. (11,75) Además, considerando que la vitamina D, permite mantener en equilibrio la concentración de fósforo y calcio, su deficiencia limitaría la acumulación de calcio en el feto e incrementaría el riesgo de pérdida de masa ósea en la madre, tanto a corto como largo plazo. (28,68)

Asimismo, es importante cubrir el requerimiento de Mg, un nutriente con funciones tocolíticas que de no ser consumido de forma adecuada puede ocasionar bajas concentraciones séricas que promoverían el inicio de contracciones uterinas e incrementarían el riesgo de parto pretérmino.(28) De igual manera, la deficiencia de colina durante el embarazo podría interferir con el desarrollo normal del crecimiento cerebral fetal. En el caso del yodo, debido a que las necesidades se encuentran incrementadas durante el embarazo, una ingesta dietética insuficiente podría incrementar el riesgo de presentar hipotiroidismo tanto en la madre

como en el feto; condición clínica que se ha asociado con prematuridad, bajo peso al nacer, aborto espontáneo, muerte fetal, preeclampsia y deterioro del desarrollo neurocognitivo fetal. (69)

Finalmente, durante el embarazo, debido a que la síntesis de omega 3 a partir del ácido alfa linolénico es menor al 10%, existe un riesgo incrementado de deficiencia de DHA, por lo que, podrán verse beneficiadas de una intervención nutricional que promueva cubrir las necesidades de omega 3. (10)

6.2.5 Consumo de sustancias bioactivas durante el embarazo.

El consumo de tabaco durante el embarazo se ha asociado con parto pretérmino y la ingesta de bebidas alcohólicas especialmente en etapas tempranas del embarazo, puede causar alteraciones en el desarrollo neurológico y conductual del producto, tanto a corto como largo plazo. Respecto al consumo de cafeína, pese a que se ha documentado que su consumo no ha incrementado el riesgo de malformaciones congénitas, aborto espontáneo o retraso en el crecimiento; la vida media de cafeína aumenta 3 horas en el primer trimestre y de 80-100 horas en el último trimestre del embarazo. Por ello, esta población, podría beneficiarse de una intervención nutricional que advierta sobre las consecuencias asociadas al consumo de sustancias bioactivas durante el embarazo. (69,74)

6.2.6 Interacción fármaco-nutrimiento y efectos nutricios adversos.

Por otro lado, en pacientes embarazadas con ERC se prescriben múltiples fármacos (ej. diuréticos, antihipertensivos, quelantes de fósforo), por lo que es de suma importancia considerar las posibles interacciones fármaco-nutrimiento tales como el incremento o disminución en la absorción de vitaminas implicadas en el desarrollo de anemia (ej. hierro, ácido fólico y vitamina B₁₂); así como efectos nutricios adversos, que pudieran repercutir en la ingesta energética proteica (ej. náuseas, vómito, saciedad temprana, alteraciones en el gusto) (Tabla 9). (76)

Tabla 9. Interacción fármaco-nutrimiento y efectos adversos de fármacos comúnmente empleados durante el embarazo y ERC.(49)		
Fármaco/Suplemento	Interacción fármaco-nutrimiento	Efectos nutricios adversos
Fármacos empleados para manejo de hipertensión arterial		
Alfametildopa	<ul style="list-style-type: none"> -↓ absorción de hierro (separar fármaco del suplemento de hierro por dos horas). - ↑ necesidades de B₁₂ y ácido fólico a altas dosis. -↑ la concentración sérica de Na y K. 	Boca seca, lengua adolorida/negra, diarrea y flatulencia.

<u>Beta-bloqueadores</u> • Labetalol	No reportados.	Cambios en el sabor, náusea/vómito y dispepsia.
• Propranolol	-↑ concentración sérica de K, triglicéridos, VLDL y disminuye HDL.	Boca seca, náusea/vómito, distrés epigástrico, diarrea, constipación, flatulencia.
• Metoprolol	-↑ concentración sérica de K, LDH, triglicéridos y ácido úrico.	Boca seca, náusea/vómito, dispepsia, flatulencia, diarrea y constipación.
<u>Antagonistas de canales de calcio</u> • Nifedipino	-El jugo de uva o de frutas cítricas ↑ la biodisponibilidad del fármaco, efectos terapéuticos, efectos adversos y/o toxicidad. Los efectos del jugo sobre la inhibición del citocromo p450 cesan después de 72 horas de su consumo. -↑ concentración sérica de LDH.	Boca seca, náusea, dispepsia, constipación, diarrea, flatulencia.
• Amlodipino	-No existe interacción significativa con el jugo de uva o de frutas cítricas.	Dispepsia, náuseas
Diuréticos	-↑ excreción urinaria de Na, K, Ca, Mg, Cl. -↑ concentración sérica de glucosa, colesterol, LDL, VLDL, triglicéridos, ácido úrico.	Anorexia, incremento de sed, irritación oral, náusea/vómito, diarrea, constipación.
Hidralazina	No reportadas.	Anorexia, aumento o pérdida de peso, aumento de sed, boca seca, náusea/vómito, distrés gastrointestinal, diarrea y constipación.
Aspirina	-↑ excreción urinaria de K y vitamina C. -↓ concentración sérica de K, Fe ⁺⁺ , vitamina C y ácido fólico.	Anorexia, náusea/vómito, dispepsia, sangrado gástrico y heces negras alquitranadas.
Fármacos y suplementos empleados para manejo de anemia		
Eritropoyetina	↓ concentración sérica de hierro, transferrina y saturación de transferrina.	Náusea/vómito, diarrea.
Hierro (oral)	-Vitamina C (200 mg), carne, pescado y pollo, incrementan absorción de hierro. -Altas dosis de hierro ↓ absorción de Zn	Anorexia, náusea/vómito, dispepsia, constipación, diarrea, heces negras.
Ácido fólico	-El metabolismo del ácido fólico se inhibe en deficiencia de vitamina B ₁₂ , vitamina C o hierro. -En altas dosis ↓ concentración sérica de vitamina B ₁₂	No reportado.
Fármacos y suplementos empleados en alteraciones del metabolismo mineral óseo		
Sevelamer	↓ concentración sérica de P, PTH, LDL y colesterol	Náusea, dispepsia, diarrea, constipación, flatulencia

Cinacalcet	-Interacción teórica con el jugo de uva o de frutas cítricas. -↓ concentración sérica de PTH y Ca-	Anorexia, náusea/vómito y diarrea.
Paracalcitol	-↑ absorción de calcio. -↑ concentración sérica de P, Ca, Mg y colesterol - ↑ excreción urinaria de Ca, P y albúmina	Anorexia, disminución de peso, aumento de sed, boca seca, sabor metálico, náusea/vómito, constipación y diarrea.
Carbonato de calcio	-Interacción: Tomar separado de alimentos con alto contenido en fibra, oxalatos o fitatos. -↓ absorción de Fe, Zn, Mg. Tomar Fe, Zn y Mg, de 1-2 horas separadas del fármaco. -↑ excreción urinaria de calcio. -↑ concentración sérica de Ca y disminuye P y PTH.	-Anorexia, boca seca. -Dosis excesivas: Náusea/vómito, dolor abdominal, constipación, flatulencia.
Vitamina D	-↑ absorción de calcio. -↑ concentración sérica de Ca, P, Mg y colesterol. -Vitamina D $\geq 2,400$ UI/día: ↑ excreción urinaria de Ca, P y albúmina.	Anorexia, disminución de peso, aumento de sed, boca seca, sabor metálico, náusea/vómito, constipación y diarrea.
Fármaco empleado en terapia de inmunosupresión.		
Corticoesteroides	-↑ excreción urinaria de K, Ca, ácido úrico, zinc, vitamina C y cromo. -↑ concentración sérica de Na, glucosa, colesterol y triglicéridos. -Interacción de metilprednisolona con jugo de uva o jugos cítricos.	Esofagitis, náusea/vómito, dispepsia, úlcera péptica, sangrado/perforación gastrointestinal, incremento de apetito, incremento de peso, desgaste muscular y osteoporosis.

7. Evaluación Nutricia.

La evaluación nutricia en pacientes embarazadas con ERC, en primera instancia debe incluir el motivo de la consulta, con el fin de conocer si asiste por convicción propia o por referencia de médicos tratantes. Posteriormente se procede a la evaluación de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos, dietéticos así como del estilo de vida. (10)

7.1 Evaluación antropométrica.

La evaluación antropométrica durante el embarazo debe incluir, la tasa de ganancia de peso semanal, el peso mínimo y máximo esperado para las semanas de gestación, así como la ganancia de peso total; ya que cada uno de los indicadores afectan a corto y largo plazo la salud materna y del producto. (70) Para ello, en el 2009 el Instituto Nacional de Medicina (IOM; por sus siglas en inglés) publicó las recomendaciones de ganancia de peso total y tasa de ganancia de peso en el segundo y tercer trimestre en función del IMC pregestacional (Tabla 9); por lo que es necesario conocer el peso de la paciente antes del embarazo y su estatura, para calcular el IMC pregestacional. Tanto la ganancia de peso total como la tasa de ganancia semanal en los últimos dos trimestres, se espera sea menor a mayor IMC. En el caso de la tasa de ganancia de peso semanal mínima y máxima para las semanas de gestación, se calcula a partir de una ganancia esperada de 1-2 Kg durante el primer trimestre del embarazo (semana de gestación 1-13) y el rango mínimo y máximo de ganancia de peso en el segundo y tercer trimestre recomendado por la IOM (Tabla 10). (77)

Tabla 10. Ganancia de peso total y tasa de ganancia de peso durante el embarazo (77)			
IMC pregestacional	Categoría	Ganancia de peso total (Kg)	Tasa de ganancia de peso 2do y 3er trimestre
< 18.5 Kg/m ²	Bajo peso	12.5 – 18	.51 (0.44 – 0.58)
18.5 - 24.99 Kg/m ²	Normal	11.5 – 16	0.42 (0.35 – 0.5)
25 – 29.99 Kg/m ²	Sobrepeso	7 – 11.5	0.28 (0.23 – 0.33)
30 Kg/m ²	Obesidad	5 – 9	0.22 (0.17 – 0.27)

En pacientes embarazadas con ERC, la ganancia de peso debe ser evaluada con cautela debido a la retención de líquidos, sobre todo, en etapas finales del embarazo. (78) Sin embargo la determinación del peso libre de edema es difícil y en la mayoría de los casos impreciso, considerando que se basa en el juicio clínico a la exploración física (ej. peso seco a partir del grado de edema) (anexo 1) o métodos de composición corporal. (1) En el caso de aquellas pacientes en diálisis, debe considerarse el peso seco, el cual, es aquel peso promedio medido después de la diálisis, que no causa hipotensión, hipertensión y/o calambres durante y al finalizar el tratamiento.(1) En caso de no contar con el peso seco, puede estimarse mediante el uso de fórmula que considera el sodio sérico prediálisis y los litros de agua corporal total en función de sexo y

composición corporal (anexo 2) (79). Para esta población a diferencia de las pacientes en estadios 1-3 sin diálisis, se ha sugerido un incremento de peso de 1-1.5 Kg durante el primer trimestre y de 0.3-0.5 Kg/semana a partir del segundo y tercer trimestre del embarazo. (4,11)

Dentro de la valoración antropométrica, es importante determinar el porcentaje del peso corporal estándar, para ello, las guías KDOQI recomiendan emplear los datos de las tablas NHANES II (anexo 3); las cuales se basan en la estatura y complejión corporal (pequeña, mediana o grande). Posteriormente, se debe obtener el porcentaje de peso corporal estándar (% PCE) (anexo 4); en donde, para aquellas mujeres con un % PCE entre 95 y 115%, se recomienda emplear el peso corporal libre de edema; que en pacientes en terapia sustitutiva, es el peso obtenido después de la diálisis (HD o DP); mientras que para mujeres con un % PCE >115% (obesidad) o <95% (desnutrición), se recomienda calcular el peso corporal libre de edema ajustado, utilizando la fórmula propuesta por KDOQI (anexo 5). (1) Para estos casos, también se puede calcular el peso corporal ajustado mediante la fórmula tradicional, la cuál emplea el peso ideal (anexo 5) y es comúnmente utilizada en la práctica clínica. Sin embargo, hasta el momento, no existe evidencia científica concluyente que determine cual de las dos fórmulas se debe emplear en pacientes con ERC que presentan obesidad o desnutrición. (76,80)

Por otro lado, los métodos disponibles para estimar los cambios en la composición corporal durante el embarazo; considerados aceptables por la IOM y la Organización Mundial de la Salud (OMS), incluyen mediciones antropométricas (pliegue cutáneo tricipital y circunferencia media de brazo), agua corporal total (método del agua doblemente marcada), pletismografía por desplazamiento de aire (Bod Pod), estudios de imagen (tomografía computarizada y resonancia magnética), ultrasonidos y bioimpedancia eléctrica (BIA). (Tabla 11). Cabe señalar que la absorciometría dual de rayos X (DEXA), no está permitida durante el embarazo debido a la exposición a la radiación; a menos que se emplee antes o después del embarazo. (71)

Tabla 11. Comparación de las ventajas y desventajas de los métodos disponibles para estimar composición corporal durante el embarazo. (71)		
Método	Desventajas	Ventajas
Antropometría -PCT -CMB -AMB	-Requiere experiencia técnica. -Los cambios en la compresibilidad en el grosor del pliegue durante el embarazo (↑ a partir 1er trimestre) y la presencia de edema dificultan su medición. -Las ecuaciones para estimar MG total, sólo están disponibles para algunas edades gestacionales. -La estimación de MG se realiza mediante ecuaciones diseñadas en población americana o en mujeres no embarazadas, lo que causa sobreestimación de MG (Anexo 6).	-No es invasivo. -La complejidad de la técnica es simple -CMB y AMB, son de especial utilidad en presencia de edema.(81)

ACT (Método del agua doblemente marcada)	-Requiere instrumentos especializados. -No es posible diferenciar la hidratación de la MLG entre la madre y el feto.	-No es invasivo.
Pletismografía por desplazamiento de aire (Bod Pod)	-Requiere instrumentos especializados. -No diferencia entre los cambios de composición corporal de la madre y del feto.	
Resonancia magnética	-Requiere instrumentos especializados. -Su metodología no fue desarrollada específicamente para embarazo.	-No es invasivo. -La complejidad de la técnica es simple
BIA	-Requiere instrumentos especializados. -Su método se basa en las propiedades eléctricas de los tejidos en función del ACT (durante el embarazo incrementa 5-8 L). -No se han validado métodos de referencia en el embarazo. -No diferencia entre los cambios de composición corporal de la madre y del feto.	- Económico. - Rápido - No invasivo
Ultrasonido	-No estima la composición corporal total. -No se ha validado un método de referencia en el embarazo.	- No es invasivo. -El equipo está disponible en la mayoría de los hospitales. -Sólo estima la adiposidad regional materna y visceral.
ACT: agua corporal total; PCT: pliegue cutáneo tricípital; CMB: circunferencia media de brazo; AMB: área muscular de circunferencia media de brazo.		

La mayoría de los métodos previos, son sensibles para medir cambios en la masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG); sin embargo, no son capaces de diferenciar si los cambios en la composición corporal se deben a los depósitos de MG de la madre o del feto; o bien si el incremento en el agua corporal total (ACT) se deben a los cambios en la placenta, líquido amniótico o por la presencia de edema. Además la mayoría de los métodos de composición corporal parten del supuesto de que el 75% del compartimento de masa libre de grasa está constituido por ACT, mientras que durante el embarazo existe un incremento de 5-8 litros de ACT; lo que invalida la estimación de los cambios de composición corporal durante el embarazo. Finalmente, no existe un protocolo estandarizados de referencia validado y puntos de corte establecidos para evaluar MG y MLG, en esta población. (56,71)

De tal manera, que pese a que los cambios en la composición corporal durante el embarazo se han asociado tanto a corto como largo plazo con la salud materna y neonatal, hasta el momento su medición constituye un gran reto (71); especialmente en pacientes con embarazadas con ERC debido a los rápidos incrementos de peso asociada retención de líquidos. En este sentido, en un total de 170 mujeres embarazadas sanas de 22-44 años de edad, se determinaron los valores de referencia normales para ACT de

acuerdo a la edad gestacional (estimado mediante BIA), lo cual podría ser de gran utilidad para identificar aquellas pacientes en riesgo de hipertensión, excesiva retención de líquidos y edema (Anexo 7). (82)

A continuación se resumen las mediciones e indicadores antropométricos útiles durante el embarazo en pacientes con ERC (Tabla 12).

Tabla 12. Mediciones e indicadores antropométricos útiles durante el embarazo en pacientes con ERC	
Mediciones	Indicadores
<p><u>Pacientes sin diálisis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estatura (cm) • Peso pregestacional (Kg) • Peso ideal pregestacional (Kg) (anexo 5). • Peso actual • Aumento de peso semanal (Kg) • Peso corporal estándar (Kg) • Peso corporal ajustado para obesidad o desnutrición (fórmula KDOQI o tradicional) (anexo 5). <p><u>Pacientes en diálisis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peso ideal pregestacional (Kg) (anexo 5). • Peso seco materno (Kg) • Ganancia de peso intradiálisis (Kg) • Peso corporal estándar (Kg) • Peso libre de edema (Kg) • Peso corporal ajustado para obesidad o desnutrición (fórmula KDOQI o tradicional) (anexo 5). 	<p><u>Pacientes sin diálisis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • IMC pregestacional • Tasa de ganancia de peso semanal • Peso mínimo esperado para la edad gestacional • Peso máximo esperado para la edad gestacional • Ganancia de peso total durante el embarazo • % Peso corporal estándar <p><u>Pacientes en diálisis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ganancia de peso durante el primer trimestre (1.0-1-5 Kg) • Ganancia de peso semanal a partir del segundo y tercer trimestre (0.3 - 0.5 Kg/semana) • % Peso corporal estándar

7.2 Evaluación bioquímica.

La evaluación bioquímica en pacientes embarazadas con ERC, debe incluir la medición sérica de hemoglobina y hematocrito, considerando la alta incidencia de anemia en esta población debido a la menor capacidad para producir eritropoyetina. De igual manera, es de utilidad conocer la concentración sérica de creatinina, BUN, urea y proteínas en orina, ya que tales parámetros, son indicadores de la progresión de la ERC y por ende, de mayor riesgo de un estado nutricional subóptimo dado el incremento en las toxinas urémicas y estado pro-inflamatorio. En este sentido, la inflamación juega un papel fundamental en la fisiopatología de la enfermedad, por lo que resulta útil valorar su magnitud mediante marcadores de inflamación como PCR. (61,81) En el caso del calcio, debido a que su concentración varía en función de los niveles de albúmina, es

importante corregirlo cuando la paciente curse con hipoalbuminemia, de lo contrario, se subestimaría la concentración real de calcio. (anexo 8). (83)

Por otro lado, debido a los cambios fisiológicos durante el embarazo, los valores de laboratorio tienden a cambiar considerablemente dependiendo del trimestre del embarazo mientras que otros permanecen estables; por ello, los rangos normales para la mayoría de los indicadores bioquímicos son diferentes respecto a la población en general; de lo contrario los valores de laboratorio serían malinterpretados como patológicos. Con respecto a lo antes planteado, los niveles de hematocrito, hemoglobina, creatinina y albúmina disminuyen durante el embarazo; por el contrario la concentración de triglicéridos, fosfatasa alcalina y ácido úrico tienden a aumentar (Tabla 13). (68)

Tabla 13. Indicadores bioquímicos de utilidad durante el embarazo sin ERC y metas en ERC sin embarazo.

Indicador bioquímico	1er Trimestre (Embarazo sin ERC) (84)	2do Trimestre (Embarazo sin ERC) (84)	3er Trimestre (Embarazo sin ERC) (84)	Meta en ERC sin embarazo (4,44,56,80,83,85, 86)
Función Renal				
Creatinina (mg/dl)	0.4 – 0.7	0.4 – 0.8	0.4 – 0.9	2-15
BUN	7 – 12	3 – 13	3 – 11	< 50
Proteinuria (mg/24 h)	19 – 141	47 – 186	46 – 185	< 300
Anemia				
Hemoglobina (gr/dl)	11.6 – 13.9	9.7 – 14.8	9.5 – 15.0	9.0-11.5
Hematocrito (%)	35.4 – 44.4	31.0 – 41.0	30.0 – 39.0	No reportado
Volumen Corpuscular Medio (μm^3)	81.0 – 96.0	82.0 – 97.0	81.0 – 99.0	No reportado
Folato eritrocitario (ng/ml)	137 – 589	94 – 828	109 – 663	No reportado
Folato sérico (ng/ml)	2.6 – 15.0	0.8 – 24.0	1.4 – 20.7	No reportado
Capacidad Total de Fijación de Hierro (mcg/dl)	278 – 403	No reportado	359 – 609	No reportado
Ferritina (ng/ml)	6 – 130	2 – 230	0 – 116	HD \geq 200 DP \geq 100 s/diálisis: \geq 100
Saturación de transferrina				>20%
Hierro sérico (mcg/dl)	41 – 141	72 – 143	44 – 178	No reportado
Transferrina (mg/dl)	254 – 344	220 – 441	288 – 530	No reportado
Electrolitos séricos				
Sodio (mEq/L)	133 – 148	129 – 148	130 – 148	No reportado
Potasio (mEq/L)	3.6 – 5.0	3.3 – 5.0	3.3 – 5.1	< 5
Fósforo (mg/dl)	3.1 – 4.6	2.5 – 4.6	2.8 – 4.6	Estadio 1-4: < 4.6 Estadio 5: <5.5
Metabolismo mineral óseo				
Calcio (mg/dl)	8.8 – 10.6	8.2 – 9.0	8.2 – 9.7	No reportado
Paratohormona (pg/ml)	10 – 15	18 – 15	9 – 26	150 - 300
Perfil de lípidos				
Colesterol total (mg/dl)	141 – 210	176 – 299	219 – 349	No reportado

Triglicéridos (mg/dl)	49 – 159	75 – 382	131 – 453	No reportado
HDL (mg/dl)	40 – 78	52 – 87	48 – 87	No reportado
LDL (mg/dl)	60 – 153	77 – 184	101 – 224	No reportado
Glucosa				
Glucosa en ayuno (mg/dl)	No aplica	No aplica	No aplica	≤ 95
Glucosa 1 h postprandial (mg/dl)	No aplica	No aplica	No aplica	≤ 140
Glucosa 2 h postprandial (mg/dl)	No aplica	No aplica	No aplica	≤ 120
Hemoglobina glucosilada (%)	No aplica	No aplica	No aplica	6%
Vitaminas y minerales				
Vitamina A (mcg/dl)	32 – 47	35 – 44	29 – 42	No reportado
Vitamina D, 25-dihidroxitamina D (ng/ml)	18 – 27	10 – 22	10 – 18	≥ 30
Vitamina B ₁₂	118 – 438	130 – 656	99 – 526	130 – 656
Zinc (mcg/dl)	57 – 88	51 – 88	51 – 80	No reportado
Inflamación				
PCR (mg/dl)	No reportado	0.4 – 20.3	0.4 – 8.1	No reportado
Otros				
Albúmina (g/dl)	3.1 – 5.1	2.6 – 4.5	2.3 – 4.2	≥ 3.5
Prealbúmina (mg/dl)	15 – 27	20 – 27	14 – 23	No reportado
Proteínas totales (gr/dl)	6.2 – 7.6	5.7 – 6.9	5.6 – 6.7	No reportado
Bicarbonato (mmol/L)	20 – 24	20 – 24	20 – 24	No reportado
Ácido úrico (mg/dl)	2.0 – 4.2	2.4 – 4.9	3.1 – 6.3	< 6

7.3 Evaluación clínica.

Dentro de la evaluación clínica durante el embarazo en pacientes con ERC, se deben incluir los antecedentes personales, ginecoobstétricos y heredofamiliares; signos y síntomas asociados a compuestos nitrogenados; así como información clínica de relevancia en relación al diagnóstico, comorbilidades, tensión arterial, presencia de edema y tratamiento médico. (Tabla 14). De igual manera, debido a que la acidosis promueve el catabolismo proteico, es de suma importancia evaluar el estado ácido-base mediante una gasometría. Por otro lado, pese a que no son marcadores directos del estado nutricional, es importante evaluar la creatinina sérica previa al embarazo, como factor pronóstico de desenlace del mismo, dado que una mayor creatinina basal (> 2 mg/dl) se asocia con mayores complicaciones perinatales. (74)

Tabla 14. Evaluación clínica durante el embarazo en pacientes con ERC. (9,23,24,61,84)

Antecedentes:

1. Heredofamiliares.
2. Personales.
3. Ginecoobstétricos.

Información clínica de relevancia del área médica:

- Semanas de gestación por ultrasonografía y en su defecto por fecha última de menstruación.
- Diagnósticos médicos.
- Estadio de la ERC (Tabla 2).
 - Tasa de Filtrado Glomerular
- Comorbilidades (HTA, diabetes, cáncer, VIH, enfermedades cardiovasculares, dislipidemia, anemia, hiperparatiroidismo, osteopenia, depresión, obesidad).
- Complicaciones propias del embarazo (hiperémesis gravídica, preeclampsia, intolerancia a los hidratos de carbono, diabetes gestacional).
- Tensión arterial (mmHg).
- Presencia de edema (Anexo 1).
- Gasometría.

Gasometría	1er Trimestre	2do Trimestre	3er Trimestre(84)
pH	7.36 – 7.52	7.40 – 7.52	7.41 – 7.53
pO ₂ (mmHg)	93 – 100	90 – 98	92 – 107
pCO ₂ (mmHg)	No reportado	Sin reportes	25 – 33
Bicarbonato (HCO ₃)(mEq/L)	Sin reportes	Sin reportes	16 – 22

Información clínica de relevancia del tratamiento médico-nutricio:

- Tratamiento médico:
 - Hemodiálisis
 - Diálisis peritoneal.
 - Efectividad de la diálisis (Anexo 9).
- Crecimiento fetal (ultrasonografía).
- Hospitalizaciones previas.
- Medicamentos (tipo y dosis).
- Interacción fármaco nutrimento (Tabla 9).

- Uso de herbolaria.
- Signos y síntomas asociados deficiencia o exceso de micronutrientes (Anexo 10).
- Signos y síntomas asociados a síndrome urémico, alteraciones hidroelectrolíticas y otros frecuentes durante el embarazo:
 - Generales: Astenia, adinamia.
 - Uremia: Anorexia, fatiga, náusea, vómito, prurito.
 - Gastrointestinales: Náusea, vómito, anorexia, estreñimiento, diarrea, pirosis, distensión abdominal, saciedad temprana, disgeusia.
 - Hiperkalemia: calambres, debilidad muscular, arritmias, neuropatía periférica.
 - Hiperfosfatemia: prurito, pérdida de calcio en los huesos.
 - Otros: pica.

7.4 Evaluación dietética.

Para realizar la evaluación dietética es conveniente utilizar un recordatorio de 24 horas o una dieta habitual semicuantitativa para determinar la cantidad de energía y nutrientes consumidos. Asimismo, es importante recabar la información sobre el consumo de energía (% Adecuación respecto al requerimiento energético), proteína (% Adecuación respecto al requerimiento proteico), líquidos (% Adecuación respecto a lo recomendado), sodio (% Adecuación respecto a lo recomendado), potasio (% Adecuación respecto a lo recomendado), fósforo (% Adecuación respecto a lo recomendado), fibra (% Adecuación respecto a lo recomendado) y micronutrientes (% Adecuación respecto a las recomendaciones para ERC y embarazo o IDR en mujeres embarazadas sanas), haciendo especial énfasis en el consumo de calcio, zinc, yodo, biotina, ácido fólico, vitamina B₁₂, y vitamina D.(9,87)

En el caso de la ingesta de sodio, la manera correcta de evaluar su consumo, es a través de la excreción urinaria de 24 horas de sodio, considerando que la excreción depende de la ingesta. En promedio un paciente sano excreta entre 40-200 mEq de sodio por día en la orina, lo que equivale a un consumo entre 2-12 gr/día. No obstante, en pacientes con ERC, este método es de utilidad, sólo en aquellos con función residual conservada. (88)

Para evaluar la ingesta de calcio en pacientes embarazadas en terapias sustitutivas, además de la ingesta dietética, se debe considerar el aporte de calcio de otras fuentes incluyendo el líquido del dializado (aproximadamente 2.3 mEq/L, en mujeres embarazadas en HD) y medicamentos (ej. carbonato de calcio, quelantes de fósforo a base de calcio). Asimismo, en pacientes con hiperkalemia persistente, se deben considerar el aporte de potasio en el dializado (aproximadamente 3 mEq/L, en mujeres embarazadas) y medicamentos (ej. inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, bloqueadores de receptor de angiotensina, antagonistas de los receptores para mineralocorticoides, diuréticos ahorradores de potasio, inhibidores de calcineurina). (11,89)

Además de la ingesta dietética, es importante conocer la ingesta de suplementos y complementos (tipo y dosis), vitaminas, minerales y/o multivitamínicos (tipo y dosis; anexo 11), tanto antes como durante el embarazo (tipo y dosis; % de adecuación respecto al IDR/RDA/IDS o ingesta recomendada en ERC); y el aporte energético de la glucosa absorbida en la diálisis peritoneal, en el caso de las pacientes que reciben esta modalidad (aproximadamente de 200-500 Kcal) (anexo 12). (90)

7.5 Evaluación del estilo de vida.

Respecto al estilo de vida, es importante conocer los hábitos dietéticos; el consumo de alcohol y/o tabaco; conductas psicológicas relacionadas con la alimentación; si realiza actividad física y/o ejercicio. También, considerando que el embarazo comprende cambios metabólicos, se debe evaluar la higiene del sueño y la exposición a la luz solar, dado la menor capacidad del riñón para sintetizar vitamina D en su forma activa. De igual manera se debe evaluar los conocimientos y habilidades en torno a nutrición, embarazo y ERC (Qué es la enfermedad, tratamiento nutricional en ERC, riesgos y complicaciones de una ingesta dietética inadecuada), así como los cambios recientes en la alimentación; de esta manera será posible identificar que aspectos deben abordarse en la intervención nutricional (Tabla 15). (10,55,69)

Tabla 15. Evaluación del estilo de vida durante el embarazo en pacientes con ERC
(9,10,55,56,69,86,91)

Hábitos dietéticos:

- Número de comidas por día.
- Horarios.
- Preparaciones.
- Preferencias alimentarias.
- Frecuencia de consumo de alimentos con alto contenido en hierro, ácido fólico, calcio, vitamina D, colina, yodo, omega 3, fósforo (en caso de hiperfosfatemia) y potasio (en caso de hiperkalemia).
- Lugar de comidas; compañía durante las comidas.
- Consumo de sodio (fuentes de alimentos, frecuencia y cantidad).
- Consumo de cafeína (tipo, frecuencia y cantidad).
- Consumo de alimentos durante la diálisis.
- Consumo de bebidas azucaradas (tipo, frecuencia y cantidad).
- Consumo de líquidos (tipo, frecuencia y cantidad).
- Consumo de edulcorantes (tipo, frecuencia y cantidad).
- Consumo de alimentos crudos (tipo, frecuencia y cantidad).
- Consumo de alimentos no pasteurizados. (tipo, frecuencia y cantidad).
- Alergias y preferencias alimentarias.
- Acceso a los alimentos.
- Cambios recientes en la alimentación.

Estilo de vida:

- Actividad física.
- Ejercicio: tipo, frecuencia, duración e intensidad; en caso de no realizar ejercicio conocer el motivo por el cual no se realiza (contraindicación médico-obstétrica, falta de áreas verdes, situación económica, etc.).
- Tabaquismo y consumo de alcohol (tipo, frecuencia y cantidad).
- Higiene del sueño: Calidad, hora de inicio y término del sueño.
- Exposición a los rayos del sol: Hora del día, duración y zona corporal que recibe los rayos del sol.

Conductas psicológicas relacionadas con la alimentación:

- Actitudes hacia nutrición y salud.
- Conocimientos y habilidades acerca de nutrición, embarazo y ERC (que es la enfermedad, tratamiento nutricio en ERC, riesgos y complicaciones de una ingesta dietética inadecuada)
- Barreras (ej. recursos económicos, dificultad para preparar alimentos).
- Depresión.
- Estrés y manejo del mismo.
- Creencias.
- Motivación.
- Autoeficacia.
- Automonitoreo (pensamientos, emociones, ingesta de alimentos, conductas alimentarias).
- Red de apoyo (familia, pareja, amigos).
- Etapa de cambio.

8. Requerimientos.

Actualmente no se ha determinado un requerimiento específico de energía, macronutrientes y micronutrientes para mujeres embarazadas con ERC, por lo que los requerimientos hasta el momento, se han basado en la combinación de las guías internacionales de manejo en pacientes con ERC (KDOQI) y el IDR/RDA en mujeres embarazadas sanas. (78)

Durante el embarazo en población sana, se ha sugerido estimar el requerimiento energético mediante el gasto energético basal (estimado mediante fórmulas de predicción: Harris-Benedict o Mifflin-St Jeor) más la energía extra que se requiere durante el segundo y tercer trimestre (340 y 452 Kcal/día; respectivamente); más el factor de actividad física (1: sedentarismo; 1.12: Leve; 1.27: Activa; 1.45: muy activa). Sin embargo, se ha reportado que el uso de fórmulas de predicción podrían subestimar el requerimiento energético dado que fueron diseñadas en mujeres sin embarazo. (10,87)

Mientras tanto, en pacientes embarazadas con ERC se recomienda un aporte energético de 30 a 35 Kcal por Kg de peso ideal pregestacional o peso corporal ajustado por día, durante el primer trimestre del embarazo; posteriormente independientemente de la estadio de la ERC, durante los últimos dos trimestres del embarazo, se deben agregar al menos 300 Kcal/día. El requerimiento proteico varía en función del estadio de la ERC; para estadios 1-3, es de 0.8 gr/Kg peso ideal pregestacional y en diálisis de 1.2-1.3 gr/Kg peso ideal pregestacional; de manera adicional la AND sugiere un aporte de 10-25 gr/día, recomendando el rango superior aquellas mujeres embarazadas que reciben diálisis de manera frecuente y el rango inferior a pacientes sin terapia sustitutiva. (11,68) Lo anterior, considerando que de acuerdo a la IOM, el requerimiento proteico adicional durante el embarazo sano en el segundo trimestre es de +14.7 gr/día y en el tercero de 27.3 gr/día; mientras que el RDA para el segundo y el tercer trimestre es de +25 gr/día. Cabe mencionar, que el IDR durante el embarazo sano es de 71gr/día. (92)

Por lo anterior, se recomienda que el requerimiento proteico se realice en función del juicio clínico, considerando el aclaramiento de creatinina, la TFG, las pérdidas de proteína urinarias y pérdida proteicas durante la diálisis en función de la modalidad (HD o DP; duración y frecuencia); teniendo como objetivo mantener la función renal (BUN < 60 mg/dl) y un estado nutricional óptimo (Tabla 16). (86)

La requerimiento de micronutrientes durante el embarazo en pacientes con ERC, es muy similar a la población en general en las primeras etapas del embarazo; mientras que en mujeres en diálisis, debido a la pérdida de micronutrientes durante el tratamiento, el requerimiento de vitaminas hidrosolubles, se eleva al doble (Tabla 16). (11,78,87)

Tabla. 16 Requerimiento de energía, proteína y micronutrientos durante el embarazo en pacientes con ERC

Energía (10,68,78)					
1er Trimestre	30-35 Kcal/Kg peso pregestacional ideal				
2do Trimestre	30-35 Kcal/Kg peso pregestacional ideal + 340 Kcal/día				
3er Trimestre	30-35 Kcal/Kg peso pregestacional ideal + 452 Kcal/día				
Proteína (68)					
Estadio 1, 2 y 3	0.8 gr/Kg peso pregestacional ideal/día + 10-25 gr/día				
Estadio 4 y 5 sin diálisis	0.6 gr/Kg peso pregestacional ideal/día + 10-25 gr/día				
Hemodiálisis	1.2 gr/Kg peso pregestacional ideal /día + 10-25 gr/día				
Diálisis peritoneal	1.2-1.3 gr/Kg peso pregestacional ideal/día + 10-25 gr/día				
Micronutrientos					
Vitaminas o minerales	Embarazo sano IDS México (93)	Embarazo sano RDA EUA (94)	UL (94)	ERC+ embarazo sin diálisis (AND) (9-11,78)	ERC + embarazo con diálisis (AND) (9-11,78)
Zinc	14 mg/d	11 mg/d	40 mg/d	11 mg/día	15 mg/día
Hierro	28 mg/d	27 mg/d	45 mg/d	30 mg/día	30 mg/día
Calcio	900 mg/d	1000 mg/d	2500 mg/d	1000 mg/día	1500 mg/día
Colina	No reportado	450 mg/d	No reportado	No reportado	No reportado
Yodo	195 mcg/d	220 mcg/d	1100 mcg/d	No reportado	No reportado
Magnesio	285 mg/d	19-30 años - 350 mg/d 31-50 años - 360 mg/d	350 mg/d	No reportado	No reportado
Ácido fólico	750 mcg/d	600 mcg/d	1000 mcg/d	No reportado	2-4 mg/día
Vitamina A	640 mcg/d	770 mcg/d	3000 mcg/d	800 mcg/día	800 mcg/día
Vitamina D	5 mcg/d	15 mcg/d	100 mcg/d	No reportado	No reportado
Vitamina B ₁₂	2.6 mcg/d	2.6 mcg/d	ND	No reportado	No reportado
UL= Límite superior de consumo (por sus siglas en inglés). RDA= Asignación Dietética Recomendada (por sus siglas en inglés). IDS= Ingestión Diaria Sugerida ND= No determinado					

9. Intervención nutricia.

9.1 Objetivos.

- Promover una ingesta energético proteica y de micronutrientes óptima que permita una ganancia de peso adecuada, así como un óptimo crecimiento y desarrollo fetal; aunado a retrasar la progresión de ERC, prevenir el DEP y evitar deficiencias de micronutrientes.(56,61,69,83)
- Mantener un estado nutricional adecuado para promover la salud materno-fetal. (56,83)
- Establecer estrategias dietéticas para disminuir síntomas y signos frecuentes de la ERC y el embarazo (ej. náusea, vómito, estreñimiento, acidez). (10,95)
- Establecer un plan de atención nutricia que promueva el desarrollo de un estilo de vida saludable. (69)

9.2 Prescripción dietética.

9.2.1 Energía.

En mujeres embarazadas con ERC sin diálisis y en hemodiálisis, es indispensable cubrir el 100% del requerimiento energético. (78) En el caso de mujeres en diálisis peritoneal, el cálculo del requerimiento energético total debe incluir las calorías absorbidas por el peritoneo en función de la prescripción de diálisis (Anexo 8); especialmente en pacientes con diabetes mellitus, intolerancia a carbohidratos, hipertrigliceridemia, resistencia a la insulina y ganancia de peso excesiva. (90)

9.2.2 Proteína.

De igual manera, deberá cubrirse el 100% del requerimiento proteico. (68) En el caso de pacientes con síndrome nefrótico, se recomienda restringir el aporte proteico a 0.8 gr/Kg peso/día, con el fin de reducir la proteinuria; sin embargo, en aquellos pacientes con o en riesgo de desnutrición puede incrementarse el aporte hasta 1 gr/Kg peso/día. Cabe señalar, que hasta el momento no existe evidencia científica, que justifique la reposición de proteínas en casos de proteinuria en rango nefrótico (>3 gr/día). (96)

9.2.3 Hidratos de carbono.

- a) **Fibra:** En pacientes con ERC, se recomienda una ingesta de 20-30 gr/día incluyendo fibra insoluble y soluble, sin embargo, debido a las restricciones dietéticas de potasio y fósforo, se limita el consumo

de fuentes ricas en fibra (ej. verduras, frutas y cereales de grano). Tal situación, puede causar alteraciones en la microbiota intestinal y a su vez, promover la retención de toxinas urémicas, potasio, fósforo e inflamación sistémica. A su vez, en casos de restricción de líquidos, una ingesta excesiva de fibra, puede promover constipación y/o, drenaje insuficiente en DP así como mayor riesgo de peritonitis; por ello la ingesta de fibra deberá prescribirse de manera individualizada. (89)

9.2.4 Lípidos.

Al igual que en la población en general en pacientes con ERC, se recomienda que el consumo de grasa sea <35% de las calorías totales; de las cuales <7% deben provenir de grasas saturadas. Asimismo, se recomienda una ingesta de colesterol < 300 mg/día en pacientes que presentan concentraciones óptimas y reducir a <200 mg/día en caso de hipercolesterolemia.(56,97)

a) Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga n-3.

Con base a la evidencia científica, la AND, recomienda consumir durante el embarazo al menos 200 mg/día de DHA (ácido docosahexaenoico). (10) Asimismo, la OMS recomienda consumir 300 mg de DHA y EPA (eicosapentanoico), de los cuales, 200 mg sean al menos de DHA. Para cubrir dicha recomendación, la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) y el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos, recomienda consumir 2 porciones de pescado (8-12 onzas) con alto contenido en omega 3, al menos dos veces por semana; limitando aquellas especies con alto contenido en mercurio (Anexo 13). (9,98) De igual manera se recomienda aumentar el consumo de fuentes vegetales con alto contenido en omega 3 (ácido linolénico) como linaza, nueces y aceite de canola; y productos fortificados con omega 3 (ej. huevo), con el fin de incrementar el consumo de DHA. (10)

En caso de no cubrir la ingesta recomendada de omega 3, debido a una ingesta limitada de alimentos, aversión a pescado o vegetarianismo, se sugiere el uso de suplementos de omega 3 que aporten de 200 a 300 mg de DHA. Los aceites de pescado estándar, son una buena opción, considerando que por cada cápsula o porción de 1000 mg aportan aproximadamente el 30% de EPA y DHA (300 mg); mientras que los aceites de pescado concentrados, por cada cápsula de 1000 mg, aportan del 40-80% de EPA y DHA (400-800 mg). Sin embargo, debido a la variabilidad de los productos (cápsulas, líquidos, emulsiones, masticables), se debe leer con detalle las etiquetas y de ser posible comunicarse con el fabricante. (98)

Respecto al efecto de la suplementación de ácidos grasos omega 3 durante el embarazo, de acuerdo a la última revisión realizada por Cochrane en el 2006, en el que se incluyeron 6 ensayos clínicos aleatorizados

(n=2783), se encontró que la suplementación con aceite de pescado se asoció significativamente con un mayor tiempo de gestación (2.6 días; IC 95%: 1.03 - 4.07) en comparación con el grupo placebo. A su vez, el peso al nacer, fue ligeramente mayor en los niños nacidos de madres en el grupo de intervención (47 gr; IC 95%: 1 – 93). Sin embargo, la suplementación con omega 3, no disminuyó el riesgo de preeclampsia, RCIU o parto prematuro (< 37 semanas). Por lo que los autores concluyeron, que no hay suficiente evidencia que apoye el uso rutinario de ácidos grasos omega 3 para disminuir el riesgo de preeclampsia, parto prematuro, bajo peso al nacer y recién nacidos pequeños para la edad gestacional. (99)

9.2.5 Líquidos.

Durante el embarazo, se requiere una ingesta de 3 litros/día para mantener un estado de hidratación adecuado; sin embargo en pacientes con ERC, se debe considerar la función residual, recomendándose una ingesta de 1000 ml/día en caso de anuria y de 1000 ml/día más la diuresis (incluyendo agua en alimentos), cuando la función residual es mayor a 500 ml por día. (10,89)

9.2.6 Sodio.

En mujeres embarazadas con ERC, la restricción de sodio se debe individualizar en función del estado hídrico y presión arterial. Cuando se presenta edema y/o presión arterial elevada, se requiere una restricción de sodio de 2000 a 3000 mg/día (5 – 8 gr de sal). (11)

9.2.7 Potasio.

En pacientes con ERC sin terapia sustitutiva de la función renal se deberá restringir o liberar la ingesta de potasio de acuerdo a la concentración sérica de potasio; mientras en HD se recomienda una ingesta aproximada de 40-50 mg/Kg peso corporal ideal y en DP de 2-4 gr/día. Sin embargo, tales recomendaciones deberán individualizarse, en función de la ingesta dietética habitual de potasio, el contenido de potasio en el dializado (HD: 1-4 mEq/L), la función residual, pérdida de potasio por heces fecales (aproximadamente 800 mg/día), la filtración del potasio en el dializado (DP: aproximadamente 1400-1800 mg/día) y el tratamiento farmacológico que repercuta en la concentración sérica de potasio (ej. anti-inflamatorios no esteroideos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina, antagonistas del receptor de la aldosterona o betabloqueadores). Por el contrario, en presencia de hipokalemia (<3.5 mEq/l) deberá incrementarse la ingesta de alimentos con alto contenido en potasio e indagar las posibles causas, incluyendo una ingesta insuficiente, pérdidas gastrointestinales (diarrea o vómito) o pérdidas durante el dializado. (89,90)

Cabe señalar, que durante el embarazo en mujeres con ERC, no existe una recomendación específica de potasio; sin embargo, en caso de hiperkalemia (>5.0 mg/dl) se debe realizar restricción dietética de alimentos con alto contenido en potasio (Anexo 14), especialmente en pacientes en estadios 3-4 sin diálisis. (11)

9.2.8 Fósforo.

De acuerdo a las guías internacionales (KDOQI y KDIGO), la ingesta recomendada de fósforo en pacientes con ERC es de 800 a 1000 mg/día o <17 mg/Kg peso corporal (1,2,89); sin embargo, no existe un consenso sobre la ingesta de fósforo recomendada en mujeres embarazadas con ERC, considerando que su requerimiento probablemente sea mucho mayor, debido a la formación del esqueleto del producto. Por lo anterior, la restricción dietética de fósforo en esta población deberá realizarse solo en presencia de hiperfosfatemia. (≥ 5.5 mg/dl en pacientes en terapias sustitutivas y ≥ 4.7 en pacientes en estadios 1- 4 sin diálisis). (89,90)

Adicionalmente, deberán indagarse otras posibles causas de hiperfosfatemia, tales como; diálisis subóptima (Eliminación de P en; HD: 500-1000 mg/sesión; DP: 300 mg/día), adherencia inadecuada a medicamentos (ej. quelantes de fósforo) y/o alteración de la motilidad gastrointestinal (ej. gastroparesia o constipación). (89)

9.2.9 Micronutrientes y suplementación.

a) Hierro.

En todas las mujeres embarazadas con y sin ERC se recomienda la suplementación con hierro, especialmente en pacientes que presenten una concentración de ferritina <100 ng/ml o cuando la saturación de transferrina sea $<20\%$; en casos de deficiencia de vitamina B₁₂ o ácido fólico; o bien cuando el volumen corpuscular medio sea >100 μm^3 . (56) Cabe resaltar, que en mujeres embarazadas con ERC, las necesidades de hierro están incrementadas; además durante un embarazo sano, su absorción promedio en una dieta alta en hierro es aproximadamente de 3-5 mg/día; motivos por los cuales, en la mayoría de los casos es necesaria la suplementación. (65)

En este sentido, la suplementación con hierro durante el embarazo sin ERC, ha demostrado incrementar la concentración sérica de hemoglobina sérica (de 10.5 g/dl a 11.5 g/dl) y ferritina sérica en el tercer trimestre

(de 15 a 10 μ /L); así como disminuir el riesgo de bajo peso al nacer. (65) En pacientes embarazadas con ERC, dependiendo de la preparación de hierro empleado (intravenoso u oral), se recomienda un aporte entre 62.5-100 mg/día, debido a que un aporte excesivo puede acumularse en el feto. (11)

b) Ácido fólico.

En mujeres embarazadas aparentemente sanas, la OMS, recomienda iniciar la suplementación con 400 mcg/día de ácido fólico, 3 meses antes del embarazo y continuar con 600 mcg/día durante el embarazo; mientras que en mujeres mexicanas embarazadas la Ingestión Diaria Sugerida es de 750 mcg/día. (65,93) En el caso, de pacientes en terapia sustitutiva, debido a la pérdida de vitaminas hidrosolubles durante la diálisis, es necesaria la prescripción de al menos 2 mg/día de ácido fólico y hasta 4 mg/día en aquellas mujeres con modalidad de diálisis intensiva. (11,78)

c) Calcio.

Durante el embarazo, debido a que la tasa de absorción de calcio aumenta, su suplementación en mujeres con un consumo de calcio óptimo no tiene un efecto benéfico ni en el madre ni el feto; mientras que en aquellas con una ingesta subóptima, la suplementación de calcio podría mejorar la densidad mineral ósea del feto. (58)

En el caso de mujeres embarazadas con ERC dado que es un población con alto riesgo de preeclampsia; se ha propuesto que la suplementación con calcio podría disminuir el riesgo de preeclampsia y parto pretérmino. En un revisión realizada por Cochrane, en donde se incluyeron 13 ensayos clínicos aleatorizados (n=15,730) en los que se comparó la suplementación con calcio en altas (≥ 1 gr/día) y bajas dosis (< 1 gr/día) Vs placebo durante el embarazo; se encontró que la suplementación con calcio en altas dosis redujo significativamente el riesgo de preeclampsia (RR 0.45; IC 95%: 0.31-0.65), especialmente en aquellas mujeres con una baja ingesta de calcio (RR 0.36; IC 95%: 0.20-0.65) y alto riesgo de preeclampsia (RR 0.22; IC 95%: 0.12-0.42); a su vez, disminuyó el riesgo de parto pretérmino (RR 0.76; IC 95%: 0.12-0.42). (59) Por lo anterior, de acuerdo a esta evidencia científica, en el caso de mujeres con riesgo de preeclampsia, incluyendo aquellas con ERC, la OMS recomienda una suplementación de calcio elemental del 1500-2000 mg/día, en mujeres que tengan un bajo consumo del calcio en la dieta.(11,87)

Cabe señalar, que la mayoría de los multivitamínicos prenatales (anexo 7) no contiene la dosis recomendada para pacientes con ERC, por lo que, en ocasiones es necesario el uso de suplementos de calcio adicionales para cubrir con la suplementación recomendada, ya sea entre comidas o antes de ir a

dormir, con la finalidad de promover una mayor absorción de calcio; además de alentar el consumo de alimentos ricos en calcio, y bajos en fósforo en caso de que la paciente curse con hiperfosfatemia. (11,89)

Por el contrario, en casos de hipercalcemia (>10.2 mg/dl), la intervención nutricia deberá enfocarse a reducir la ingesta dietética de calcio a 500 mg/día; además de considerar el aporte de calcio de otras fuentes, incluyendo medicamentos (ej. carbonato de calcio, quelantes) y el dializado; o bien alteraciones fisiopatológicas (concentración de PTH baja).(89)

d) Zinc.

La suplementación con al menos 15 mg/día de zinc, se ha asociado con una disminución en el riesgo de malformaciones fetales, parto pretérmino, bajo peso al nacer e hipertensión inducida por el embarazo en mujeres con ERC. Tal recomendación puede cubrirse con ciertos multivitamínicos prenatales o con un suplemento específico de zinc. (anexo 7). (11,78)

e) Magnesio.

Durante el embarazo, se debe prestar atención a la concentración de magnesio, ya que niveles bajos pueden promover contracciones uterinas dado sus efectos tocolíticos, de tal manera, que cuando la concentración de magnesio sea menor a 5 mg/dl se debe iniciar suplementación. Sin embargo, hasta el momento, no existe una dosis recomendada.(28)

f) Vitamina D.

Durante el embarazo no se recomienda de manera rutinaria la suplementación de vitamina D, al menos que existan concentraciones séricas bajas (< 20 ng/L). En estos casos, el Congreso Americano de Obstetricia y Ginecología, recomienda la suplementación de 1000-2000 UI/día de vitamina D, siendo esta dosis segura.(10) Cabe señalar, que debido a que la vitamina D es esencial para la función del sistema inmune, sistema nervioso y el desarrollo fetal durante el embarazo; la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO), recomienda en todas las mujeres sanas una suplementación diaria de vitamina D de al menos de 400 UI, con el fin de alcanzar una ingesta total de 1000 y 2000 UI/día incluyendo alimentos y suplementos. (9)

Asimismo, se debe identificar pacientes en riesgo de deficiencia de vitamina D y cubrir al menos el IDR (600 UI/día), incluyendo aquellas mujeres con poca exposición al sol, piel oscura, vegetarianismo, residencia en la latitud norte; así como pacientes con ERC, dado la menor capacidad de los riñones para sintetizar vitamina D en su forma activa. (11,69,78)

g) Vitamina A

En general durante el embarazo se recomienda el uso de multivitamínicos que contengan únicamente vitaminas hidrosolubles; considerando que los multivitamínicos prenatales, en general contienen grandes cantidades de vitamina A (≥ 800 mcg/día), la cual puede ocasionar disminución de la función renal, aborto espontáneo y defectos teratogénicos, debido a su potencial tóxico en pacientes con ERC. (69,78)

h) Otros micronutrientos

Para el resto de los micronutrientos, incluyendo yodo, vitamina B₁₂ y colina, se debe cubrir el 100% del IDR para mujeres embarazadas sanas. (69)

9.3 Estrategias de alimentación.

9.3.1 Estrategias de alimentación para disminuir el consumo proteico.

a) Dietas vegetarianas

Una de las estrategias propuestas en pacientes con ERC, para mejorar la adherencia a una dieta baja en proteínas, consiste en incorporar como parte del estilo de vida una dieta vegetariana basada principalmente en el consumo de frutas, verduras, leguminosas y oleaginosas; aunado a un bajo aporte proteico (0.7 gr/Kg peso) y de alimentos procesados.(95) De acuerdo a la AND, es apropiado llevar una dieta vegetariana durante el embarazo sano; sin embargo, debido a la eliminación de una gran variedad de alimentos tales como; huevo, pollo, res, pescado, leche, yogurt y quesos ; el riesgo de deficiencia de varios micronutrientos está presente (ej. vitamina B₁₂, vitamina D, ácido fólico, calcio y hierro). (10) En pacientes con, ERC, de acuerdo a la evidencia científica, Piccoli colaboradores establecen que el uso dietas vegetarianas en esta población es segura, siempre y cuando se compensen las posibles deficiencias de micronutrientos; especialmente de hierro y vitamina B₁₂. (100)

b) Dietas vegetarianas-vegas + cetanoálogos

Las dietas vegetarianas o veganas suplementadas con cetanoálogos (suplemento alimenticio) constituyen una posible estrategia para disminuir la producción de toxinas urémicas en pacientes con ERC e incluso durante el embarazo. Los cetanoálogos presentan una estructura similar a la de un aminoácido, con la diferencia de carecer del grupo amino, dicha propiedad le permite “atrapar” grupos nitrogenados y transformar su estructura a una molécula idéntica a la de un aminoácido; lo que se traduce en una reducción de los productos nitrogenados (toxinas urémicas) y mejora del estado nutricional. Además en pacientes con ERC sin

embarazo, se ha reportado reducción en la proteinuria, corrección de acidosis metabólica, prevención de desnutrición; así como mejora en la sensibilidad a la insulina, tensión arterial, perfil lipídico, estrés oxidativo, estado inflamatorio y metabolismo calcio-fósforo. En general, dependiendo de la marca del cetanoálogo, para una dieta muy baja en proteína (0.3 gr/Kg peso), se recomienda 1 tableta por cada 5 Kg de peso corporal y para una dieta baja en proteína (0.6 gr/Kg peso) 1 tableta por cada 10 Kg. (95,101)

De acuerdo a una revisión sistemática realizada por Piccoli y colaboradores en el 2015 (22 ECA's; n= 263) sobre el efecto de dietas vegetarianas (incluyen ciertos alimentos de origen animal: huevo, miel y productos lácteos) o veganas (dietas sin alimentos de origen animal) durante el embarazo en población sana, se encontró que 5 estudios de pacientes con dietas vegetarianas tuvieron bebés con bajo peso al nacer y 2 reportaron mayor peso al nacer; además 9 estudios que reportaron deficiencias de micronutrientes, encontraron un mayor riesgo de deficiencia de vitamina B₁₂ y hierro; cabe señalar, que ningún estudio, mostró un incremento en el riesgo de complicaciones neonatales (ej. malformaciones). Finalmente los autores, concluyeron que aunque la evidencia para recomendar el uso de dietas vegetarianas-veganas en mujeres embarazadas con ERC es muy escasa, se pueden considerar seguras durante el embarazo siempre y cuando se cubran los requerimientos diarios de vitaminas y minerales.(100)

9.3.2 Estrategias de alimentación para disminuir síntomas frecuentes durante el embarazo.

Durante el embarazo, es de suma importancia brindar estrategias de alimentación dirigidas a disminuir la frecuencia e intensidad de síntomas gastrointestinales que podrían contribuir a una disminución en la ingesta energético-proteica, pérdida de peso durante el embarazo, anemia y complicaciones perinatales. En pacientes con ERC, es indispensable individualizar tales recomendaciones en función del requerimiento proteico, concentración sérica de electrolitos (potasio, fósforo y sodio) y función residual de cada paciente (Tabla 17).

Tabla 17. Estrategias de alimentación para disminuir síntomas gastrointestinales frecuentes durante el embarazo	
Síntomas	Estrategias de alimentación (10,102)
Náuseas	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Evitar ayunos (>8 horas sin alimento). • Fraccionar la dieta. • Incluir colaciones que contengan proteína (<i>individualizar</i>). • Tomar agua y líquidos. Hacerlo despacio, entre comidas y no durante estas (<i>individualizar</i>). • Evitar el consumo de bebidas con cafeína. • Preferir líquidos claros, fríos, no ácidos. • Identificar alimentos que los provoquen y evitar su consumo. • Evitar alimentos altos en grasa o muy condimentados. • Tomar hidratos de carbono como fruta y paletas de agua. • Comer alimentos secos como galletas, palitos de pan, pretzels, cereal o tostadas durante el

	<p>día. (<i>individualizar</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumir despacio los alimentos. • Usar jengibre en forma de cápsulas o té. • Suplementos de vitamina B₆ (30-100 mg/día)
Reflujo y pirosis	<ul style="list-style-type: none"> • Fraccionar la dieta y consumir colaciones. • Evitar comidas abundantes. • Evitar comidas con alto contenido en grasa o irritantes. • Evitar tanto alimentos agrios o ácidos. • Evitar temperaturas extremas de alimentos (muy fríos o muy calientes) • Evitar alimentos que reducen la presión del esfínter gastroesofágico: chocolate, cafeína, bebidas carbonatadas, menta, ajo, cebolla y canela. • Consumir alimentos que aumentan la presión del esfínter gastroesofágico: alimentos con alto contenido en proteína. . • No consumir alimentos 2 a 4 horas antes de acostarse a dormir.
Estreñimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Consumir alimentos con alto contenido de fibra (verduras, frutas, cereales integrales y leguminosas) (<i>individualizar</i>) • Aumentar el consumo de líquidos (agua y alimentos con agua) (<i>individualizar</i>) • Consumir fibra soluble (ciruela pasa, papaya, higos, entre otros) (<i>individualizar</i>)
Pica	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar el consumo de alimentos con alto contenido en hierro: Hígado, carne, yema de huevo, legumbres, granos enteros o enriquecidos, verduras de color verde oscuro, entre otros. (<i>individualizar</i>). • Suplementación con hierro • Incrementar el consumir alimentos con alto contenido en zinc: pescado, mariscos, arenque, hígado, legumbres, leche, salvado de trigo. (<i>individualizar</i>). • Suplementación con zinc.

9.3.3 Estrategias de alimentación para hiperfosfatemia.

- Se deben identificar y restringir los alimentos ricos en fósforo en la dieta habitual (anexo 15); principalmente de fuentes inorgánicas presentes en alimentos industrializados a través de aditivos con fósforo (existen más de 60 aditivos de fósforo); considerando que su absorción es del 100%, motivo por el cual, son responsables de elevar la ingesta de fósforo al doble. Mientras que las fuentes orgánicas (ej. lácteos, leguminosas, yema de huevo y alimentos de origen animal); la absorción de fósforo orgánico en leguminosas y oleaginosas es sólo del 20-40 % y del 60% en alimentos de origen animal; por ello, se deben restringir en menor medida tomando en cuenta, que además son indispensables para cubrir el requerimiento proteico. (89,90,103)
- Leer la lista de ingredientes de los productos industrializados y evitar aquellos con un alto contenido de aditivos con fósforo (anexo 16).(104)
- Considerar con el médico tratante el uso de quelantes cuando la concentración de fósforo es >5.5 mg/dl.(103)

- Para un control óptimo del fósforo dietético, se recomienda que la relación de fósforo/proteína de los alimentos sea de 10-15 mg de fósforo por gramo de proteína; considerando que una relación de fósforo/proteína > 16 mg se ha asociado con un incremento en la mortalidad. Entre las ventajas de esta estrategia, destaca que la relación fósforo/proteína es independiente del tamaño de la porción; hace énfasis sobre alimentos con excesiva cantidad de fósforo y poco aporte proteico (ej. alimentos procesados y permite la ingesta de alimentos con una adecuada relación, de lo contrario, si sólo se considerará el aporte de fósforo, se excluirían de la dieta. (anexo 17). (103,105,106)
- Para cuantificar el fósforo ingerido de fuentes de alimentos de animal, es posible aplicar la siguiente ecuación (83% de varianza): $\text{Ingesta de fósforo (mg)} = 78 + 11.8 \times \text{ingesta de proteína (g)}$. (103)
- Promover hervir alimentos de origen animal como pollo, mariscos, pescado y carne, para disminuir el contenido de fósforo.(103)

9.3.4 Estrategias de alimentación para hiperkalemia.

- Limitar la ingesta de alimentos con alto contenido en potasio y preferir aquellos con bajo contenido en potasio (anexo 14). (89,105)
- Evitar el consumo de sustitutos de sal elaborados con cloruro de potasio. (83)
- Remojo y doble cocción de verduras, tubérculos y leguminosas: Una estrategia para disminuir el contenido de potasio, consiste en cortar en trozos pequeños los alimentos que lo permitan, dejarlos en remojo durante una noche anterior y drenar el agua al día siguiente. Posteriormente se hierven los alimentos en grandes volúmenes de agua nueva y se escurren por dos ocasiones. (56,107)
- Mantener un consumo adecuada de fibra para favorecer la motilidad intestinal y evitar estreñimiento. (89,105)

9.3.5 Estrategias de alimentación para hiperuricemia.

- Evitar la ingesta de bebidas industrializadas ricas en fructosa, considerando que existe una relación directa entre la ingesta de fructosa y los niveles de ácido úrico. (108)
- Evitar la ingesta excesiva de alimentos con contenido en purinas, incluyendo: carnes rojas, aves de corral, pescados, mariscos, verduras ricas en purinas (ej. chícharos, champiñones, espinacas, coliflor), leguminosas y alimentos con soya (ej. tofu, leche de soya). (109) Cabe señalar, que no se recomienda la prohibición total de tales alimentos, especialmente en mujeres embarazadas, en

quienes los requerimientos de micronutrientes están incrementados, debido a que el impacto de tal intervención en los niveles de ácido úrico es muy limitado (≈ 1 mg/dl). (44)

- No ingerir bebidas que contengan alcohol. (44)

9.3.6 Estrategias de alimentación para disminuir la ingesta de sodio.

- Restringir el consumo de alimentos con alto contenido en sodio y preferir aquellos con un bajo contenido en sodio (anexo 18). (83)
- Preferir el consumo de alimentos frescos en lugar de industrializados, enlatados y/o congelados. (107)
- Evitar agregar sal de mesa y sazónadores con sal (sal de aderezo, sal de ajo, sal de cebolla, sal de apio, pimienta con limón, ablandador de carne, cubos de caldo de pollo) durante la preparación y cocción de las comidas. (110)
- Alejar el salero de la mesa. (110)
- Preferir sazonar los alimentos con hierbas de olor, cebolla, ajo, chiles secos, pimienta, jugo de limón, sazónadores sin sal o bajos en sodio y vinagre (anexo 19). (110)
- Leer las etiquetas de productos industrializados, preferir aquellos con muy bajo (35 mg por porción) o bajo contenido en sodio (140 mg por porción) y limitar la ingesta de los productos con un alto contenido en sodio (> 500 mg/día.) (110)

9.3.7 Estrategias de alimentación para disminuir la ingesta de líquidos en casos de restricción.

- Beber en tazas o vaso pequeños. (111)
- Tomar agua helado o limonada sin azúcar. (111)
- Evitar al máximo comidas saladas. (111)
- Mantenerse lo más activo posible. (111)
- Humedecer los labios con un poco de agua. (111)
- Masticar goma de mascar sin azúcar. (111)
- Asear la boca con cepillo de dientes y enjuague bucal. (111)
- Consumir frutas congeladas. (111)
- Consumir hielo en trozo. (111)

9.3.8 Estrategias para tratar o disminuir el riesgo de desnutrición o DEP.

- Consumir en primera instancia las proteínas y limitar la ingesta de líquidos entre comidas. (105)
- Consumir de manera frecuente porciones pequeñas de proteína en todos los tiempos de comida, que sean fáciles de incorporar (ej. huevo y queso). (105)
- En pacientes con ERC recomienda el inicio de suplementación nutricional oral (anexo 20), en cualquiera de los siguientes casos:(55)
 - ✓ Poco apetito
 - ✓ La ingesta dietética es <30 Kcal/día o la ingesta proteina es subóptima (<1.2 gr/Kg/día en TRR o <0.7 gr/Kg/día en estadios 1-4)
 - ✓ Pérdida de peso no intencional (>5% del peso ideal o peso seco estimado en 3 meses) a pesar de las recomendaciones nutricionales.
 - ✓ Empeoramiento de marcadores nutricionales en el transcurso del tiempo.
- Fórmula polimérica recomendables: En aquellas pacientes en diálisis con retención de líquidos o alteración de electrolitos (hiperfosfatemia o hiperkalemia) que no cubren con el requerimiento energético, será de utilidad el uso de fórmulas poliméricas de tipo renal, caracterizadas por presentar una alta densidad energética (2 Kcal/ml), con restricción de líquidos y electrolitos (específicamente fósforo y potasio); de lo contrario, se deben usar fórmulas estándar (1-2 Kcal/ml) de alto contenido proteico. Mientras que en pacientes en estadios 1 a 4 sin diálisis, se recomienda el uso de fórmulas poliméricas estándar (1-2 Kcal/ml) (anexo 20). (112)

9.3.9 Estrategia de alimentación para disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Una estrategia de alimentación para disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, consiste en brindar opciones de alimentos saludables y no saludables para la salud cardiovascular, de manera que el paciente pueda elegir fácilmente la mejor opción. Asimismo, para cada grupo de alimentos, es conveniente especificar la frecuencia recomendable de su consumo (anexo 21) (97)

9.3.10 Estrategia de alimentación para disminuir el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos.

Durante el embarazo, para evitar una posible infección causada por alimentos contaminados por agentes patógenos, que puedan causar daño fetal (ej. listeria monocytogenes, toxoplasma gondii, salmonella entérica), se debe advertir y aconsejar a todas las mujeres embarazadas la manera en cómo deben lavar, cocinar y almacenar sus alimentos, para disminuir las posibles fuentes de contaminación (Anexo 22).(9)

9.4 Otras recomendaciones.

9.4.1 Ejercicio.

Realizar ejercicio durante el embarazo se ha asociado con mejor función cardiorrespiratoria sin que esto implique pérdida de peso durante el embarazo, bajo peso al nacer, aborto espontáneo o parto prematuro; además disminuye el riesgo de presentar una ganancia excesiva de peso, macrosomía en los recién nacidos, diabetes gestacional, preeclampsia, dolor de espalda baja e incontinencia urinaria. Por ello, al menos que exista contraindicación médica y/o obstétrica (tabla 18), en todas las mujeres embarazadas se debe recomendar realizar 30 minutos de ejercicio de tipo aeróbico o de resistencia, de intensidad moderada (60-80% de la frecuencia cardíaca máxima para la edad; $[FC_{MAX} = 220 - \text{edad años}]$) o leve (mujeres previamente sedentarias), la mayoría de los días de la semana o al menos 150 min/semana. Entre los ejercicios recomendados incluyen caminata, bicicleta fija, natación, danza aeróbica y gimnasia acuática; y deberán evitarse aquellos que impliquen mayor riesgo de caídas (ej. cambios rápidos de dirección), impacto del cuerpo contra el suelo (ej. saltos), peligro fisiológico (ej. buceo) o riesgo de trauma abdominal (ej. fútbol, cabalgatas o baloncesto) (Anexo 23). (10,113)

Tabla 18. Contraindicaciones para realizar ejercicio durante el embarazo. (10,113)

- ⇒ Ruptura temprana de membranas.
- ⇒ Riesgo de ruptura de membranas.
- ⇒ Retraso del crecimiento intrauterino.
- ⇒ Riesgo de parto prematuro.
- ⇒ Cerclaje cervical.
- ⇒ Placenta previa después de la semana 26 de gestación.
- ⇒ Sangrado persistente en el segundo o tercer trimestre del embarazo.
- ⇒ Embarazo múltiple.
- ⇒ Cardiopatía hemodinámicamente significativa.
- ⇒ Enfermedad pulmonar restrictiva
- ⇒ Preeclampsia.
- ⇒ Hipertensión inducida por el embarazo
- ⇒ Anemia grave

De igual manera, en poblaciones de alto riesgo, incluyendo mujeres embarazadas con hipertensión arterial crónica, sobrepeso/obesidad y/o diabetes mellitus gestacional, el ejercicio aeróbico y de resistencia de intensidad moderada, se considera seguro para la madre y el feto. Sin embargo, el ejercicio deberá suspenderse ante cualquier signo de alarma, incluyendo sangrado vaginal, contracciones regulares o dolorosas, pérdida de líquido amniótico, disnea, dolor torácico, debilidad muscular que afecta el equilibrio o hinchazón.(113)

En pacientes con ERC, debido a los efectos benéficos del ejercicio, incluyendo preservación de masa muscular, mejora en el apetito, incremento de la función pulmonar, disminución de PCR, incremento en el consumo energético y mejora de la calidad de vida; se recomienda realizar al menos 30 minutos de ejercicio de tipo aeróbico o cardiovascular. (55) Sin embargo, en mujeres embarazadas con ERC, aún no se establecen recomendaciones de ejercicio.

9.4.2 Recomendaciones del estilo de vida para disminuir síntomas frecuentes durante el embarazo.

La mayoría de las estrategias empleadas para disminuir síntomas característicos del embarazo, se basan en modificaciones del estilo de vida; sin embargo, hasta el momento ningún estudio ha mostrado la efectividad de tales recomendaciones (Tabla 19). (69)

Tabla. 19 Manejo nutricional de síntomas frecuentes durante el embarazo. (69)	
Síntomas	Manejo nutricional
Náuseas	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar alimentos demasiado aromáticos y lugares encerrados.
Reflujo y pirosis	<ul style="list-style-type: none"> • Caminar después de comer. • Evitar comidas con alto contenido en grasa o irritantes. • No fumar ni tomar bebidas alcohólicas, ya que retrasan el vaciamiento gástrico y reducen la presión del esfínter gastroesofágico. • No recostarse después de comer. • Reclinarse a más de 45°. • No usar ropa ajustada.
Estreñimiento	3) Realizar actividad física de manera regular (<i>individualizar</i>).

9.4.3 Edulcorantes.

De acuerdo a la FDA, durante el embarazo es aceptable el uso de edulcorante no calóricos como acesulfame de potasio, sucralosa y neotame; a excepción del aspartame en pacientes con fenilcetonuria. (10)

9.4.4 Cafeína

De acuerdo con el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos, durante el embarazo es seguro un consumo de cafeína (incluyendo bebidas energizantes, café y té) <300 mg/día sin incrementar el riesgo de aborto espontáneo o parto pretérmino; sin embargo, debido a la variación en el contenido de cafeína (51-322 mg/porción en bebidas con café y de 80-160 mg/ 236 ml en bebidas energizantes) de los diferentes productos industrializados disponibles en el mercado; los expertos consideran viable, el consumo de bebidas descafeinadas durante el embarazo. (10)

9.4.5 Restricción de alcohol, tabaco y drogas.

No se recomienda el consumo de alcohol, tabaco y drogas ilícitas antes, durante y después del embarazo, en caso de brindar lactancia materna. (10)

9.5 Estrategias conductuales.

Dentro del proceso de atención nutricia, es de suma importancia la implementación de estrategias dirigidas a mejorar la adherencia a determinados cambios de conducta. Posteriormente, una vez que el paciente comienza a modificar conductas de riesgo, la adherencia puede representar un problema en la práctica clínica, por ello, es de vital importancia identificar aquellas barreras que intervienen en la adherencia, tales como, dietas muy estrictas, ausencia de síntomas, red de apoyo deficiente, costos, acceso y preparación de alimentos; así como factores motivantes. Entre las estrategias conductuales destacan: (91)

- ⇒ Aplicar una entrevista motivacional: La entrevista motivacional caracterizada por la atención centralizada en el paciente, ha mostrado mejorar la adherencia a las recomendaciones nutricionales en pacientes con ERC. (103)
- ⇒ Evaluar la severidad de la enfermedad percibida, barreras percibidas, factores motivantes y estímulos para la acción. (114)
- ⇒ Establecer en conjunto con el pacientes metas SMART: Para ello, se deben priorizar los principales problemas nutricios, dándole la oportunidad al paciente de establecer sus propias metas; en general, se recomienda establecer de 1 a 2 metas pequeñas, medibles, alcanzables y realistas en un tiempo determinado; con el fin de favorecer su adherencia a un cambio de conducta. (91)
- ⇒ Automonitoreo de glucosa, presión arterial, consumo de fósforo, potasio y/o sodio, mediante registros diarios. (91)
- ⇒ Fortalecer la red de apoyo, fomentado la participación de la familia, pareja y/o amigos. (91)
- ⇒ Manejo de estrés: En pacientes con ERC, se recomienda mantener un bienestar emocional mediante ejercicios de respiración, yoga y meditación. (97)

9.6 Educación.

Con el fin de favorecer la adherencia al tratamiento en pacientes embarazadas con ERC, es imprescindible abordar los siguientes tópicos:

- ⇒ Complicaciones metabólicas y del estado nutricional asociado a la ERC. (61)

- ⇒ Educación nutricional dirigida a disminuir el riesgo de enfermedades cardiovasculares (ej. insuficiencia cardíaca congestiva, hipertrofia del ventrículo izquierdo, evento vascular cerebral); que incluya: monitoreo de glucosa (en caso de diabetes mellitus o intolerancia a los hidratos de carbono) y presión arterial, beneficios de realizar actividad física; características de una dieta cardioprotectora (baja en grasas saturadas, colesterol y sodio; y alta en frutas, verduras y cereales ricos en fibra), importancia de mantener un peso saludable, importancia de restringir alimentos con alto contenido en potasio en caso de hiperkalemia e importancia del monitoreo de hemoglobina y adherencia a la suplementación de hierro en caso de anemia. (97)
- ⇒ Lectura de etiquetas de alimentos industrializados (aditivos con fósforo y sodio). (103,110)
- ⇒ Complicaciones asociadas a hiperkalemia, hipernatremia, hiperfosfatemia y sobrecarga hídrica.(56)
- ⇒ Importancia y beneficios del ejercicio durante el embarazo. (113)
- ⇒ Importancia de la adherencia a suplementos vitamínicos e interacciones fármaco nutriente (56).
- ⇒ Relación fósforo proteína, biodisponibilidad de fósforo en alimentos orgánicos e inorgánicos.(103)
- ⇒ Técnicas de higiene en los alimentos para disminuir el riesgo de infecciones. (105)

10. Monitoreo.

Como parte del proceso de atención nutricia es fundamental monitorear la adherencia a la prescripción de la alimentación y recomendaciones nutricias a través de indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos (Tabla 20). De acuerdo a la AND, en pacientes con ERC sin embarazo, se recomienda 1 consulta nutricia cada 1-3 meses con una duración de al menos 2 horas/mes. Mientras que en mujeres embarazadas con ERC, se recomienda un monitoreo más estrecho en función del estadio y comorbilidades (Tabla 21); la AND recomienda que la primera intervención se realice dentro del primer mes del diagnóstico del embarazo, con una duración de 60-90 minutos y los seguimientos de manera semanal, para aquellas en mujeres en diálisis y mensual para estadios 1 a 3, con una duración aproximada de 30-45 minutos. (39,56,86)

Tabla 20. Monitoreo de indicadores bioquímicos, clínicos y dietéticos durante el embarazo en pacientes con ERC.			
Antropométricos (4,8,11,81,86)	Bioquímicos (61,81,84)	Clínicos (9,23,24,61)	Dietéticos (9,56,87)
Mediciones -Peso anterior (Kg) -Peso actual (Kg) -Peso seco (HD o DP) -Ganancia de peso semanal (Kg)	-Función renal: BUN, urea, creatinina, proteinuria 24 h, depuración de creatinina, índice creatinuria/proteinuria -Electrolitos séricos: Na, K, P. - Hemoglobina y hematocrito. - Ferritina, saturación de transferrina, capacidad total de fijación de hierro y hierro sérico. - Metabolismo mineral óseo: Calcio, vitamina D y PTH -Glucosa ayuno -Glucosa capilar (ayuno, 1-2 horas postprandial) - Curva de tolerancia a la glucosa (6 meses posparto y posteriormente de manera anual) -Perfil de lípidos - Otros: albúmina, prealbúmina, proteínas totales, ácido úrico. -Vitamina B12, Folato.	-Cambios diagnósticos médicos -Progresión de la ERC (estadio actual, TFG) -Comorbilidades recientes. -Hospitalización recientes. -Cambios en el tratamiento farmacológico o suplementos. -Cambios en la dosis de diálisis prescrita (DP/HD) -Efectividad de la TRR. -Cambios en el crecimiento fetal (ultrasonografía). -Uso de herbolario. -Uso de tratamientos alternativos -Control de presión arterial y glucosa (Automonitoreo). -Presencia de edema. -Cambios, persistencia y magnitud (escalas) de signos/síntomas.	-Cambios en la ingesta. -Consumo (% de adecuación): Energía, proteínas, fibra, sodio, líquidos, potasio, fósforo y calcio. -Distribución de macronutrientes. -Aspectos cualitativos de la dieta. -Uso de suplementos alimenticios (tipo y cantidad). -Absorción de glucosa y calorías en el dializado (DP).
Indicadores -IMC pregestacional -Tasa de ganancia de peso semanal -Peso mínimo esperado para la edad gestacional -Peso máximo esperado para la edad gestacional -Ganancia de peso total durante el embarazo -DP o HD: Ganancia de peso durante el primer trimestre (1-1.5 Kg) -DP o HD: Ganancia de peso semanal a partir del segundo y tercer trimestre (0.3 - 0.5 Kg/semana). -HD: Ganancia peso interdiálisis (1-2 Kg)			

Tabla 21. Seguimiento recomendado en pacientes embarazadas con ERC(39)	
Condición	Seguimiento mínimo
Estadio 1	4-6 semanas
Estadio 2	4 semanas
Estadio 3	3 semanas
Estadios 4-5	1-2 semanas
Hipertensión	Dependiendo del estadio / por lo menos una vez por semana en caso de T/A descontrolada
Proteinuria >0.3 a <3 g/día	Dependiendo del estadio

En función del estilo de vida, se deben indagar los cambios recientes en la alimentación; cambios en el nivel de actividad física/ejercicio; y valorar los conocimientos y/o habilidades adquiridos. Así como logros/ metas alcanzadas, metas no alcanzadas, cambios recientes en la autoeficacia , motivación, etapa de cambio, barreras percibidas y fortalezas (10,55,69,91)

Una vez realizada la evaluación nutricia, es necesario recalculer los requerimientos de energía, proteínas y micronutrientos para poder establecer un diagnóstico nutricional. Posteriormente de acuerdo a los objetivos planteados, se deben realizar ajustes en la prescripción de la alimentación y en las estrategias de alimentación empleadas, en función de las metas planteadas y necesidades del paciente. Finalmente, durante la intervención se debe brindar educación nutricional con el fin de resolver dudas, enriquecer y fortalecer los conocimientos y habilidades en torno a la ERC durante el embarazo. (10,56,69)

11. Nuevas evidencias.

11.1 Microbiota durante el embarazo en pacientes con ERC.

De manera reciente, en mujeres aparentemente sanas, se ha encontrado que la microbiota intestinal cambia a medida que avanza el embarazo, observándose un incremento en la proporción de bacterias patógenas (*proteobacteria* y *actinobacteria*) y una disminución relativa de bacterias benéficas (*bacteroidetes* y *firmicutes*) en el tercer trimestre del embarazo en comparación con el primer trimestre. Se ha planteado la hipótesis, de que tales adaptaciones inapropiadas de la microbiota intestinal, podría incrementar el riesgo de preeclampsia, RCIU y aborto espontáneo. (115,116)

Asimismo, en pacientes con ERC, estudios recientes han demostrado alteraciones en la microbiota intestinal desde estadios tempranos, caracterizada por una mayor proporción de bacterias patógenas (*Estafilococo*, *estreptococo*, *clostridium*, *escherichia coli*) y un menor proporción de bacterias benéficas para el huésped (*lactobacillus*, *bifidobacterium*, *bacteroidetes*). Entre las posibles causas de tal disbiosis, destacan: polifarmacia, uso continuo de antibióticos, baja ingesta de fibra, insuficiente ingesta de líquidos, suplementación con hierro oral y alteración en el tránsito intestinal. (117)

Aunado a lo anterior, se ha encontrado que la microbiota intestinal en esta población genera toxinas urémicas, considerando que en pacientes sanos aproximadamente 10 de gramos de proteína por día son degradados en el colon por bacterias intestinales para la formación de amonio, aminas, tioles, fenoles e índoles para su posterior eliminación por heces fecales y riñón; sin embargo, en pacientes con ERC a medida que la función renal se va deteriorando, las toxinas urémicas derivadas de la microbiota intestinal se van acumulando, principalmente, fenoles como *indoxil sulfato* e índoles como *p-cresol*. (117)

Cabe señalar, que ambos fenoles (*indoxil sulfato* y *p-cresol*) afectan diversos tipos de tejidos y células incluyendo: endotelio, fibras musculares, vasos sanguíneos, células cardiacas, células tubulares, osteoblastos y osteoclastos. En el caso del *indoxil sulfato* se ha asociado con daño endotelial, rigidez arterial, calcificación aórtica, aterosclerosis en pacientes en HD, aumento de eritropoyetina (muerte celular programada de eritrocitos), inhibición de la eritropoyetina, estrés oxidativo de osteoblastos, inhibición de la diferenciación de osteoclastos y mayor resorción ósea; mientras que, tanto el *indoxil sulfato* como el *p-cresol* se ha relacionado directamente con fibrosis, glomeruloesclerosis y progresión de la ERC. De tal manera, que el incremento en la producción intestinal de toxinas urémicas en esta población, se ha asociado con estrés oxidativo, inflamación, mayor

permeabilidad intestinal, progresión de la ERC y sus complicaciones, incluyendo anemia, enfermedades cardiovasculares y alteraciones del metabolismo mineral óseo. (117)

Para disminuir la producción de toxinas urémicas en pacientes con ERC, es necesario limitar la producción de bacterias que fermentan proteínas y aminoácidos e incrementar la proporción de bacterias que fermentan hidratos de carbono no digeribles; para ello, se ha propuesto el uso de prebióticos, probióticos o simbióticos (tabla 22), los cuales han demostrado disminuir la producción de toxinas urémicas, la concentración sérica de *p-cresol* y citosinas proinflamatorias. Sin embargo, la evidencia científica hasta el momento, no ha demostrado efectos en la supervivencia y proviene de ensayos clínicos aleatorizados de pequeña escala. Asimismo, no existe un consenso, respecto al tipo o cepa y dosis a utilizar para fines terapéuticos en cada estadio de la ERC. (117,118)

Tabla 22. Tratamientos para disbiosis de la microbiota intestinal en ERC (117,118)			
Tratamiento	Definición	Tipo / Cepa	Resultados/población
Prebióticos	Componentes alimentarios no digeribles que mejoran la salud del huésped al favorecer selectivamente el desarrollo y actividad de ciertas bacterias.	Inulina Fructooligosacáridos (FOS) Galactooligosacáridos (GOS)	HD: ↓ [<i>p-cresol</i>] ↓ toxinas urémicas
Probióticos	Organismos vivos que en cantidades óptimas confieren beneficios al huésped,	<i>Bifidobacterium longum</i> <i>Lactobacillus</i> <i>Bifidobacterium bifidum</i> <i>Bifidobacterium catenulatum</i> ,	DP: ↓ toxinas urémicas ↓ citosinas proinflamatorias ↑ IL-10
Simbióticos	Prebióticos + Probióticos	Inulina y/o almidones resistentes + diferentes cepas de probióticos .	HD: ↓ [<i>p-cresol</i>] Retrasa progresión ERC ↓ citosinas proinflamatorias ERC estadio 3-4: ↓ toxinas urémicas. ↓ síntomas gastrointestinales

Por otro lado, se han realizado intervenciones dietéticas para disminuir la producción intestinal de toxinas basadas en dietas bajas en proteínas (0.3 gr/Kg peso/día) suplementadas con alfacetoanálogos, las cuales han demostrado disminuir la concentración de *indoxil sulfato* en pacientes sin terapia sustitutiva; sin embargo, de manera controversial, otros autores no han encontrado relación entre el consumo proteico y la producción de fenoles e índoles. (118)

De tal manera, que de acuerdo a lo descrito en la literatura, en mujeres embarazadas con ERC, la disbiosis en la microbiota intestinal per se a la patología, aunado a los cambios en la microbiota intestinal y disminución de la motilidad gastrointestinal durante el embarazo; teóricamente podrían incrementar la permeabilidad intestinal, coadyuvar en la progresión de la ERC e incrementar el riesgo de complicaciones asociadas a la ERC e incluso complicaciones perinatales. Sin embargo, hasta el momento, no se ha descrito el rol de la microbiota intestinal en esta población, por lo que se requieren estudios con intervenciones de buena calidad a gran escala, que evalúen el impacto de la microbiota en la progresión de la ERC y en el desenlace perinatal; así como el efecto de la dieta y los tratamientos propuestos en pacientes con ERC (prebióticos, probióticos y/o simbióticos) para modular producción intestinal de toxinas urémicas. (115–117)

11.2 Vitamina D durante el embarazo en pacientes con ERC.

La deficiencia de vitamina D, es considerado un problema de salud pública en todas las poblaciones, principalmente en mujeres embarazadas, tomando en cuenta que la deficiencia de vitamina D, se ha asociado con complicaciones perinatales incluyendo: preeclampsia, recién nacidos pequeños para edad gestacional, bajo peso al nacer, alteraciones en la formación del esqueleto fetal, reducción de la masa ósea y RCIU. De manera reciente, en un revisión sistemática en donde se incluyeron 18 estudios longitudinales, se encontró que una concentración sérica de 25 hidroxivitamina D <75 nmol/l se asoció con un incremento en el riesgo de 83% de parto prematuro (< 32-34 semanas) y 11% de aborto espontáneo. (119)

En pacientes con ERC la deficiencia de vitamina D es aún más común en comparación con la población en general; recientemente se ha descrito que la vitamina D en esta población, juega un papel de suma importancia, ya que más allá de mantener la homeostasis en el metabolismo mineral óseo; ha demostrado que disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares al suprimir el eje renina angiotensina, minimiza el daño glomerular, mejora el sistema inmune, reduce el riesgo de infecciones, y coadyuva en el metabolismo de lípidos. (120)

En términos de suplementación de vitamina D en mujeres embarazadas sanas, en sólo dos ensayos (n=219 mujeres), se ha demostrado que podría disminuir el riesgo de preeclampsia (RR 0.52; IC 95%: 0.25 - 1.05); mientras que otros estudios, los resultados han sido inconsistentes. (121,122) También, en algunos estudios, las suplementación con vitamina D ha mostrado disminuir el riesgo de parto prematuro (RR 0.34; IC 95%: 0.14-0.93) y bajo peso al nacer (RR 0.40; IC 95%: 0.24-0.67). (121) Asimismo un metaanálisis mostró que la suplementación de vitamina D durante el embarazo, incrementaba significativamente el peso (107.7 gr) y la talla (0.3 cm) y riesgo de bajo peso al nacer. (123) Sin embargo, la gran mayoría de los estudios no ha

logrado sustentar, que la suplementación de vitamina D durante el embarazo previene complicaciones perinatales y/o proporcione efectos benéficos en el crecimiento y desarrollo del niño. (119,123)

Por otro lado la suplementación de vitamina D activa (ergocalciferol D₂ y colecalciferol D₃) en pacientes con ERC, ha sido un tema controversial, debido a que no se ha definido el punto de corte para determinar su deficiencia. Las guías internacionales recomiendan utilizar como punto de corte <10-20 ng/ml de 25-hidrovitamina D para identificar aquellos pacientes con deficiencia de vitamina D e insuficiencia para concentraciones de 21-35 ng/d . Respecto a la suplementación, la recomendación más reciente, sugiere iniciar con 50,000 UI vía oral de ergocalciferol y posteriormente dosificar de manera semanal o mensual en función de la concentración sérica de 25-hidrovitamina D. (120)

De manera alternativa , en pacientes con hiperparatiroidismo e hiperfosfatemia en quienes se recomienda suspender los análogos de vitamina D (calcitriol, paricalcitol y doxercalciferol); se ha sugerido que la suplementación nutricional de vitamina D activa podría disminuir la concentración sérica de PTH, especialmente en estadios tempranos (G3a-G3b). (51) En este sentido, la suplementación de vitamina D en pacientes en diálisis en algunos estudios, ha demostrado disminuir la concentración sérica de PTH, incrementar la concentración sérica de 25-Hidroxivitamina D, reducir proteinuria, mejorar marcadores endoteliales y disminuir marcadores inflamatorios. (124) Sin embargo, actualmente se desconoce el efecto de la suplementación nutricional de vitamina D activa comparado con placebo o análogos de vitamina D en pacientes con ERC; debido a que se carecen de estudios de calidad a gran escala, con un seguimiento a plazo (> 6 meses) que evalúe su efecto en la progresión de la ERC, prevención de enfermedades cardiovasculares y alteraciones del metabolismo mineral óseo.(51,125)

Finalmente no existe evidencia científica que evalúe el efecto de la suplementación de vitamina D durante el embarazo en pacientes con ERC; e incluso los ensayos clínicos aleatorizados disponibles hasta el momento, que analizan de manera aislada efecto de la vitamina D en el embarazo o en pacientes con ERC, se han realizado en muestras pequeñas y no se ha logrado establecer la dosis, el momento y la duración de la suplementación. (119,122)

11.3 Omega 3 durante el embarazo en pacientes con ERC.

Hace unas décadas, la suplementación de omega 3 en pacientes con ERC, mostró efectos positivos en el metabolismo de los lípidos, en la prevención de enfermedades cardiovasculares y en la disminución de proteinuria en pacientes con glomeruloesclerosis; actualmente, se ha propuesto que la suplementación con omega 3 a largo plazo podría incluso retrasar la progresión de la ERC, considerando que los ácidos grasos

omega 3 son precursores de las prostaglandinas e influyen en la constricción de vasos sanguíneos y por ende en la presión arterial. (126)

En un metaanálisis reciente en donde se incluyeron 9 ensayos clínicos aleatorizados (n=444), se evaluó el impacto de la suplementación de omega 3 en pacientes con ERC (en su mayoría por nefropatía por IgA). Al realizar el análisis estadístico, en el que se incluyeron 3 estudios con una duración que osciló entre 24 a 76.8 meses y dosis altas de ácidos grasos omega 3 (1.9 gr/día EPA + 1.4 gr/día DHA ; 2.9 gr/día EPA y DHA ; 5 gr/día de EPA y DHA); se encontró que la suplementación a largo plazo con omega 3 a dosis altas se asoció con menor riesgo de progresión de la ERC a estadios avanzados (RR: 0.49; IC 95%: 0.24-0.99; p=0.047). En contraste, otros estudios, no han encontrado una asociación significativa entre la suplementación de ácidos grasos omega 3 y el retraso en la progresión de la ERC (126)

Respecto a la suplementación de omega 3 durante el embarazo, como se mencionó en el apartado de intervención nutricia, su uso podría ser de utilidad para prolongar la gestación; no obstante hasta el momento no existe suficiente evidencia que apoye su uso rutinario para disminuir el riesgo de complicaciones perinatales, por lo que se requiere de un mayor número de ensayos con mayor número de muestra, para emitir recomendaciones. (98,99) Cabe señalar que de acuerdo a una revisión reciente de Cochrane se demostró que la suplementación de omega 3 durante el embarazo, es segura, considerando que no incrementó el riesgo de hemorragia postparto. (127)

En el caso de mujeres embarazadas con ERC, difícilmente podrían cubrir la dosis de suplementación empleada en los estudios de embarazo o ERC (\approx 2.7 gr/día EPA y DHA), considerando que tendrían que ingerir al menos 300 gr/día de salmón, situación que no podrá llevarse a la práctica clínica debido a la restricción proteica por la patología de base y a la recomendación durante el embarazo de consumir pescado sólo 2 veces por semana, por la posible presencia de contaminantes y metales pesados. (9,98) Sin embargo, hasta el momento no existe evidencia sobre el impacto de los ácidos grasos omega 3 durante el embarazo en pacientes con ERC, población que podría beneficiarse de tal intervención; dado que teóricamente, podría favorecer el crecimiento y desarrollo del producto, evitar complicaciones perinatales y retrasar la progresión de la ERC (98)

12. Presentación del caso.

Mujer de 33 años de edad que a las 22 sdg es referida del Hospital General de Ecatepec "Las Américas" al Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. Acude a servicio de consulta externa de nutrición a las 29.2 sdg (ultrasonografía) con los siguientes diagnósticos médicos de importancia:

- Hipertensión Arterial Sistémica Crónica (2013)
- Enfermedad Renal Crónica ERC estadio II (Marzo 2016)
- Intolerancia los carbohidratos (29.1 sdg; ultrasonografía)
- Obesidad grado II (IMC pregestacional: 37.7 Kg/m²)

12.1 Evaluación nutricional No. 1

Nombre: FMG
 Estado civil: Casada Ocupación: Hogar
 Nivel socioeconómico: Nivel 1

Fecha nacimiento: 30/03/83
 Escolaridad: Secundaria

Fecha consulta: 12/10/16
 SDG: 29.2 semanas (ultrasonografía)

S	<p>Motivo de consulta: Interés por conocer qué alimentos puede consumir y cuáles debe restringir debido a que presenta falla renal e intolerancia a los hidratos de carbono.</p> <p>Antecedentes heredofamiliares: Obesidad (madre y padre). Diabetes (abuela). Hipercolesterolemia (madre).</p> <p>Capacidad funcional: Realiza sus actividades cotidianas de manera independiente, pero más lento que lo habitual. Se le dificulta subir escaleras.</p> <p>Signos y síntomas: Estreñimiento (1/7; escala de Bristol tipo 3). Hambre excesiva (3/7; intensidad 8). Pirosis (1/7; intensidad 2, asociado a consumo de jitomate). Presenta piel seca en cara y extremidades inferiores. Niega síntomas asociados a hiperkalemia, hipokalemia, hiperfosfatemia o uremia.</p> <p>Signos asociados a posible deficiencia de micronutrientes: Lengua geográfica (posible deficiencia de vitaminas B y zinc). (Anexo 24).</p> <p>Conocimientos en el área de nutrición: Refiere saber que es indispensable una alimentación saludable para evitar que avance el daño renal y evitar complicaciones durante el embarazo. Sólo tienen conocimiento que debe realizar 5 comidas al día (información brindada por médico); evitar el consumo de azúcar, sal, harinas y alimentos industrializados con glutamato monosódico y no consumir grasas (información adquirida en internet).</p> <p>Habilidades: Sabe preparar y cocinar sus alimentos. Le gusta leer y aprender sobre cómo puede cuidarse.</p> <p>Tratamientos previos: Negados, es la primera vez que asiste a una consulta de nutrición.</p> <p>Cambios recientes en la alimentación: A partir del diagnóstico de la ERC disminuyó el consumo de azúcares, sal, carnes rojas, verduras verdes (acelgas, brócoli, espinacas y quelites) y pan dulce. No cocina y/o agrega aceite a los alimentos.</p> <p>Evaluación del estilo de vida</p> <p>Actividades diarias: 7:00 am despierta para tomar medicamentos. Entre 9:00 am y 10:30 am se levanta. 11:00 am: desayuno. 11:00-2:00 pm realiza labores del hogar. 3:00 pm come. 4:00-8:00 actividades sedentarias (platicar, leer o ver TV). Entre 8:00 y 10:00 cena. 11:30 pm duerme.</p> <p>Ejercicio: No realiza y no existe contraindicación médica para realizarlo.</p> <p>Hábitos dietéticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Horarios de comida: 3 comidas principales (11:00 am, 3:00-4:00 pm y 8:00-10:00 pm) y 2 colaciones (1:00 pm y 5:00-6:00 pm) a base de gelatina con azúcar, yogurt y frutas. - Come en su casa, sin compañía para poner atención en lo que está comiendo. Habitualmente ella prepara sus alimentos. - No agrega sal a sus alimentos durante la preparación, ni en la mesa. - Niega consumo de cafeína en café, té o bebidas energizantes. - Niega consumo de edulcorantes. - Preferencia alimentaria por mariscos y queso manchego. - Aversión por vísceras. - Elección de carbohidratos: Saludables (tortillas de maíz, leche y frutas) y no saludables (yogurt con azúcar y gelatinas con azúcar) - Intolerancia o alergias alimentarias negadas. <p>Sueño: Inicia a las 11:30 pm, interrumpe a las 7:00 am y termina 10:30 am (11 horas). Refiere que es reparador.</p> <p>Toxicomanías: Niega antecedente y consumo actual de alcohol, estupefacientes y tabaco.</p> <p>Ingesta de líquidos: Agua simple (2000 ml) + Refresco (1/3 taza/día) + Leche (500 ml/día).</p> <p>Creencias erróneas en el área de nutrición: Debe restringir el consumo de todas las verduras "muy verdes", carne de res y grasas. Debe consumir 2 litros de agua simple (sin considerar los líquidos contenidos en los alimentos) para que su riñón se</p>
----------	---

	<p>"hidrate". Si dora las tortillas disminuye el aporte de Kcal (información adquirida en internet).</p> <p>Etapas de cambio: Preparación</p> <p>Expectativas: Con la dieta disminuirá su creatinina sérica.</p> <p>Red de apoyo: Suegra, esposo e hijo (sólida).</p> <p>Autoeficacia: Refiere sentirse muy capaz para llevar un plan de alimentación.</p> <p>Barreras: No encuentra limitaciones para adherirse a un plan de alimentación.</p> <p>Motivación: 100%; desea que su bebé llegue a término sin complicaciones.</p>																																																																																			
O	<p>Antropométricos</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Mediciones:</p> <p>Estatura: 157 cm</p> <p>Peso pregestacional: 93 Kg</p> <p>Peso ideal pregestacional: 50 Kg (45.5 Kg para los primeros 152.4 cm, más 0.9 Kg por cada centímetro por encima de 152.2 cm).(76)</p> <p>Peso pregestacional ajustado para obesidad: $\text{Peso ideal} + (\text{peso actual} - \text{peso ideal}) \times 0.25 = (50) + (93 - 50) \times 0.25 = 60.75 \text{ Kg. (76)}$</p> <p>Peso actual: 100.9 Kg</p> <p>Peso anterior (12/09/17): 98.8 Kg</p> <p>Aumento de peso semanal: 0.525 Kg</p> <p>Aumento de peso hasta la 28.2 sdg: 7.9 Kg</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>Indicadores antropométricos :(77)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Recomendado</th> <th>Interpretación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IMC pregestacional: 37.7 Kg/m²</td> <td>19.5 – 24.9 Kg/m²</td> <td>Obesidad grado II</td> </tr> <tr> <td>Peso mínimo para la edad gestacional</td> <td>96.58 Kg</td> <td rowspan="2">Ganancia de peso excesiva para la edad gestacional</td> </tr> <tr> <td>Peso máximo para la edad gestacional</td> <td>99.1 Kg</td> </tr> <tr> <td>Tasa de ganancia de peso semanal: 0.52 Kg</td> <td>0.170 – 0.270 Kg</td> <td>Tasa de ganancia de peso semanal acelerada</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </table>	<p>Mediciones:</p> <p>Estatura: 157 cm</p> <p>Peso pregestacional: 93 Kg</p> <p>Peso ideal pregestacional: 50 Kg (45.5 Kg para los primeros 152.4 cm, más 0.9 Kg por cada centímetro por encima de 152.2 cm).(76)</p> <p>Peso pregestacional ajustado para obesidad: $\text{Peso ideal} + (\text{peso actual} - \text{peso ideal}) \times 0.25 = (50) + (93 - 50) \times 0.25 = 60.75 \text{ Kg. (76)}$</p> <p>Peso actual: 100.9 Kg</p> <p>Peso anterior (12/09/17): 98.8 Kg</p> <p>Aumento de peso semanal: 0.525 Kg</p> <p>Aumento de peso hasta la 28.2 sdg: 7.9 Kg</p>	<p>Indicadores antropométricos :(77)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Recomendado</th> <th>Interpretación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IMC pregestacional: 37.7 Kg/m²</td> <td>19.5 – 24.9 Kg/m²</td> <td>Obesidad grado II</td> </tr> <tr> <td>Peso mínimo para la edad gestacional</td> <td>96.58 Kg</td> <td rowspan="2">Ganancia de peso excesiva para la edad gestacional</td> </tr> <tr> <td>Peso máximo para la edad gestacional</td> <td>99.1 Kg</td> </tr> <tr> <td>Tasa de ganancia de peso semanal: 0.52 Kg</td> <td>0.170 – 0.270 Kg</td> <td>Tasa de ganancia de peso semanal acelerada</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Recomendado	Interpretación	IMC pregestacional: 37.7 Kg/m ²	19.5 – 24.9 Kg/m ²	Obesidad grado II	Peso mínimo para la edad gestacional	96.58 Kg	Ganancia de peso excesiva para la edad gestacional	Peso máximo para la edad gestacional	99.1 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal: 0.52 Kg	0.170 – 0.270 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal acelerada																																																																			
	<p>Mediciones:</p> <p>Estatura: 157 cm</p> <p>Peso pregestacional: 93 Kg</p> <p>Peso ideal pregestacional: 50 Kg (45.5 Kg para los primeros 152.4 cm, más 0.9 Kg por cada centímetro por encima de 152.2 cm).(76)</p> <p>Peso pregestacional ajustado para obesidad: $\text{Peso ideal} + (\text{peso actual} - \text{peso ideal}) \times 0.25 = (50) + (93 - 50) \times 0.25 = 60.75 \text{ Kg. (76)}$</p> <p>Peso actual: 100.9 Kg</p> <p>Peso anterior (12/09/17): 98.8 Kg</p> <p>Aumento de peso semanal: 0.525 Kg</p> <p>Aumento de peso hasta la 28.2 sdg: 7.9 Kg</p>	<p>Indicadores antropométricos :(77)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Recomendado</th> <th>Interpretación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IMC pregestacional: 37.7 Kg/m²</td> <td>19.5 – 24.9 Kg/m²</td> <td>Obesidad grado II</td> </tr> <tr> <td>Peso mínimo para la edad gestacional</td> <td>96.58 Kg</td> <td rowspan="2">Ganancia de peso excesiva para la edad gestacional</td> </tr> <tr> <td>Peso máximo para la edad gestacional</td> <td>99.1 Kg</td> </tr> <tr> <td>Tasa de ganancia de peso semanal: 0.52 Kg</td> <td>0.170 – 0.270 Kg</td> <td>Tasa de ganancia de peso semanal acelerada</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Recomendado	Interpretación	IMC pregestacional: 37.7 Kg/m ²	19.5 – 24.9 Kg/m ²	Obesidad grado II	Peso mínimo para la edad gestacional	96.58 Kg	Ganancia de peso excesiva para la edad gestacional		Peso máximo para la edad gestacional	99.1 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal: 0.52 Kg	0.170 – 0.270 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal acelerada																																																																			
	Indicador	Recomendado	Interpretación																																																																																	
IMC pregestacional: 37.7 Kg/m ²	19.5 – 24.9 Kg/m ²	Obesidad grado II																																																																																		
Peso mínimo para la edad gestacional	96.58 Kg	Ganancia de peso excesiva para la edad gestacional																																																																																		
Peso máximo para la edad gestacional	99.1 Kg																																																																																			
Tasa de ganancia de peso semanal: 0.52 Kg	0.170 – 0.270 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal acelerada																																																																																		
<p>Bioquímicos</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>03/10/16</th> <th>Concentración sérica</th> <th>Valor recomendado</th> <th>Interpretación (80,84)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Hemoglobina (g/dl)</td><td>13.6</td><td>9.5 - 15</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Hematocrito (%)</td><td>39.3</td><td>28 - 40</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>VCM (fL)</td><td>83.7</td><td>81 - 99</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>BUN (mg/dl)</td><td>17.3</td><td>< 50</td><td>Meta para ERC</td></tr> <tr><td>Creatinina (mg/dl)</td><td>1.2</td><td>0.4 - 0.9</td><td>Meta para ERC</td></tr> <tr><td>Ácido úrico (mg/dl)</td><td>7.4</td><td>3.1-6.3</td><td>Elevado</td></tr> <tr><td>Sodio (mEq/dl)</td><td>136</td><td>130- 148</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Potasio (mEq/dl)</td><td>4.0</td><td>3.3-5.1</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Proteínas totales (g/dl)</td><td>6.6</td><td>5.6-6.7</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Albumina (g/dl)</td><td>3.4</td><td>2.3-4.2</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Albumina en orina (mg/24 horas)</td><td>13.2</td><td>< 30</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Bilirrubina total (mg/dl)</td><td>0.60</td><td>0.1 – 0.8</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Bilirrubina conjugada (mg/dl)</td><td>0.00</td><td>0 – 0.1</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Bilirrubina no conjugada (mg/dl)</td><td>0.20</td><td>0.1 – 0.4</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>TGO (U/L)</td><td>16</td><td>8 - 40</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>TGP (U/L)</td><td>30</td><td>8 - 41</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>11/10/16</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Glucosa en ayuno (mg/dl)</td><td>74</td><td>< 92</td><td>Óptimo</td></tr> <tr><td>Glucosa 1 hora postprandial (mg/dl)</td><td>186</td><td>< 180</td><td>Elevado</td></tr> <tr><td>Glucosa 2 horas postprandial (mg/dl)</td><td>150</td><td>< 153</td><td>Límite superior</td></tr> </tbody> </table>	03/10/16	Concentración sérica	Valor recomendado	Interpretación (80,84)	Hemoglobina (g/dl)	13.6	9.5 - 15	Óptimo	Hematocrito (%)	39.3	28 - 40	Óptimo	VCM (fL)	83.7	81 - 99	Óptimo	BUN (mg/dl)	17.3	< 50	Meta para ERC	Creatinina (mg/dl)	1.2	0.4 - 0.9	Meta para ERC	Ácido úrico (mg/dl)	7.4	3.1-6.3	Elevado	Sodio (mEq/dl)	136	130- 148	Óptimo	Potasio (mEq/dl)	4.0	3.3-5.1	Óptimo	Proteínas totales (g/dl)	6.6	5.6-6.7	Óptimo	Albumina (g/dl)	3.4	2.3-4.2	Óptimo	Albumina en orina (mg/24 horas)	13.2	< 30	Óptimo	Bilirrubina total (mg/dl)	0.60	0.1 – 0.8	Óptimo	Bilirrubina conjugada (mg/dl)	0.00	0 – 0.1	Óptimo	Bilirrubina no conjugada (mg/dl)	0.20	0.1 – 0.4	Óptimo	TGO (U/L)	16	8 - 40	Óptimo	TGP (U/L)	30	8 - 41	Óptimo	11/10/16				Glucosa en ayuno (mg/dl)	74	< 92	Óptimo	Glucosa 1 hora postprandial (mg/dl)	186	< 180	Elevado	Glucosa 2 horas postprandial (mg/dl)	150	< 153	Límite superior
03/10/16	Concentración sérica	Valor recomendado	Interpretación (80,84)																																																																																	
Hemoglobina (g/dl)	13.6	9.5 - 15	Óptimo																																																																																	
Hematocrito (%)	39.3	28 - 40	Óptimo																																																																																	
VCM (fL)	83.7	81 - 99	Óptimo																																																																																	
BUN (mg/dl)	17.3	< 50	Meta para ERC																																																																																	
Creatinina (mg/dl)	1.2	0.4 - 0.9	Meta para ERC																																																																																	
Ácido úrico (mg/dl)	7.4	3.1-6.3	Elevado																																																																																	
Sodio (mEq/dl)	136	130- 148	Óptimo																																																																																	
Potasio (mEq/dl)	4.0	3.3-5.1	Óptimo																																																																																	
Proteínas totales (g/dl)	6.6	5.6-6.7	Óptimo																																																																																	
Albumina (g/dl)	3.4	2.3-4.2	Óptimo																																																																																	
Albumina en orina (mg/24 horas)	13.2	< 30	Óptimo																																																																																	
Bilirrubina total (mg/dl)	0.60	0.1 – 0.8	Óptimo																																																																																	
Bilirrubina conjugada (mg/dl)	0.00	0 – 0.1	Óptimo																																																																																	
Bilirrubina no conjugada (mg/dl)	0.20	0.1 – 0.4	Óptimo																																																																																	
TGO (U/L)	16	8 - 40	Óptimo																																																																																	
TGP (U/L)	30	8 - 41	Óptimo																																																																																	
11/10/16																																																																																				
Glucosa en ayuno (mg/dl)	74	< 92	Óptimo																																																																																	
Glucosa 1 hora postprandial (mg/dl)	186	< 180	Elevado																																																																																	
Glucosa 2 horas postprandial (mg/dl)	150	< 153	Límite superior																																																																																	
<p>Clínicos</p> <p>FUM: 25/03/16</p> <p>Semanas de gestación (sdg): 29 semanas y 2 días de gestación por ultrasonografía</p> <p>Diagnósticos médicos: Hipertensión arterial sistémica (2013) + ERC estadio II (marzo 2016) + Intolerancia a los hidratos de carbono (29.1 sdg por ultrasonografía) + Polihidramnios (28 sdg por ultrasonografía)</p> <p>Antecedentes ginecobstétricos: 1 embarazo a los 16 años de edad (parto vía vaginal; producto vivo 3000 gr). Niega antecedente de preeclampsia o diabetes gestacional.</p> <p>Hospitalizaciones previas: El 27/07/16 fue hospitalizada durante 5 días en el INPer debido a elevación de la creatinina sérica y presión arterial.</p> <p>Medicamentos: Alfametildopa 500 mg cada 8 horas (dosis total =1500 mg/día). Aspirina protect 100 mg cada 24 horas (dosis total =100mg/día)</p> <p>Suplementos: 1 gr/día de carbonato de calcio en ayuno vía oral (500 mg calcio elemental), ácido fólico (400 mcg/día), hierro (desconoce dosis).</p>																																																																																				

Interacciones fármaco nutrimento:

Fármaco	Tipo de interacción (49)	Efectos nutricios adversos (49)
Alfametilodopa	<p>Interacción fármaco nutrimento</p> <p>↓ Absorción de hierro</p> <p>↑ Necesidades de B₁₂ y ácido fólico a altas dosis</p> <p>Interacción fármaco estado nutricio</p> <p>↑ Concentración sérica de Na y K</p>	Boca seca, lengua adolorida/negra, diarrea, flatulencia.
Aspirina protect	<p>Interacción fármaco nutrimento</p> <p>↑ Excreción urinaria de K y vitamina C</p> <p>Interacción fármaco estado nutricio</p> <p>↓ Concentración sérica de potasio, vitamina C, hierro, ácido fólico</p>	Anorexia, náusea/vómito, dispepsia, sangrado gástrico y heces negras alquitranadas.
Calcio	<p>Interacción fármaco nutrimento</p> <p>↓ absorción de Fe, Zn, Mg. Tomar de 1-2 horas separadas del fármaco.</p> <p>Interacción nutrimento fármaco</p> <p>Tomar separado de alimentos con</p> <p>↑ contenido en fibra, oxalatos o fitatos</p>	-Anorexia, boca seca. -Dosis elevadas: Náusea/vómito, dolor abdominal, constipación, flatulencia.

Tensión arterial: 103/66 mmHg

Diuresis: 2200 ml

Edema: A la exploración física no se encuentra edema en miembros superiores e inferiores

Depuración de creatinina: 78.04 ml/min/1.73m²– Levemente disminuida

Depuración de creatinina ajustada por superficie corporal: 67.06 ml/min/1.73m² – Levemente disminuida.

Ultrasonografía estructural (03/10/16): Peso fetal estimado de 1194 gr, percentil 74 (adecuado crecimiento) y polihidramnios (líquidos amniótico aumentado). Sin alteraciones estructurales ni marcadores para cromosopatías. Índice de pulsatilidad medio de arterias uterinas < Percentil 95 (Normal; lo que sugiere menor riesgo preeclampsia, RCIU, desprendimiento placentario y muerte fetal). (128)

Dietéticos

Recordatorio de 24 horas: 2 verduras, 3 frutas, 14 cereales sin grasa, 1 leguminosa, 1 leche con azúcar, 1 leche entera, 6 alimentos de origen animal bajo en grasa, 3 alimentos de origen animal moderado en grasa, 1 grasa, 4 azúcares.

Suplementos o complementos: Multivitamínico para embarazo (1 tableta/día) que contiene 1000 mcg ácido fólico, 60 mg hierro, 250 mg calcio, 25 mg zinc, 12 mcg vitamina B12, 6.25 mg vitamina D (250 UI), 450 mcg vitamina A y 100 mg vitamina C

Energía total = 2630 Kcal/día (129% ADE respecto al requerimiento)

Macronutrientes (gr)	Distribución de macronutrientes (%)	% ADE respecto al requerimiento/recomendación
Proteína (138 gr)	21%	186 % respecto al requerimiento
Hidratos de carbono (389 gr)	60%	222 % respecto al IDR (175 gr/día)
Lípidos (56 gr)	19%	54% respecto a la distribución de lípidos recomendada

Otros	Ingesta	Recomendación	% Adecuación respecto a la recomendación
Azúcares añadidos	129 gr	< 5% VET	390% del VET; excesivo.
Líquidos	955 (alimentos) + 2000 ml (agua natural)=2955 ml	Diuresis 2200+500= 2700ml	109% de ADE
Fibra	22.5 gr	30 gr/día	75% de ADE
Sodio	712 mg/día (reportado R 24 h) * No se cuenta con excreción urinaria de sodio en 24 h para determinar ingesta real de sodio	2000 mg	No valorable
Potasio	2368 mg/día	< 2000 mg	Adecuado en función de concentración sérica de potasio.
Fósforo	952 mg/día	< 1000 mg	Adecuado
DHA	12 mg	200 mg	6% ADE
Cafeína	6 mg/día	< 300 mg/día	Adecuado

Micronutrientes	Ingesta dietética	Suplemento alimenticio	Total (% ADE requerimiento/recomendación)
Ácido fólico (mcg)	720	MV:1000 Ácido fólico: 400	2119.6 (339% ADE)
Hierro (mg)	15.95	60	75.95 (243% ADE)
Calcio (mg)	2017.3	MV: 250 mg Calcio: 500 mg	2767.3 (184% ADE recomendación)
Zinc (mg)	2.145	25 mg	27.14 (193% ADE)
Vitamina B ₁₂ (mcg)	8.08	12	20.08 (772%)
Vitamina D (mg)	17.3	6.25	23.55 (353 % ADE)
Vitamina A (mcg)	430	450	880 mcg (110% ADE)
Vitamina C (mg)	30.04	100	134 (157% ADE)

Conteo HCO: 23 raciones de HCO por día

Distribución de hidratos de carbono: inequitativa

Desayuno → 3.5 raciones de HCO (½ leche entera + 3 tortillas de maíz)

Colación → 4 raciones de HCO (2 azúcar + 2 fruta)

Comida → 8 raciones de HCO (4 tortillas de maíz + 1 taza de arroz)

Colación → 4 raciones de HCO (1 leche con azúcar + 2 azúcar + 1 fruta)

Cena → 3.5 raciones de HCO (3 tortillas de maíz + ½ leche entera)

Frecuencia de consumo de alimentos: Frutas 3 porciones/día, Verduras 3 porciones/día, tortillas de maíz 9 piezas/día, leguminosas 3 veces/semana, Atún enlatado en agua 1 vez/semana, muslo pollo 3 veces/semana, quesos bajos en grasa 3 veces/semana, **yogurt con azúcar 4 veces/semana**, leche entera 1 porción/día, **refresco 1/3 taza 1 vez/día**, huevo 0 veces/semana, aceite 0 veces/semana, oleaginosas 0 veces/semana, **pescado 0 veces/semana**.

Requerimientos

1) Energía

(GET estimado con la ecuación de Mifflin-St Jeor utilizando peso pregestacional) + 452 Kcal = 2037 Kcal/día. (10)

2) Proteína

(0.8/Kg peso ideal pregestacional ajustado para obesidad) + 25 gr/día = 74 gr/día (11)

3) Hidratos de carbono: 175 gr/día (IDR) (10)

4) Micronutrientes

Micronutrientes	Embarazo sin ERC IDS México(93)	ERC + embarazo sin diálisis (11)
Folato	750 mcg/día	--
Hierro	28 mg/día	30 mg/día
Calcio	1000 mg/día	1500 mg/día
Zinc	14 mg/día	11 mg/día
Vitamina B ₁₂	2.6 mcg/día	--
Vitamina A	640 mcg/día	800 mcg/día
Vitamina D	15 mg/día	--
Vitamina C	85 mg/día	--

Otros	ERC + embarazo sin diálisis (10,11)
Sodio	2000 mg/día (5 NaCl)
Potasio	2000 mg/día
Fósforo	1000 mg/día
Líquidos	Diuresis+ 500 ml
Fibra	30 gr/día
Azúcares simples	0 % del VET
Cafeína	0 mg/día

Diagnóstico nutricional

1) Consumo energético y proteico excesivo (129% de adecuación y 189% de adecuación respecto al requerimiento), causado por falta de conocimientos en el área de nutrición evidenciado por ganancia de peso excesiva para las semanas de gestación (+2.3 Kg) y valores de laboratorio relacionados con la nutrición alterados (ácido úrico 7.4 mg/dl)

2) Selección inadecuada y distribución inequitativa de hidratos de carbono causada por preferencias alimentarias y falta de conocimientos en el área de nutrición, evidenciada por valores de laboratorio relacionados con la nutrición alterados (Glucosa 1 hora postprandial 186 mg/dl)

P	<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Promover una ingesta energética que permita una tasa de ganancia de peso semanal adecuada. - Promover un consumo óptimo de proteína para evitar/retrasar la progresión de la ERC. - Promover un consumo óptimo de carbohidratos y distribuirlos de manera equitativa a lo largo del día para mantener una concentración de glucosa óptima. - Promover la adopción de un estilo de vida saludable. <p>Plan Real</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prescripción de alimentación: 2105 Kcal; con una distribución de 51% de hidratos de carbono (268 gr), 14% de proteínas (75 gr; 0.8 gr/peso pregestacional/día) y 34 % de lípidos (80 gr). 5 gr de NaCl; 975 mg de P; calcio = ≈1000 mg alimentos + 250 mg multivitamínico + 500 mg calcio elemental ; 43 gr de fibra; líquidos = 2200 alimentos + 500 ml agua simple; <5% del VET de azúcares simples; 100% del IDR de micronutrientes. - Estrategia de alimentación: Plan de alimentación individualizado (3 comidas y 2 colaciones) utilizando el sistema mexicano de alimentos equivalentes: 5 frutas, 5 verduras, 8 cereales sin grasa (saludables), 2 AOA, 2 Leche descremada, 1 Leguminosa, 10 aceites sin proteína y 3 aceites con proteína. Las raciones de carbohidratos se distribuyeron de manera equitativa en desayuno (4 raciones), colación matutina (2 raciones), comida (4 raciones), colación vespertina (2 raciones) y cena (4 raciones). Se elaboró 1 menú ejemplo en conjunto con la paciente. - Recomendaciones: Realizar de 20-30 minutos de actividad física de intensidad leve (caminatas) la mayoría de los días de la semana (iniciar con 10 minutos e incrementar progresivamente). Continuar con la suplementación de multivitamínicos. Monitoreo de glucosa pre y postprandial. - Educación: Importancia del tratamiento nutricional para el adecuado control glucémico, ganancia de peso y ERC. Calidad de HCO saludables Vs no saludables. Contenido de azúcar de los alimentos consumidos en la dieta habitual. Monitoreo de glucosa (metas). Aclaración de dudas y creencias erróneas - Pendientes: Dependiendo del control glucémico y evolución de la paciente en cuanto habilidades y conocimientos, evaluar la implementación de conteo de carbohidratos. <p>Plan ideal</p> <p>De manera adicional al plan real prescrito, se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementación de metas SMART pautadas por la paciente. - Separar la toma de alfametildopa del multivitamínico por dos horas. - Lista de alimentos carbohidratos saludables y no saludables (semáforo) - Recomendar el consumo de pescado 2 veces/semana. - Suspender la suplementación de ácido fólico y hierro (consensuado con médico tratante). - Suspender carbonato de calcio (consensuado con médico tratante). <p>Monitoreo (En dos semanas)</p>							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Antropométricos</th> <th style="text-align: left;">Bioquímicos</th> <th style="text-align: left;">Clínico</th> <th style="text-align: left;">Dietéticos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> -Peso mínimo y máximo para la edad gestacional. -Tasa de ganancia de peso semanal </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> -Creatinina, BUN -Glucosa ayuno - Monitoreo de glucosa capilar: pre y postprandial. -Na, K, P, Ca -Hemoglobina, hematocrito, ferritina, saturación de transferrina, hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro. - Ácido metilmalónico en suero 25-hidroxivitamina D -PTH </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> -Edema -T/A -Cambios medicamentos, suplementos. -Ultrasonografía. </td> <td style="vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> -Calidad y cantidad de proteínas, carbohidratos y lípidos (% Adecuación). -Micronutrientes: ácido fólico, Fe, Ca, Zn, Vitamina B12, D, A y C (% Adecuación). -Raciones y distribución equitativa de hidratos de carbono. -Ingesta de líquidos </td> </tr> </tbody> </table>	Antropométricos	Bioquímicos	Clínico	Dietéticos	<ul style="list-style-type: none"> -Peso mínimo y máximo para la edad gestacional. -Tasa de ganancia de peso semanal 	<ul style="list-style-type: none"> -Creatinina, BUN -Glucosa ayuno - Monitoreo de glucosa capilar: pre y postprandial. -Na, K, P, Ca -Hemoglobina, hematocrito, ferritina, saturación de transferrina, hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro. - Ácido metilmalónico en suero 25-hidroxivitamina D -PTH 	<ul style="list-style-type: none"> -Edema -T/A -Cambios medicamentos, suplementos. -Ultrasonografía.
Antropométricos	Bioquímicos	Clínico	Dietéticos					
<ul style="list-style-type: none"> -Peso mínimo y máximo para la edad gestacional. -Tasa de ganancia de peso semanal 	<ul style="list-style-type: none"> -Creatinina, BUN -Glucosa ayuno - Monitoreo de glucosa capilar: pre y postprandial. -Na, K, P, Ca -Hemoglobina, hematocrito, ferritina, saturación de transferrina, hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro. - Ácido metilmalónico en suero 25-hidroxivitamina D -PTH 	<ul style="list-style-type: none"> -Edema -T/A -Cambios medicamentos, suplementos. -Ultrasonografía. 	<ul style="list-style-type: none"> -Calidad y cantidad de proteínas, carbohidratos y lípidos (% Adecuación). -Micronutrientes: ácido fólico, Fe, Ca, Zn, Vitamina B12, D, A y C (% Adecuación). -Raciones y distribución equitativa de hidratos de carbono. -Ingesta de líquidos 					

12.2 Evaluación nutrición No. 2.

Fecha: 24/10/16
SDG: 31 semanas (ultrasonografía)

S	<p>Motivo de consulta: Monitoreo del tratamiento nutricional. Adherencia al plan de alimentación (0-100%): 70% Signos y síntomas: Calambres 1/7 (intensidad 10; asociado a posible hiperkalemia). Niega síntomas referidos en consulta previa (estreñimiento, hambre excesiva, pirosis). Signos asociados a deficiencia de micronutrientes: Lengua geográfica (posible deficiencia de vitaminas B y zinc) (Anexo 24). Cambios en conocimientos en el área de nutrición: Importancia del tratamiento nutricional para evitar complicaciones durante el embarazo y progresión de la ERC. Grupos de alimentos. Cambios en habilidades: Medición de porciones con medidas caseras. Automonitoreo de glucosa. Creencias erróneas en el área de nutrición: : Continua la creencia de eliminar el consumo de grasas durante el embarazo. Cambios logrados en alimentación: Elección de hidratos de carbono saludables y restricción de los no saludables en todos los tiempos de comida. En la cena agrega una ración de verduras.</p>																																						
	<p>Evaluación del estilo de vida Exposición a la luz solar: Extremidades a las 12:00 pm (Durante 15 minutos). Cambios logrados en AF: Realiza 25 minutos de caminata 5 días a la semana de intensidad leve. Hábitos dietéticos: - Horarios de comida: 3 comidas principales (11:0 am , 3:00-4:00 pm y 8:00-10:00 pm) y 1 colación (5:00-6:00 pm) a base de verduras crudas o frutas. - Come en su casa, sin compañía para poner atención en lo que está comiendo. Habitualmente ella prepara sus alimentos. - No agrega sal a sus alimentos durante la preparación, ni en la mesa. - Niega consumo de cafeína en café, té o bebidas energizantes. - Niega consumo de edulcorantes. - Preferencia alimentaria por mariscos y queso manchego. - Aversión por vísceras. - Elección de carbohidratos: Saludables (tortillas de maíz, frutas y leche entera) y no saludables (refresco 1/3 taza por día) - Intolerancia o alergias alimentarias negadas. Sueño: Inicia a las 11:30 pm, interrumpe a las 7:00 am y termina 10:30 am (11 horas). Refiere que es reparador. Toxicomanías: Niega consumo actual de alcohol, estupefacientes y tabaco. Ingesta de líquidos: 2700 ml (incluyendo alimentos y bebidas). Etapas de cambio: Acción. Red de apoyo: Suegra, esposo e hijo (sólida). Autoeficacia: Refiere sentirse muy capaz para llevar un plan de alimentación. Cambios en Barreras: Preferencias alimentarias (refresco), hambre/ansiedad y dificultad para conseguir nueces. Motivación: 100%; desea que su bebé llegue a término sin complicaciones.</p>																																						
O	<p>Antropométricos</p>																																						
	<p>Mediciones: Peso actual: 98.2 Kg Peso anterior (12/10/12): 100. 9 Kg Aumento de peso semanal: - 1.35 Kg Ganancia de peso hasta la 31 sdg: 5.2 Kg</p>		<p>Indicadores antropométricos :(77)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Recomendado</th> <th>Interpretación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IMC pregestacional: 37.7 Kg/m²</td> <td>19.5 – 24.9 Kg/m²</td> <td>Obesidad grado II</td> </tr> <tr> <td>Peso mínimo para la edad gestacional</td> <td>97.06 Kg</td> <td rowspan="2">Ganancia de peso adecuada para la edad gestacional</td> </tr> <tr> <td>Peso máximo para la edad gestacional</td> <td>99.86 Kg</td> </tr> <tr> <td>Tasa de ganancia de peso semanal: -1.32Kg</td> <td>0.170 – 0.270 Kg</td> <td>Tasa de ganancia de peso semanal insuficiente</td> </tr> </tbody> </table>			Indicador	Recomendado	Interpretación	IMC pregestacional: 37.7 Kg/m ²	19.5 – 24.9 Kg/m ²	Obesidad grado II	Peso mínimo para la edad gestacional	97.06 Kg	Ganancia de peso adecuada para la edad gestacional	Peso máximo para la edad gestacional	99.86 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal: -1.32Kg	0.170 – 0.270 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal insuficiente																				
	Indicador	Recomendado	Interpretación																																				
IMC pregestacional: 37.7 Kg/m ²	19.5 – 24.9 Kg/m ²	Obesidad grado II																																					
Peso mínimo para la edad gestacional	97.06 Kg	Ganancia de peso adecuada para la edad gestacional																																					
Peso máximo para la edad gestacional	99.86 Kg																																						
Tasa de ganancia de peso semanal: -1.32Kg	0.170 – 0.270 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal insuficiente																																					
<p>Bioquímicos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Automonitoreo de glucosa capilar (Cifras óptimas).</th> <th>20/10/17</th> <th>21/10/17</th> <th>22/10/17</th> <th>23/10/17</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Glucosa ayuno</td> <td>76</td> <td></td> <td></td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Glucosa 1 h postprandial desayuno</td> <td>130</td> <td></td> <td></td> <td>124</td> </tr> <tr> <td>Glucosa pre-comida</td> <td></td> <td>81</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Glucosa 1 h postprandial comida</td> <td></td> <td>129</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Glucosa pre-cena</td> <td></td> <td></td> <td>82</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Glucosa 1 h postprandial cena</td> <td></td> <td></td> <td>129</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Automonitoreo de glucosa capilar (Cifras óptimas).	20/10/17	21/10/17	22/10/17	23/10/17	Glucosa ayuno	76			80	Glucosa 1 h postprandial desayuno	130			124	Glucosa pre-comida		81			Glucosa 1 h postprandial comida		129			Glucosa pre-cena			82		Glucosa 1 h postprandial cena			129	
Automonitoreo de glucosa capilar (Cifras óptimas).	20/10/17	21/10/17	22/10/17	23/10/17																																			
Glucosa ayuno	76			80																																			
Glucosa 1 h postprandial desayuno	130			124																																			
Glucosa pre-comida		81																																					
Glucosa 1 h postprandial comida		129																																					
Glucosa pre-cena			82																																				
Glucosa 1 h postprandial cena			129																																				

Clínicos**FUM:** 25/03/16**Semanas de gestación (sdg):** 31 semanas de gestación por ultrasonografía.**Diagnósticos médicos:** Hipertensión arterial sistémica (2013) + ERC estadio II (marzo 2016) + Intolerancia a los hidratos de carbono (29.1 sdg por ultrasonografía) + Polihidramnios (28 sdg por ultrasonografía)**Hospitalizaciones previas por descontrol glucémico o hipertensivo:** Negado.**Medicamentos:** Alfametildopa 500 mg cada 8 horas (dosis total = 1500 mg/día). Aspirina protect 100 mg cada 24 horas (dosis total = 100mg/día)**Suplementos:** 1 gr/día de carbonato de calcio en ayuno vía oral (500 mg calcio elemental), ácido fólico (400 mcg/día), hierro (desconoce dosis).**Interacciones fármaco nutriente:**

Fármaco	Tipo de interacción (49)	Efectos nutricios adversos (49)
Alfametildopa	<p>Interacción fármaco nutriente</p> <p>↓ Absorción de hierro ↑ Necesidades de B₁₂ y ácido fólico a altas dosis</p> <p>Interacción fármaco estado nutricio</p> <p>↑ Concentración sérica de Na y K</p>	Boca seca, lengua adolorida/negra, diarrea, flatulencia.
Aspirina protect	<p>Interacción fármaco nutriente</p> <p>↑ Excreción urinaria de K y vitamina C</p> <p>Interacción fármaco estado nutricio</p> <p>↓ Concentración sérica de potasio, vitamina C, hierro, ácido fólico</p>	Anorexia, náusea/vomito, dispepsia, sangrado gástrico y heces negras alquitranadas.
Calcio	<p>Interacción fármaco nutriente</p> <p>↓ absorción de Fe, Zn, Mg. Tomar de 1-2 horas separadas del fármaco.</p> <p>Interacción nutriente fármaco</p> <p>Tomar separado de alimentos con ↑ contenido en fibra, oxalatos o fitatos</p>	-Anorexia, boca seca. -Dosis elevadas: Náusea/vómito, dolor abdominal, constipación, flatulencia.

Tensión arterial: 108/72 mmHg**Diuresis:** 2200 ml**Edema:** A la exploración física no se encuentra edema en miembros superiores e inferiores**Ultrasonografía estructural (03/10/16):** Peso fetal estimado de 1194 gr, percentil 74 (adecuado crecimiento) y polihidramnios (líquidos amniótico aumentado). Sin alteraciones estructurales ni marcadores para cromosopatías. Índice de pulsatilidad medio de arterias uterinas < Percentil 95 (Normal; lo que sugiere menor riesgo preeclampsia, RCIU, desprendimiento placentario y muerte fetal). (128)**Dietéticos****Suplementos o complementos:** Multivitámico para embarazo (1 tableta/día) que contiene 1000 mcg ácido fólico, 60 mg hierro, 250 mg calcio, 25 mg zinc, 12 mcg vitamina B12, 6.25 mg vitamina D (250 UI), 450 mcg vitamina A y 100 mg vitamina C**Plan de alimentación previo**

- **Prescripción de alimentación:** 2105 Kcal; con una distribución de 51% de hidratos de carbono (268 gr), 14% de proteínas (75 gr; 0.8 gr/peso pregestacional/día) y 34 % de lípidos (80 gr). 5 gr de NaCl; 975 mg de P; calcio = ≈1000 mg alimentos + 250 mg multivitámico + 500 mg calcio elemental ; 43 gr de fibra; líquidos = 2200 alimentos + 500 ml agua simple; <5% del VET de azúcares simples; 100% del IDR de micronutrientes.

- **Estrategia de alimentación:** Plan de alimentación individualizado (3 comidas y 2 colaciones) utilizando el sistema mexicano de alimentos equivalentes: 5 frutas, 5 verduras, 8 cereales sin grasa (saludables), 2 AOA, 2 Leche descremada, 1 Leguminosa, 10 aceites sin proteína y 3 aceites con proteína. Las raciones de carbohidratos se distribuyeron de manera equitativa en desayuno (4 raciones), colación matutina (2 raciones), comida (4 raciones), colación vespertina (2 raciones) y cena (4 raciones) Se elaboró 1 menú ejemplo en conjunto con la paciente.

Recordatorio de 24 horas: 3 verduras, 3 frutas, 9 cereales sin grasa (1/2 taza pasta, 6 tortilla maíz, 2 pan de caja integral), 1 leche entera (2 cucharadas mañana y 2 cucharadas noche), 3 alimentos de origen animal, **0 grasa**, 0 azúcares añadidos.**Energía total = 1310 Kcal/día (62% ADE respecto al plan de alimentación prescrito previamente)**

Macronutrientes (gr)	Distribución de macronutrientes (%)	% ADE respecto al requerimiento/ recomendación	
Proteína (54 gr)	17%	72 % ADE respecto al plan de alimentación prescrito	
Hidratos de carbono (204 gr)	62%	76 % ADE respecto al plan de alimentación prescrito	
Lípidos (29 gr)	20%	36 % ADE respecto al plan de alimentación prescrito	

Otros	Ingesta	Recomendación	% Adecuación respecto a la recomendación
Azúcares añadidos	8 gr	< 5 % VET	2.6% de VET; Adecuado
Líquidos	2700 ml	Diuresis 2200+500= 2700ml	100% de ADE respecto a la recomendación
Fibra	31 gr	30 gr/día	103% de ADE respecto a la recomendación
Sodio	840 mg/día * No se cuenta con excreción urinaria de sodio de 24 h para determinar ingesta real de sodio	2000 mg	No valorable
Potasio	1595 mg/día	<2000 mg	Adecuado
Fósforo	690 mg/día	<1000 mg	Adecuado
DHA	4 mg/día	200 mg	2% ADE
Cafeína	6 mg/día	< 300 mg/día	Adecuado

Micronutrientes	Ingesta dietética	Suplemento alimenticio	Total (% ADE requerimiento/recomendación)
Ácido fólico (mcg)	71.4	1000 + 400	1471 (196% ADE)
Hierro (mg)	8.2	60	68.2 (227 % ADE)
Calcio (mg)	1107.8	MV: 250 mg Calcio: 500 mg	1857 (123 % ADE recomendación)
Zinc (mg)	1.53	25	25.53 (182% ADE)
Vitamina B ₁₂ (mcg)	0.68	12	12.68 (487% ADE)
Vitamina D (mg)	8	6.25	14.25 (95 % ADE)
Vitamina A (mcg)	269.9	450	719 mcg (89% ADE)
Vitamina C (mg)	20	100	120 (157% ADE)

O

Conteo HCO: 13 raciones HCO por día
Distribución de hidratos de carbono; equitativa y de calidad óptima en principales tiempos de comida (Desayuno, comida, cena):
Desayuno → 4.5 raciones de HCO (1 fruta + 3 tortillas de maíz + 0.5 leche entera)
Colación → 0 raciones de HCO
Comida → 4 raciones de HCO (3 tortillas de maíz + ½ taza de pasta)
Colación → 1 raciones de HCO (1 fruta)
Cena → 3.5 raciones de HCO (2 reb pan tostado integral + 1 fruta + 0.5 leche entera)

Frecuencia de consumo de alimentos: Frutas 3 porciones/día, Verduras 3 porciones/día, tortillas de maíz 9 piezas/día, leguminosas 3 veces/semana, muslo pollo 3 veces/semana, quesos bajos en grasa 2 veces/semana, quesos altos en grasa 2 veces/semana, leche entera 1 porción/día, huevo 0 veces/semana, **aceite 1 vez/semana (aguacate)**, oleaginosas 0 veces/semana, atún enlatado en agua 1 vez/semana, **pescado 0 veces/semana, refresco 1/3 taza/día**

Requerimientos
1) Energía
(GET estimado con la ecuación de Mifflin-St Jeor utilizando peso pregestacional) + 452 Kcal = 2037 Kcal/día. (10)
2) Proteína
(0.8/Kg peso ideal pregestacional ajustado) + 25 gr/día = 74 gr/día (11)
3) Hidratos de carbono: 175 gr/día (IDR) (10)
4) Micronutrientes

A

	Micronutrientos	Embarazo sin ERC IDS México(93)	ERC + embarazo sin diálisis (11)
	Folato	750 mcg/día	--
	Hierro	28 mg/día	30 mg/día
	Calcio	1000 mg/día	1500 mg/día
	Zinc	14 mg/día	11 mg/día
	Vitamina B ₁₂	2.6 mcg/día	--
	Vitamina A	640 mcg/día	800 mcg/día
	Vitamina D	15 mg/día	--
	Vitamina C	85 mg/día	--

A

Otros	ERC + embarazo sin diálisis (10,11)
Sodio	2000 mg/día (5 gr de NaCl)
Potasio	2000 mg/día
Fósforo	1000 mg/día
Líquidos	Diuresis+ 500 ml
Fibra	30 gr/día
Azúcares simples	0 % del VET
Cafeína	0 mg/día

Diagnóstico nutricional

1) Insuficiente ingesta de lípidos (27.7 ADE respecto al plan de alimentación), causado por creencias erróneas en nutrición (evitar el consumo de grasas durante el embarazo), evidenciado por una tasa de ganancia de peso semanal insuficiente (-1.3 Kg/semana).

P

Objetivos

- Promover una ingesta de lípidos óptima que permita cubrir el requerimiento energético y una tasa de ganancia de peso semanal adecuada.
- Promover un consumo óptimo de proteína para evitar/retrasar la progresión de la ERC.
- Mantener un consumo óptimo y equitativo de carbohidratos para promover control glucémico.
- Promover la adopción de un estilo de vida saludable.

Plan Real

- **Prescripción de alimentación:** 2105 Kcal; con una distribución de 51% de hidratos de carbono (268 gr), 14% de proteínas (75 gr; 0.8 gr/peso pregestacional/día) y 34 % de lípidos (80 gr). 5 gr de NaCl; 975 mg de P; calcio = ≈1000 mg alimentos + 250 mg multivitamínico + 500 mg calcio elemental ; 43 gr de fibra; líquidos = 2200 alimentos + 500 ml agua simple; <5% del VET de azúcares simples; 100% del IDR de micronutrientos.
- **Estrategia de alimentación:** Plan de alimentación individualizado (3 comidas y 2 colaciones) utilizando el sistema mexicano de alimentos equivalentes: 5 frutas, 5 verduras, 8 cereales sin grasa (saludables), 2 AOA, 2 Leche descremada, 1 Leguminosa, 10 aceites sin proteína, 3 grasas con proteína. Las raciones de carbohidratos se distribuyeron de manera equitativa en desayuno (4 raciones), colación matutina (2 raciones), comida (4 raciones), colación vespertina (2 raciones) y cena (4 raciones). Se elaboró 1 menú ejemplo en conjunto con la paciente.
- **Metas SMART dirigidas a incrementar el consumo de lípidos:** Comer 1/3 aguacate en el desayuno, comida, cena (3/7). Cocinar con 3 cucharaditas de aceite en el desayuno, comida, cena (3/7). Comer 8 nueces en la colación matutina y vespertina (3/7).
- **Recomendaciones:** Continuar realizando 20-30 minutos de actividad física de intensidad leve (caminatas) la mayoría de los días de la semana. Continuar con metas alcanzadas (↓HCO no saludables ↓ AOA). Continuar con la suplementación del multivitamínico. Incrementar 2 cucharadas de leche en polvo en la mañana y en la noche para completar dos ración de leche por día. Preferir el consumo de quesos saludables (panela, requesón, cottage). Realizar monitoreo de glucosa pre y postprandial.
- **Educación:** Importancia del consumo de grasas para favorecer un crecimiento y desarrollo adecuado del bebé. Tipos de grasas (Saludables Vs No saludables). Beneficios del consumo de grasas no saludables. Signos y síntomas asociados a hiperkalemia. Aclaración de dudas y creencias erróneas
- **Pendientes:** Dosis de hierro prescrita. Concentración sérica de calcio y fósforo. Dependiendo de la evolución de la paciente en cuanto habilidades y conocimientos, evaluar la implementación de conteo de carbohidratos.

Plan ideal

De manera adicional al plan real prescrito, se propone:

- Elaboración de menús (al menos 7 días).
- Brindar un recetario en el que muestre la inclusión de aceite en diferentes platillos.

P	<ul style="list-style-type: none"> - Indicar separar la toma de alfametildopa del multivitámico por dos horas. - Recomendar incrementar el consumo de alimentos de origen animal (pescado) y vegetal (ej. linaza, chía, aceite canola, nuez) con alto contenido en omega 3 (brindar lista de opciones): En el caso del pescado promover su consumo al menos 2 veces/semana, brindando una lista de mejores opciones de especies pescado por su alto contenido en omega 3 y bajos niveles de mercurio; dentro del recetario incluir platillos de rápida preparación y de bajo costo, que muestre la inclusión de pescado. - En caso de no lograr consumir pescado al menos 2 veces/semana, iniciar suplementación con aceite de pescado que contenga de 200-300 mg/día de DHA. - Suplementación diaria de 400 UI de vitamina D (1 comprimido de <i>Caltrate 600 +D</i> plus contiene 400 UI de vitamina D). - Suplementación diaria de 600 mg de calcio elemental (1 comprimido de <i>Caltrate 600 +D</i> plus contiene 600 mg calcio elemental). - Suspender la suplementación de ácido fólico y hierro (consensuado con médico tratante). - Suspender carbonato de calcio (consensuado con médico tratante). <p>Educación ideal</p> <p>De manera adicional a la educación nutricional brindada, se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Educar sobre la importancia del consumo ácidos grasos omega 3 durante el embarazo, fuentes ricas en omega 3 y beneficios de su consumo. <p>Monitoreo (En dos semanas)</p>			
	Antropométricos	Bioquímicos	Clínico	Dietéticos
<ul style="list-style-type: none"> -Peso mínimo y máximo para la edad gestacional. -Tasa de ganancia de peso semanal 	<ul style="list-style-type: none"> -Creatinina, BUN -Glucosa ayuno. -Monitoreo glucosa capilar: pre y postprandial -Na, K, P, Ca -Hemoglobina, hematocrito, ferritina, saturación de transferrina, hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro. - Ácido metilmalónico en suero 25-hidroxivitamina D -PTH 	<ul style="list-style-type: none"> -Edema -T/A -Cambios medicamentos, suplementos. -Ultrasonografía. 	<ul style="list-style-type: none"> -Calidad y cantidad de proteínas, carbohidratos y lípidos (% Adecuación). -Micronutrientes: ácido fólico, Fe, Ca, Zn, Vitamina B12, D, A y C (% Adecuación). -Raciones y distribución equitativa de hidratos de carbono. -Ingesta de líquidos 	

12.3 Evaluación nutricional No. 3

Fecha: 30/11/16
SDG: 36 semanas (ultrasonografía)

	<p>Motivo de consulta: Monitoreo del tratamiento nutricional. Adherencia al plan de alimentación (0-100%): 75% Signos y síntomas: Niega síntomas asociados a hiperkalemia, hiperfosfatemia y uremia. Signos asociados a deficiencia de micronutrientes: Lengua geográfica (posible deficiencia de vitaminas B y zinc) (Anexo 24). Cambios en conocimientos en el área de nutrición: Importancia del consumo diario de grasas para favorecer una adecuada ganancia de peso que permita el crecimiento óptimo del bebé. Grupos de alimentos con carbohidratos y tipos de hidratos de carbono. Cambios en habilidades: Automonitoreo de presión arterial (equipo digital). Cambios en creencias erróneas en el área de nutrición: No debe consumir carne de res y cerdo para evitar que incremente la creatinina sérica (información adquirida en internet). Cambios logrados en alimentación: - Incremento el consumo de grasas en la dieta a través de una adherencia del 100% a las metas SMART, que consistían en consumir 1/3 aguacate en los tres tiempos de comida principales (3/7); cocinar con 3 cucharaditas de aceite los tres tiempos de comida principales y consumir 8 nueces en la colación matutina y vespertina. - Realiza 5 tiempos de comida. Anteriormente omitía la colación matutina. - Disminución en el consumo de refresco de 1/3 taza por día a 1/3 taza 2 veces/semana.</p>															
S	<p>Evaluación del estilo de vida</p> <p>Exposición a la luz solar: Extremidades a las 12:00 pm (Durante 15 minutos). Cambios logrados en AF: Incremento minutos y número de días de caminatas. Realiza 30 minutos de caminata todos los días de la semana de intensidad leve; anteriormente realizaba 25 minutos 5 días de la semana. Hábitos dietéticos: - Horarios de comida: 3 comidas principales (9:00 – 10:00 am, 3:00 pm y 8:00 pm) y 2 colaciones (12:30 pm y 6:00-6:00 pm) a base de verduras crudas o frutas. - Come en su casa, sin compañía para poner atención en lo que está comiendo. Habitualmente ella y su suegra preparan los alimentos. - No agrega sal a sus alimentos durante la preparación, ni en la mesa. - Niega consumo de cafeína en café, té o bebidas energizantes. - Niega consumo de edulcorantes. - Aversión por vísceras. - Elección de carbohidratos: Saludables (tortillas de maíz, frutas y leche descremada) y no saludables (barritas de linaza, chía o semillas de girasol industrializadas) - Intolerancia o alergias alimentarias negadas. Sueño: Inicia a las 11:30 pm, interrumpe a las 7:00 am y termina 10:30 am (11 horas). Refiere que es reparador. Toxicomanías: Niega consumo actual de alcohol, estupefacientes y tabaco. Ingesta de líquidos: 2700 ml (incluyendo alimentos y bebidas). Etapas de cambio: Acción. Red de apoyo: Suegra, esposo e hijo (sólida). Autoeficacia: Refiere sentirse muy capaz para llevar un plan de alimentación. Cambios en Barreras: Preferencias alimentarias (mole); consumo ocasional en fiestas y día de muertos. Motivación: 100%; desea que el embarazo llegue a término sin complicaciones y que su bebé esté bien.</p>															
O	<p>Antropométricos</p> <p>Mediciones: Peso actual: 103.6 Kg (No confiable por edema +) Peso anterior (24/10/12): 98.2 Kg Aumento de peso semanal: 1.08 Kg Ganancia de peso hasta la 36 sdg: 10.6 Kg</p>	<p>Indicadores antropométricos :(77)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Indicador</th> <th>Recomendado</th> <th>Interpretación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IMC pregestacional: 37.7 Kg/m²</td> <td>19.5 – 24.9 Kg/m²</td> <td>Obesidad grado II</td> </tr> <tr> <td>Peso mínimo para la edad gestacional</td> <td>97.91 Kg</td> <td rowspan="2">No valorable por edema +</td> </tr> <tr> <td>Peso máximo para la edad gestacional</td> <td>101.2 Kg</td> </tr> <tr> <td>Tasa de ganancia de peso semanal: + 1.08 Kg</td> <td>0.170 – 0.270 Kg</td> <td>No valorable por edema +</td> </tr> </tbody> </table>	Indicador	Recomendado	Interpretación	IMC pregestacional: 37.7 Kg/m ²	19.5 – 24.9 Kg/m ²	Obesidad grado II	Peso mínimo para la edad gestacional	97.91 Kg	No valorable por edema +	Peso máximo para la edad gestacional	101.2 Kg	Tasa de ganancia de peso semanal: + 1.08 Kg	0.170 – 0.270 Kg	No valorable por edema +
Indicador	Recomendado	Interpretación														
IMC pregestacional: 37.7 Kg/m ²	19.5 – 24.9 Kg/m ²	Obesidad grado II														
Peso mínimo para la edad gestacional	97.91 Kg	No valorable por edema +														
Peso máximo para la edad gestacional	101.2 Kg															
Tasa de ganancia de peso semanal: + 1.08 Kg	0.170 – 0.270 Kg	No valorable por edema +														

Bioquímicos

25/11/16	Concentración sérica	Valor recomendado	Interpretación (80,84,129)
Hemoglobina (g/dl)	13.3	9.5 - 15	Óptimo
Hematocrito (%)	39.8	28 - 40	Óptimo
VCM (fL)	83.7	81 - 99	Óptimo
Glucosa (mg/dl)	67	74 - 99	Hipoglucemia
BUN (mg/dl)	15	3 - 11	Meta para ERC
Creatinina (mg/dl)	1.2	0.4 - 0.9	Meta para ERC
Sodio (mEq/dl)	138	130- 148	Óptimo
Potasio (mEq/dl)	4.4	3.3 - 5.1	Óptimo
Calcio (mg/dl)	9.5	8.2 - 9.7	Óptimo
Proteínas en orina (mg/dl)	10	3 - 15	Óptimo
Proteínas en orina (mg/24 horas)	139	< 300	Óptimo
Creatinina urinaria (mg/dl)	67.5	90 - 350	Disminuida
Proteinuria/Creatinuria (gr/día)	148	< 250	Óptimo
Bilirrubina total (mg/dl)	0.4	0.1 - 0.8	Óptimo
Bilirrubina conjugada (mg/dl)	0.0	0 - 0.1	Óptimo
Bilirrubina no conjugada (mg/dl)	0.1	0.1 - 0.4	Óptimo
TGO (U/L)	17	8 - 40	Óptimo
TGP (U/L)	33	8 - 41	Óptimo

Automonitoreo glucosa capilar - (Cifras óptimas)

	Glucosa ayuno	Glucosa 1 h pos-desayuno	Glucosa pre-comida	Glucosa 1 h post- comida	Glucosa pre-cena	Glucosa 1 h post- cena
24/10/16			78	130		
25/10/16					83	119
26/10/16	79	132				
27/10/16			88	138		
28/10/16					81	127
29/10/16	86	127				
30/10/16			83	132		
31/10/16					87	131
01/11/16	74	131				
02/11/16			79	137		
03/11/18					81	127
04/11/16	78	130				
05/11/16			76	128		
06/11/16					78	129
07/11/16	81	128				
08/11/16			80	136		
09/11/16					87	130
10/11/16	80	125				
11/11/16			87	128		
12/11/16					80	128
13/11/16	75	130				
14/11/16			81	128		
15/11/16					78	135
16/11/16	78	108				
17/11/16			76	116		
18/11/16					79	114
19/11/16	79	118				
20/11/16			80	120		
21/11/16					86	119
22/11/16	86	119				

Clínicos

Semanas de gestación (sdg): 36 semanas de gestación por ultrasonografía.

Diagnósticos médicos: Hipertensión arterial sistémica (2013) + ERC estadio II (marzo 2016) + Intolerancia a los hidratos de carbono (29.1 sdg por ultrasonografía)

Hospitalizaciones previas por descontrol glucémico o hipertensivo: Negado.

Medicamentos: Alfametildopa 500 mg cada 8 horas (dosis total = 1500 mg/día). Nifedipino 20 mg cada 12 horas (dosis total = 40 mg). Aspirina protect suspendió por prescripción de médico tratante (30/11/17).
Suplementos: 1 gr/día de carbonato de calcio en ayuno vía oral (500 mg calcio elemental), ácido fólico (400 mcg/día), hierro (desconoce dosis).
Interacciones fármaco nutrimento:

Fármaco	Tipo de interacción (49)	Efectos nutricios adversos (49)
Alfametildopa	<p>Interacción fármaco nutrimento ↓ Absorción de hierro ↑ Necesidades de B₁₂ y ácido fólico a altas dosis</p> <p>Interacción fármaco estado nutricio ↑ Concentración sérica de Na y K</p>	Boca seca, lengua adolorida/negra, diarrea, flatulencia.
Nifedipino	<p>Interacción nutrimento fármaco El jugo de uva o de frutas cítricas incrementan la biodisponibilidad del fármaco, efectos terapéuticos, efectos adversos y/o toxicidad. Los efectos del jugo de uva o de frutas cítricas sobre la inhibición del citocromo p450 cesan después de 72 horas de su consumo.</p> <p>Interacción fármaco estado nutricio Incrementa la concentración sérica de LDH, AST, ALT</p>	Boca seca, náusea, dispepsia, constipación, diarrea, flatulencia
Calcio	<p>Interacción fármaco nutrimento ↓ absorción de Fe, Zn, Mg. Tomar de 1-2 horas separadas del fármaco.</p> <p>Interacción nutrimento fármaco Tomar separado de alimentos con ↑ contenido en fibra, oxalatos o fitatos</p>	-Anorexia, boca seca. -Dosis elevadas: Náusea/vómito, dolor abdominal, constipación, flatulencia.

O

Tensión arterial: 134/87 mmHg (Sin datos de hipertensión)

Diuresis: 1390 ml (Disminución de 810 ml)

Edema: A la exploración física se encuentra **edema +** en miembros inferiores

Depuración de creatinina: 54.50 ml/min/1.73m² – Leve a moderadamente disminuida

Depuración de creatinina ajustada por superficie corporal: 46.6 ml/min/1.73m² – Moderada a gravemente disminuido

Ultrasonografía estructural (4/11/16): Peso fetal estimado de 2014 gramos, percentil 72 (adecuado crecimiento). Líquido amniótico normal.

US obstétrico (22/11/16): Producto de sexo masculino. Peso fetal estimado 2480 gr. Cráneo de forma y tamaño normal, columna vertebral de trayecto normal, corazón en tórax con cuatro cavidades, riñones de forma y situación normal con discreta dilatación de sistemas pielocaliciales. Placenta grado II maduración. Líquido amniótico normal.

Dietéticos

Suplementos o complementos: Multivitamínico para embarazo (1 tableta/día) que contiene 1000 mcg ácido fólico, 60 mg hierro, 250 mg calcio, 25 mg zinc, 12 mcg vitamina B12, 6.25 mg vitamina D (250 UI), 450 mcg vitamina A y 100 mg vitamina C

Plan de alimentación previo

- **Prescripción de alimentación:** 2105 Kcal; con una distribución de 51% de hidratos de carbono (268 gr), 14% de proteínas (75 gr; 0.8 gr/peso pregestacional/día) y 34 % de lípidos (80 gr). 5 gr de NaCl; 975 mg de P; calcio = ≈1000 mg alimentos + 250 mg multivitamínico + 500 mg calcio elemental ; 43 gr de fibra; líquidos = 2200 alimentos + 500 ml agua simple; <5% del VET de azúcares simples; 100% del IDR de micronutrientes.

- **Estrategia de alimentación:** Plan de alimentación individualizado (3 comidas y 2 colaciones) utilizando el sistema mexicano de alimentos equivalentes: 5 frutas, 5 verduras, 8 cereales sin grasa (saludables), 2 AOA, 2 Leche descremada, 1 Leguminosa, 10 aceites sin proteína, 3 grasas con proteína. Las raciones de carbohidratos se distribuyeron de manera equitativa en desayuno (4 raciones), colación matutina (2 raciones), comida (4 raciones), colación vespertina (2 raciones) y cena (4 raciones).

Recordatorio de 24 horas: 4 verduras, 5 frutas, 8 cereales sin grasa (8 tortillas maíz), **2 cereales con grasa (2 barritas industrializadas de linaza, chía o semillas de girasol)**, 1 leche descremada, 3 alimentos de origen animal (30 gr queso oaxaca y 2/3 pza muslo), 1 leguminosa, **4 grasa sin proteína, 1 grasa con proteína**, azúcares añadidos 0.

Energía total = 1880 Kcal/día (89% ADE respecto al plan de alimentación prescrito previamente)

Macronutrientes (gr)	Distribución de macronutrientes (%)	% ADE respecto al requerimiento/ recomendación	
Proteína (69 gr)	15%	91 % ADE respecto al plan de alimentación prescrito	
Hidratos de carbono (276 gr)	59%	103% ADE respecto al plan de alimentación prescrito	
Lípidos (53 gr)	26%	66 % ADE respecto al plan de alimentación prescrito	

Otros	Ingesta	Recomendación	% Adecuación respecto a la recomendación
Azúcares añadidos	8 gr	< 5% VET	2.6% de VET; Adecuado
Líquidos	1194 ml (alimentos) + 1000 ml agua simple	Diuresis 1390+500= 1890ml	116% de ADE respecto a la recomendación
Fibra	37 gr	30 gr/día	123% de ADE respecto a la recomendación
Sodio	1177 mg/día * No se cuenta con excreción urinaria de sodio de 24 h para determinar ingesta real de sodio	2000 mg	No valorable
Potasio	1850 mg/día	<2000 mg	Adecuado
Fósforo	898 mg/día	<1000 mg	Adecuado
Cafeína	6 mg/día	< 300 mg/día	Adecuado

Micronutrientes	Ingesta dietética	Suplemento alimenticio	Total (% ADE requerimiento/recomendación)
Ácido fólico (mcg)	137	1000 + 400	1537 (204% ADE)
Hierro (mg)	33	60	93 (310 % ADE)
Calcio (mg)	1422	MV: 250 mg Calcio: 500 mg	2172 (144 % ADE recomendación)
Zinc (mg)	2.87	25	27.87 (199% ADE)
Vitamina B ₁₂ (mcg)	1.44	12	13.44 (517% ADE)
Vitamina D (mg)	7	6.25	13.25 (88 % ADE)
Vitamina A (mcg)	748	450	1198 mcg (150% ADE)
Vitamina C (mg)	400	100	500 (588% ADE)
DHA (mg)	16	0	16 (8% ADE)

O

Conteo HCO: 16 raciones HCO por día (16 raciones prescritas en el plan previo)

Distribución de hidratos de carbono: equitativa en todos los tiempos de comida

Desayuno → 4 raciones de HCO (2 tortillas de maíz + 1 leche descremada + 1 fruta)

Colación → 1 raciones de HCO (1 fruta)

Comida → 4 raciones de HCO (3 tortillas de maíz + 1 fruta)

Colación → 1 raciones de HCO (1 fruta)

Cena → 4 raciones de HCO (3 tortillas de maíz + 1 fruta)

Colación nocturna → 2 raciones de HCO (2 barras de cereal con grasa industrializadas)

Frecuencia de consumo de alimentos: Frutas 5 porciones/día, Verduras 4 porciones/día, tortillas de maíz 8 piezas/día, leguminosas 1 vez/día, muslo de pollo 3 veces/semana, quesos bajos en grasa 3 veces/semana, quesos altos en grasa 2 veces/semana, leche descremada 1 porción/día, huevo 0 veces/semana, aceites con proteína 2 veces/día, aceites sin proteína 4 porciones/día, Atún enlatado en agua 1 vez/semana, **pescado 0 veces/semana**, azúcares añadidos 2 veces/semana

A

Requerimientos

1) Energía

(GET estimado con la ecuación de Mifflin-St Jeor utilizando peso pregestacional) + 452 Kcal = 2037 Kcal/día. (10)

2) Proteína

(0.8/Kg peso ideal pregestacional ajustado) + 25 gr/día = 74 gr/día (11)

3) Hidratos de carbono: 175 gr/día (IDR) (10)

4) Micronutrientos

Micronutrientos	Embarazo sin ERC IDS México(93)	ERC + embarazo sin diálisis (11)
Folato	750 mcg/día	--
Hierro	28 mg/día	30 mg/día
Calcio	1000 mg/día	1500 mg/día
Zinc	14 mg/día	11 mg/día
Vitamina B ₁₂	2.6 mcg/día	--
Vitamina A	640 mcg/día	800 mcg/día
Vitamina D	15 mg/día	--
Vitamina C	85 mg/día	--

Otros	ERC + embarazo sin diálisis (10,11)
Sodio	2000 mg/día (5 gr de NaCl)
Potasio	2000 mg/día
Fósforo	1000 mg/día
DHA	200 mg/día
Líquidos	1390 + 500 ml
Fibra	30 gr/día
Azúcares simples	0 % del VET
Cafeína	0 mg/día

Diagnóstico nutricional

- Disminución en el requerimiento de líquidos asociado a disminución de la función residual evidenciado por edema + en miembros inferiores.
- Adherencia limitada a recomendaciones relacionadas con la nutrición causado por falta de planificación, adquisición y preparación de alimentos, evidenciado por insuficiente ingesta de lípidos (Lípidos 26% ADE respecto al plan previo) y alimentos con alto contenido en omega 3 (DHA 8% ADE respecto a la recomendación).

Objetivos

- Promover una ingesta de lípidos óptima que permita cubrir el requerimiento energético y una tasa de ganancia de peso semanal adecuada.
- Promover un consumo óptimo de proteína para retrasar la progresión de la ERC.
- Promover un ingesta óptima de líquidos en función de la función residual para reducir edema y evitar complicaciones asociadas a sobrecarga hídrica.
- Promover un consumo óptimo de ácidos grasos omega 3 para favorecer el crecimiento adecuado del producto.
- Promover la adopción de un estilo de vida saludable.

Plan Real

- **Prescripción de alimentación:** 2080 Kcal; con una distribución de 54% de hidratos de carbono (280 gr), 14% de proteínas (74 gr; 0.8 gr/Kg peso pregestacional/día) y 31 % de lípidos (72 gr). 5 gr de NaCl; 950 mg de P; 1945 mg de K, calcio = ≈1000 mg alimentos + 250 mg multivitamínico + 500 mg calcio elemental ; 42 gr de fibra; líquidos = 1420 alimentos + 500 ml agua simple; <5% del VET de azúcares simples; 100% del IDR de micronutrientos.

- **Estrategia de alimentación:** Plan de alimentación individualizado (3 comidas y 2 colaciones) utilizando el sistema mexicano de alimentos equivalentes: 5 frutas, 5 verduras, 9 cereales sin grasa (saludables), 2 AOA, 2 Leche entera, 1 Leguminosa, 6 aceites sin proteína, 2 aceite con proteína . Se elaboró 1 menú ejemplo en conjunto con la paciente.

- **Metas SMART dirigidas a incrementar el consumo de lípidos:** Comer 1/3 aguacate en el desayuno, comida, cena (7/7). Cocinar con 2 cucharaditas de aceite de canola en el desayuno, comida, cena (3/7). Comer 8 nueces en la colación matutina y vespertina (3/7).

- Recomendaciones:

- Automonitoreo de presión arterial.
- Ingerir 500 ml de agua simple por día considerando que los alimentos aportan 1400 ml de líquidos.
- Estrategias de alimentación para reducir la ingesta de líquidos: Beber en tazas o vaso pequeños; tomar agua helado o limonada sin azúcar; evitar al máximo comidas saladas; mantenerse lo más activo posible; humedecer los labios con un poco de agua; masticar goma de mascar sin azúcar; asear la boca con cepillo de dientes y enjuague bucal: consumir frutas congelada; consumir hielo en trozo.
- Sustituir el consumo de leche descremada por leche entera para incrementar la ingesta de lípidos.
- Incrementar el consumo de alimentos de origen animal (pescado) y vegetal (ej. linaza, chía, aceite canola, nuez) con alto contenido en omega 3.
- Realizar máximo 30 minutos de caminata por día de intensidad leve de acuerdo a tolerancia y en ausencia de datos

P

de hipertensión arterial (< 140/80 mm Hg)

- **Educación:** Importancia del consumo de ácidos grasos omega 3 para favorecer el crecimiento adecuado del bebé. Beneficios del consumo de grasas no saludables. Importancia y beneficios de la lactancia materna. Aclaración de dudas y creencias erróneas

Plan ideal

De manera adicional al plan real prescrito, se propone:

- Elaboración de menús (al menos 7 días).
- Brindar una lista de opciones de mejores opciones de especies pescado por su alto contenido en omega 3 y bajos niveles de mercurio
- Brindar recetario en el que muestre la inclusión de aceite y alimentos con alto contenido en omega 3 en diferentes platillos de rápida preparación y de bajo costo.
- Indicar separar la toma de alfametildopa del multivitamínico por dos horas.
- Indicar no tomar Nifedipino en conjunto con jugos de uva o cítricos.
- Suplementación diaria de 400 UI de vitamina D
- Suspender la suplementación de ácido fólico y hierro (consensuado con médico tratante).
- Suspender carbonato de calcio (consensuado con médico tratante).
- En caso de no lograr consumir pescado al menos 2 veces/semana, iniciar suplementación con aceite de pescado que contenga de 200-300 mg/día de DHA.

Monitoreo (En dos semanas)

Antropométricos	Bioquímicos	Clínico	Dietéticos
-Peso mínimo y máximo para la edad gestacional. -Tasa de ganancia de peso semanal	-Creatinina, BUN -Glucosa ayuno -Monitoreo glucosa capilar: pre y postprandial -Na, K, P, Ca -Hemoglobina, hematocrito, ferritina, saturación de transferrina, hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro. - Ácido metilmalónico en suero 25-hidroxivitamina D -PTH	-Edema -T/A -Cambios medicamentos, suplementos. -Ultrasonografía.	-Calidad y cantidad de proteínas, carbohidratos y lípidos (% Adecuación). -Micronutrientes: ácido fólico, Fe, Ca, Zn, Vitamina B12, D, A y C (% Adecuación). -Raciones y distribución equitativa de hidratos de carbono. -Ingesta de líquidos

12.4 Desenlace del embarazo.

Madre	
a)	Peso pregestacional: 93 Kg
b)	Peso último embarazo: 102 Kg
c)	Ganancia de peso total durante el embarazo: 9 Kg → Adecuado para IMC pregestacional.
d)	Resolución embarazo: parto eutócico a las 38 SDG (16/12/16)
e)	Sangrado durante el parto: 100 cc.
f)	Patología de placenta (19/12/16): Signos focales de hipoxia del trofoblasto fibrinoide leve
g)	Días de estancia hospitalaria: 3 días

Neonato				
a)	Nacimiento: 16/12/16			
b)	Sexo: Hombre			
c)	Apgar: 5/9			
d)	Silverman: 2 (a los 5 minutos)			
e)	Edad gestacional (Capurro): 37.1 SDG; a término			
f)	Sin datos aparentes de anomalías congénitas.			
g)	Estancia Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN): 6 días.			
Mediciones antropométricas al nacer		Percentil	Puntuación Z	Interpretación (14)
Peso	3055 gr	62.80	0.3265	Adecuado para la edad gestacional de acuerdo a los estándares de crecimiento de Intergrowth-21st.
Talla	51 cm	95.23	1.6677	Adecuado para la edad gestacional de acuerdo a los estándares de crecimiento de Intergrowth-21st
PC	34 cm	77.13	0.7431	Adecuado para la edad gestacional de acuerdo a los estándares de crecimiento de Intergrowth-21st.
Indicadores antropométricos al nacer		Puntuación Z	Interpretación (130)	
P/L		- 1.72	Riesgo de bajo peso para la longitud	
P/E		-0. 62	Peso adecuado para la edad	
L/E		0.59	Longitud adecuada para la edad	
PCE/E		0.42	Normal	

13. Anexos.

Anexo 1. Estimación de peso libre de edema a partir del grado de edema.

Grado	Edemas periféricos (kg)	Exceso de peso hídrico (131)
+	Tobillo	1 Kg
++	Rodilla	3-4 Kg
+++	Pierna	5-6 Kg
++++	Anasarca	10-12 Kg

Anexo 2. Estimación de peso seco a través de la determinación de Litros de Agua Corporal Total.

Paso 1. Cálculo de Litros de Agua Corporal Total (LACTA). (76)

$$\text{LACTA (L)} = \frac{142 \text{ mEq/L} \times \text{Litros de Agua Corporal Normal}}{\text{Sodio sérico prediálisis (mEq/L)}}$$

En donde Litros de Agua Corporal Normal es igual al peso corporal prediálisis multiplicado por el porcentaje promedio de agua corporal en hombres (.60) o mujeres (.50). En pacientes con desgaste muscular o sobrepeso/obesidad se multiplica por 0.57 en hombres o 0.47 en mujeres. (76)

Paso 2. Cálculo agua en exceso (L)

$$\text{Agua en exceso (L)} = \text{LACTA} - \text{Litros de Agua Corporal Normal}$$

Paso 3. Estimación de peso seco (Kg).

$$\text{Peso seco} = \text{Peso prediálisis (Kg)} - \text{Agua en exceso (L)}$$

Anexo 3. Peso corporal estándar para mujeres de 25 a 54 años: Datos NHANES II.

Talla (cm)	Compleción corporal (132)		
	Pequeña	Mediana	Grande
147	52	63	86
150	53	66	78
152	53	60	87
155	54	61	81
157	55	61	81
160	55	62	83
163	57	62	79
165	60	63	81
168	58	63	75
170	59	65	80
173	62	67	76
175	63	68	79
178	64	70	76

Anexo 4. Fórmula para calcular el porcentaje de peso corporal estándar e interpretación.

Fórmula % Peso corporal estándar	Interpretación
% PCE = (peso actual / peso corporal ideal estándar) x 100	< 90% – Desnutrición 95 – 115% – Normal 115 – 130% – Obesidad leve 130 – 150 % – Obesidad moderada > 150% – Obesidad severa

Anexo 5. Peso corporal ajustado (PA) para obesidad y desnutrición en pacientes con ERC.

Fórmula KDOQI (1)	Fórmula tradicional(76)
<p>PA= Peso corporal libre de edema + [(Peso corporal estándar – Peso corporal libre de edema) x 0.25]</p> <p>En donde: Peso libre de edema es igual al peso post-diálisis en pacientes en HD o DP</p>	<p>PA= Peso corporal ideal + [(Peso actual – Peso corporal libre de edema) x 0.25]</p> <p>En donde peso ideal: Hombres: 48.1 Kg para los primeros 152.4 cm, más 1.1 Kg por cada centímetro por encima de 152.4 cm Mujeres: 45.5 Kg para los primeros 152.4 cm, más 0.9 kg por cada centímetro por encima de 152.4 cm</p>

Anexo 6. Ecuaciones para estimar composición corporal en el embarazo.

Ecuaciones utilizadas para estimar masa grasa y masa grasa en el embarazo (71)
<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Paxton para estimar cambios de grasa de la semana 14 a 37 de gestación: <p>Cambio de grasa, Kg= 0.77 (cambios en el peso corporal, Kg) + 0.07 (cambio en el PCT, mm) – 6.13</p>
<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Paxton para estimar masa grasa en la semana 37 de gestación: <p>Masa grasa, Kg= 0.40 (peso corporal a la semana 37, Kg) + 0.16 (PCT a la semana 37, mm) – 0.15 (pliegue cutáneo del muslo a la semana 37, mm) – 0.09 (circunferencia de cintura a la semana 37, mm) + 0.10 (peso pregestacional, Kg) – 6.56.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Huston Presley para estimar grasa corporal en la semana 37 de gestación: <p>Masa grasa, Kg= 0.33529 (peso, Kg) + 0.65664 (PCT, mm) – 0.4373 (PCSE, mm) + 0.43461 (PCSI, mm) – 13.0538</p>
<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Siri para estimar masa grasa (No diseñada específicamente para embarazo) <p>Masa grasa, Kg= [2.118 x (densidad corporal/peso corporal)] – (0.78 x ACT/peso corporal) – 1.354] x 100</p>
<ul style="list-style-type: none"> Ecuación para estimar área muscular de brazo (AMB) y área grasa de brazo (AGB). <p>AMB (cm²)= [circunferencia media de brazo – (PCT * π)]² / 4 π</p> <p>AGB (cm²)= (circunferencia media de brazo)² / 4 π – AMB</p>
<p>ACT: agua corporal total; PCT: pliegue cutáneo tricótipal; PCB: pliegue cutáneo bicótipal; PCSE: pliegue cutáneo subescapular; PCSI: pliegue cutáneo supraclavicular.</p>

Anexo 7. Percentiles de referencia de agua corporal total durante el embarazo en población sana.

Sdg	Peso p5	Peso p25	Peso p50	Peso p75	Peso p95	ACT p5	ACT p25	ACT p50	ACT p75	ACT p95
10	51.0	58.5	64.1	68.6	80.0	33.4	36.8	39.3	42.4	49.6
14	50.0	57.0	62.1	67.3	81.4	30.4	35.0	37.8	41.8	50.5
18	50.0	57.1	63.8	69.0	83.0	30.1	35.4	38.1	44.6	51.6
22	51.0	59.1	65.6	71.0	84.3	32.5	36.7	39.3	42.1	52.4
26	53.7	61.4	68.0	74.0	88.8	33.6	37.8	39.6	45.8	55.0
30	55.1	63.3	71.1	77.0	91.0	34.1	39.3	43.0	48.3	56.2
34	57.1	65.0	71.8	79.0	92.0	35.8	39.3	42.0	46.9	59.2
37	61.0	67.5	73.9	80.0	91.0	40.3	41.8	45.8	48.0	56.4

Anexo 8. Fórmula para calcular calcio corregido.

Calcio corregido (mg/dl)= calcio sérico (mg/dl) + 0.8 (4- albúmina sérica g/dl).

Anexo 9. Efectividad de la diálisis.

Indicador	¿En que consiste?	¿Cómo se determina?	Punto de corte (1,80)
Tasa de reducción de urea (URR)	Es una medición simple para evaluar los cambios en la concentración de BUN antes y después de la diálisis	URR (%) = $\frac{\text{pre BUN} - \text{post BUN}}{\text{pre BUN}} \times 100$	≥65%– Diálisis adecuada
Kt/V	Hace referencia a los cambios en la concentración de urea antes y después de la diálisis	K : eliminación de urea y otros desechos t : significa el tiempo que dura cada sesión V: Volumen de líquido en el cuerpo.	HD: ≥ 1.2 – Diálisis adecuada DP: ≥ 1.7 – Diálisis adecuada

Anexo 10. Examinación física, signos y síntomas de deficiencia y excesos nutricionales

Órgano/sistema	Signos y síntomas	Deficiencia o Exceso (133)
General	Bajo peso, sobrepeso, edema Estatura baja Apatía, irritabilidad	Desnutrición calórica-proteica Exceso calórico
Grasa subcutánea	Disminuida/Incrementada/edema	Exceso/deficiencia calórica Desnutrición proteica
Masa muscular	Desgaste muscular y dolor	Desnutrición calórica-proteica Tiamina
Esqueleto	Osteoporosis craneal congénita, prominencia parietal y frontal, tórax arqueado	Calcio Vitamina D
Piel y membranas mucosas	Palidez, sequedad, dermatitis, petequias Cicatrización deficiente de heridas	Hierro, zinc Tiamina, ácido ascórbico

		Ácidos grasos esenciales.
Cabello y uñas	Alopecia, delgado, despigmentado Frágil, coiloniquia	Zinc, hierro, Biotina, vitamina A, K, niacina, Ácidos grasos esenciales
Labios y encías	Queilitis, estomatitis, gingivitis, sangrado	Vitaminas B, ácido ascórbico
Dientes y lengua	Caries, esmalte moteado, roja/blanca, dolor	Deficiencia/exceso fluor Niacina, riboflavina, B ₁₂
Ojos	Sequedad, queratomalacia, Retinitis pigmentaria Fotofobia	Vitamina A Vitamina E Zinc.
Gastrointestinal	Diarrea Hepatomegalia	Zinc Desnutrición calórica-proteica
Cardiovascular	Cardiomiopatía Arritmia	Selenio, tiamina Potasio, calcio, fosfato
Endocrino	Hipotiroidismo, bocio Intolerancia glucosa Hipogonadismo	Yodo Cromo Desnutrición calórica-proteica
Neurológico	Neuropatía periférica Neuropatía periférica motora Neuropatía periférica sensitiva Ataxia Cambio psicomotor, confusión	Tiamina, piridoxina Tiamina, B ₁₂ Tiamina Vitamina E Desnutrición calórica-proteica
Otros	Alteración gusto	Zinc

Anexo 11. Multivitámicos empleados durante el embarazo y porcentaje de adecuación (% ADE).

	RDA / Ingesta recomendada embarazo + ERC o diálisis	Materna (% ADE)	Matruelle (% ADE)	Elevit (% ADE)	Regenesis (% ADE)	Regenesis Max (% ADE)	Cyntelle O3 (% ADE)	Natele (% ADE)	Autrin 600 (% ADE)	Ferrarina fol (% ADE)	Caltrate 600 + D (% ADE)
Vitamina A	770 mcg/día 800 mcg/día	450 mcg (58% ; 56%)	2000 mcg (260 ; 250%)	1200 mcg (156 ; 150%)				2660 mcg (345 ; 332 %)			
Folato	600 mcg/día 2000 mcg/día	1000 µg (166%; 50%)	1000 µg (166%; 50%)	1333µg (222%; 67%)	400 µg (66%; 20%)	666 µg (111% ; 33%)	666 µg (111%; 33%)	1000 µg (166%; 66%)	1666 µg (277%; 83%)	1333µg (222%;67%)	
Calcio	1000 mg/d 1500mg/d	250 mg (25 %; 17%)		125 mg (13%; 8%)			124.5 mg (12%; 8%)	125 mg (13%; 8%)			600 mg (60%; 40%)
Hierro	27 mg/d 30 mg/d	60 mg (222%; 200%)	27 mg (100%; 90%)	60 mg (222%; 200%)	20 mg (74%; 67%)	14 mg (52%; 47%)	20 mg (74%; 67%)	30 mg (111; 100%)	115 mg (426%; 383%)	100 mg (370%; 333%)	
Zinc	11 mg/d; 15 mg/d	25 mg (227%; 66%)	11 mg (100%;73%)	7.5 mg (68%; 50%)	10 mg (90%; 66%)	10 mg (90%; 66%)	15 mg (136%; 100%)	15 mg (136%; 100%)			
DHA	200 mg/día		150 mg (75%)			160 mg(80%)	250mg(125%)	216mg(108%)			
Fósforo	<1000 mg/d			125 mg (13%)							
Cobalamina (B12)	2.6 µg/d	12 µg (461%)	2.6 µg(100%)	4 µg(153%)	2.6µg(100%)	2.5 µg (96%)	2 µg (76%)	2.2 µg (84%)	25 µg (961%)		
Vitamina C	85 mg/d	100 mg (117%)	85 mg(100%)	100 mg (117%)	60 mg (70%)	40 mg (47%)	70 mg (82%)	70 mg (82%)	600 mg (705%)		
Vitamina D	15 mg/d	6.25 mg (41%)	5 mg (33%)	12.5 mg (83%)				10 mg (66%)			5 mg (33% IDR)
Vitamina E	15 mg/d	20.1 mg(134%)	15 mg (100%)	10.06 mg(67%)	10 mg(66%)	12 mg(80%)	10 mg(66%)	6.7 mg (44%)	25.8 mg (172%)		
Tiamina (B1)	1.4 mg/d	3 mg (214%)	1.4 mg(100%)	1.6 mg (114%)	1.4mg(100%)	1.1 mg(78%)	1.2 mg (85%)	3 mg(214%)			
Riboflavina (B2)	1.4 mg/d	3.4 mg (242%)	1.4 mg(100%)	1.8 mg(128%)	1.6mg(114%)	1.4 mg(100%)	1.3 mg(92%)	3.4 mg(242%)			
Niacina (B3)	18 mg/d	20 mg(111%)	18 mg(100%)	19 mg(105%)	18 mg(100%)	16 mg(88%)	15 mg(83%)	17 mg(94%)			
Piridoxina (B6)	1.9 mg/d	10 mg(526%)	1.9 mg(100%)	2.6 mg(135%)	2 mg(105%)	1.4 mg(73%)	2 mg(105%)	4 mg (210%)			
Ácido pantoténico (B5)	6 mg/d	10 mg (166%)		9.2 mg (153%)	6 mg (100%)	6 mg(100%)	6 mg (100%)				
Biotina (B7/8)	30 µg/d	30 µg(100%)	30 µg (100%)	200 µg (666%)	150µg(500%)	50 µg(166%)					
Cromo	30 µg/d	25 µg(83%)	30 µg (100%)								
Cobre	1,000 µg/d	2,000 µg (200%)	1,000 µg(100%)	1,000µg(100%)	1,000µg(100%)	1,000 µg (100%)	750 µg (75%)				3000 µg (300% IDR)
Yodo	220 µg/d	150 µg (68%)	200 µg (90%)		200 µg(90%)	150 µg (68%)					

Magnesio	350 mg/d	50 mg (14%)	10 mg (2%)	100 mg (28%)	75 mg (21%)	50 mg (14%)				
----------	----------	-------------	------------	--------------	-------------	-------------	--	--	--	--

Anexo 12. Estimación de glucosa y calorías absorbidas en diálisis peritoneal.

Modalidad	Estimación	Ejemplo (90)
Considerar el aporte de glucosa en función de la soluciones empleadas para el dializado (1.5, 2.5 o 4.35%): 1 L de 1.5%= 15 gr de glucosa 1 L de 2.5%= 25 gr de glucosa 1 L de 4.2%= 42.5 gr de glucosa		
Diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA)	- Absorción glucosa 60-70% -Gr glucosa absorbidos x 3.4 Kcal	DPCA 2 L, 1.5%= 30 g x 3.4 x 0.6 = 61.2 Kcal 2 L, 4.25%= 85 g x 3.4 x 0.6= 173.4 Kcal Total Kcal=234.6

Anexo 13. Mejores opciones de especies de pescado para consumir durante el embarazo por su alto contenido en contenido en omega 3 y bajos niveles de mercurio.

Especies	Contenido de Omega 3 (mg) por 3 onzas (90 gr) cocido(98)
Salmón rosa (enlatado en aceite)	569
Salmon sockeye	476
Robalo	473
Abadejo	360
Salmón rosa	339
Bacalao del Atlántico	277
Trozo atún (enlatado en agua)	167
Tilapia	113

Adaptado de: Judge M. Omega-3 Consumption During Pregnancy to Support Optimal Outcomes. JOGNN. 2017;1-9.

Anexo 14. Alimentos con alto y bajo contenido en potasio.

Grupos de alimentos	Alto contenido en K (evitar)	Bajo contenido en K (preferir)(134)
Frutas	Agua de coco, carambolo, chabacano, ciruela amarilla, ciruela pasa, durazno amarillo, fresa entera, guayaba, kiwi, mandarina, mango, melón, naranja, papaya, níspero, plátano, tamarindo, tuna.	Arándano fresco, blueberries, chichozapote, dátil seco, guanábana, higo deshidratado, mango ataúlfo, manzana, pera, piña, zapote,
Verduras	Acelga, apio, brócoli, calabaza, champiñón, cilantro, espinaca, hongos, jitomate, lechuga, nopal, perejil, quelite, rábano, romeritos, verdolaga.	Alcachofa, berro, cebolla, chayote chícharo, chile poblano, col, coliflor, cuitlacoche, ejotes, espárragos, flor de calabaza, germen de alfalfa crudo, jícama, poro, zanahoria miniatura cruda.
Leguminosas	Frijol germinado cocido, frijol cocido, garbanzo cocido, germinado de lenteja, germinado de soya, harina de soya, lenteja cocida, soya cocida, soya texturizada,	

Anexo 15. Alimentos con alto y bajo contenido en fósforo

Grupos de alimento con P	Alto contenido en P (evitar)	Bajo contenido en P (preferir)
Cereales	Pan de dulce, galletas industrializadas, cereales de desayuno, barritas industrializadas	Pastas cocidas, arroz, tortillas de maíz, bolillo.
Productos lácteos (≈ 110 mg/ración)	Leche, quesos, yogurt, crema.	Leche de arroz y formula láctea maternizada.
Leguminosas (≈ 125 mg/ración)	Frijoles, habas, lentejas, garbanzos, frijol germinado, garbanzo cocido, germinado de lenteja, soya cocida, germinado de lenteja, harina de soya, soya texturizada	Alubia, alverjón, germinado de alubia, germinado de chícharo, haba cocida, ibes o haba de lima.
Alimentos de origen animal	Huevo, mariscos, sardinas, longaniza, vísceras, chicharrón de cerdo, carnitas, birria, barbacoa.	Claros magras y claras de huevo.
Grasas y aceites	Mayonesa, aderezo, manteca de cerdo	Aguacate, aceite y margarina.

Anexo 16. Aditivos con fósforo comúnmente empleados en la industria alimentaria.

Aditivos con fósforo	Productos industrializados (104)
Fosfato dicalcico	Mezclas de panadería, cereales, harinas, alimentos infantiles, yogur.
Fosfato disódico	Cereales de desayuno, queso, leche condensada, leche en polvo, helado, pasta, cápsulas de vitaminas, bebidas energizantes.
Fosfato monosódico	Bebidas de cola, polvo para preparar bebidas, yemas de huevo, gelatina, pastel de queso instantáneo, bebidas energizantes.
Ácido fosfórico	Bebidas de cola, bebidas carbonatadas y no carbonatadas.
Hexametáfosfato de sodio	Carne, mariscos, aves de corral, verduras, crema, helado, queso procesado, huevos, jarabes de mesa.
Tripolifosfato de sodio	Productos cárnicos, mariscos, aves de corral, proteínas vegetales, queso fundido, crema agria, salsas, yogur, huevos, jarabes de mesa.
Pirofosfato tetrasódico	Carne procesada, aves de corral, mariscos, queso procesado, productos de papa, helado, postres congelados.
Fosfato trisódico	Quesos procesados, bebidas energéticas, cereales de desayuno.

Adaptado de: Understanding sources of dietary phosphorus in the treatment of patients with chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010;5(3):519–530

Anexo 17. Relación fósforo/proteína de acuerdo a la base de datos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

Alimentos	Porción	Contenido P (mg)	Contenido proteico (gr)	Relación P/proteína(103)
Ternura	85 g	212	31	6.8
Pollo hervido	140 g	259	35	7.4
Cordero (pierna)	85 gr	162	22	7.4
Carne de res asada	85 gr	200	26.4	7.6
Pavo asado	85 gr	208	24	8.7
Pescado	85 gr	221	19.4	11.4
Cerdo	85 gr	224	18	12.4
Cangrejo	85 gr	238	16.5	14.4
Salmon	85 gr	280	17	16.5
Pan blanco	1 rebanada	25	3.4	7.3
Bagel	3 ½ "	68	7.5	9.0
Pan de granos	1 rebanada	46	2.6	17.7
Almendras	28 gr	134	6.0	22.3
Pistaches	28 gr	137	6.0	22.8
Nueces	28 gr	98	4.3	22.8
Galletas	2 1/2	98	4.2	23.3
Cereales de desayuno	250 ml	259	5.2	49.8
Clara de huevo	1 grande	5	3.64	1.4
Huevo entero	1 grande	96	6.27	15.3
Queso americano	28 gr	124	4.65	26.6
Yema de huevo	1 grande	65	2.63	24.7
Yogurt	236 ml	327	11.9	27.5
Leche entera	250 ml	222	7.86	28.2
Malteada	312 ml	378	9.15	41.3

Anexo 18. Alimentos con alto y bajo contenido en sodio

Grupo de alimento	Alto contenido en Na (Evitar)	Bajo contenido en Na (134) (Preferir)
Cereales	Galletas saladas, pretzels, galletas industrializadas, papas fritas, pan de caja, bollos para hamburguesa, pan para hot-dog industrializado, sopas instantáneas, cereales comerciales, elote amarillo enlatado, galletas para sopa, harina para hot cakes, pan árabe, tortilla de harina, barritas comerciales, pan dulce, panqué, papas hash Brown, bísquet, tamal.	Pan, palomitas y sopa casera sin sal, tortillas de maíz, camote, papa, elote, galletas marías, galletas de animalitos, harina de maíz, arroz, hojuelas de maíz, masa de maíz, yuca, trigo.
Alimentos de origen animal	Camarón seco, carne seca, chuleta, cecina, jamón, machaca, pata de res, salchichas, caviar, sardinas, salmón en aceite, queso de cabra, queso cheddar, queso parmesano, queso manchego, queso amarillo queso chihuahua, moronga, mortadela, nuggets, salami,	Pollo, res, pescado, huevo y mariscos fresco, atún en agua, jumiles, queso panela, queso cottage.

Verduras	Verduras enlatadas o congeladas.	Verduras frescas o verduras congeladas bajas en sodio
Aceites	Aderezos industrializados, aceitunas, dip, guacamole industrializado, vinagreta comercial, chilorio, pate, cacahuete japonés, pepperoni, tocino, mayonesa.	Aderezos caseros sin sal y vinagretas, aceite, aguacate, coco rallado, ajonjolí, cacahuates, almendras, chía, nuez.
Azúcares	Salsa cátsup, aderezo blue cheese bajo en calorías, aderezo tipo cesar, mayonesa light, refrescos y jugos industrializados.	Ate, azúcar blanca, azúcar morena, cajeta, chicle, gelatina, gomitas, mermelada, miel, malvavisco, paletas de caramelo, piloncillo, chocolate,

Anexo 19. Sugerencias y recomendaciones para cocinar con especias en pacientes con ERC.

Especia	Utilizar con (110)
Albahaca	Carne de res, cerdo o vegetales.
Cardamomo	Carde de res, cerdo, chícharos, coliflor, coles, espárragos, dips y para marinar.
Curry	Carne de res, pollo, chícharos, coles, zanahorias y dips.
Estragón	Pescado, pollo, coles, coliflor y para marinar.
Jengibre	Carne de res, pollo, cerdeo, frijoles y coliflor.
Pimienta	Carde de res, pescado, coles, zanahorias y chícharos.
Romero	Pollo, cerdo, coliflor, frijoles y para marinar.
Salvia	Pollo, cerdo, berenjenas y aderezos.
Tomillo	Carne de res, cerdo, pescado , chícharos y zanahorias.
Recomendaciones para cocinar con hierbas de olor y especias:	
<ul style="list-style-type: none"> • Comprar hierbas de olor y especias en cantidades pequeñas, ya que almacenarlas por años, pierden sabor, • No usar más de ¼ de cucharadita de especies secas o ¾ de cucharaditas de especies frescas por cada 500 gr de carne, • Combinar hierbas de olor con aceite y mantequilla, posteriormente dejar reposar por 30 minutos y después agregar la mezcla con una brocha a los alimentos mientras se cocina o dejar marinándolos 1 hora antes de empezar a cocinar. • Machucar las hierbas secas antes de añadirlas a las comidas. 	

Anexo 20. Tabla comparativa de las diferentes fórmulas poliméricas de utilidad para pacientes embarazadas con ERC.

Tipo formula	Características	Recomendaciones para uso	Nombres comerciales y contenido energético en México. (112,135–137)
Polimérica estándar	<ul style="list-style-type: none"> - Contiene macronutrientes no hidrolizados. - Concentración 1–2 kcal/ml. - 1-1.5 L usualmente cumple RDA para vitaminas y minerales. - Puede contener pre y probióticos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Emplear en los pacientes sin trastornos de malabsorción severa. -Debe ser la primera opción en pacientes con ERC. 	Ensure® Regular (Abott): 254 Kcal/237 ml Ensure®Plus (Abott): 375 Kcal/250ml Ensure® Polvo(Abott): 235 Kcal/230 ml Ensure Advance ® (Abott): 226 Kcal/230 ml Prosure® (Abott): 308 Kcal/250 ml Fresubin® D(Fresenius Kabi): 236 Kcal/236ml Fresubin® Plus (Fresenius Kabi): 350 Kcal/236 ml Supportan® (Fresenius Kabi): 300 Kcal/200 ml Enterex® Regular(PiSA): 237 Kcal/237 ml Simi Rico: 236 Kcal/236 ml Nutren 1.5® (Nestlé): 375 Kcal/250 ml
Altamente concentrada	<ul style="list-style-type: none"> -Concentración de 2 Kcal/ml 	<ul style="list-style-type: none"> -Pueden ser de utilidad para pacientes que requieren restricción hídrica: pacientes con falla renal, falla cardiaca congestiva, síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética, ascitis o sobrecarga hídrica. 	Fresubin® 2 Kcal Drink (Fresenius Kabi): 400 Kcal/200ml Fresubin® 2 Kcal Fibre (Fresenius Kabi): 400 Kcal/200ml Resource® 2 Kcal (Novartis Medical Nutrition): 400 Kcal/200ml Nutren® 2 Kcal (Nestlé): 500 Kcal/250 ml
Renal (112) (135)	<ul style="list-style-type: none"> -Restricción de líquidos. - Contienen bajas cantidades de electrólitos (P y K) - El contenido de proteína es variado 	<ul style="list-style-type: none"> -En caso de que existan alteraciones electrolíticas significativas, considerar su uso hasta estabilizar lo electrólitos. 	Nepro HP® (Abott): 434 Kcal/237 ml Nepro Low Prot ® (Abott): 475 Kcal/237 ml Fresubin Renal ® (Fresenius Kabi): 400 Kcal/200 ml Enterex RNL® (PiSA): 480 Kcal/237 ml Fresupport RNL(Fresenius Kabi): 98.87 ml/100 ml

<p>Polimérica estándar, alta en proteínas</p>	<p>-Alto contenido proteico</p>	<p>-Puede ser benéficas en aquellos pacientes con altos requerimientos proteicos: desnutrición y desgaste muscular. -Se recomienda emplear en pacientes en diálisis sin alteraciones electrolíticas. -En pacientes con ERC sin diálisis, con un alto requerimiento proteico, pueden ser de utilidad -En caso de su uso, se debe asegurar una adecuada hidratación, especialmente si el aporte proteico es de 1.5 g proteína/Kg peso y se debe monitorear urea y BUN.</p>	<p>Ensure® Hiperproteico (Abott): 300 Kcal/240 ml Edanec® HN (Abott): 502 Kcal/500 ml Osmolite® HN Plus (Abott): 603 Kcal/500 ml Promote® (Abott): 502 Kcal/500 ml Jevity® Plus (Abott): 601 Kcal/500 ml Fresubin® Protein Energy Drink (Fresenius Kabi): 300 Kcal/200 ml Fresubin® Thickened (Fresenius Kabi): 300 Kcal/200 ml Isosource® Protein (Novartis Medical Nutrition): 610 Kcal/500 ml Isosource® Protein Fibra (Novartis Medical Nutrition): 685 Kcal/500 ml Resource® Hiperproteico (Novartis Medical Nutrition): 250 Kcal/200 ml Nutren Replete® (Nestlé): 250 Kcal/250 ml</p>
---	---------------------------------	---	---

Anexo 21 . Alimentos recomendables y no recomendables para prevenir enfermedades cardiovasculares en pacientes con ERC.

Grupo de alimentos	Evitar	Preferir(97)
Carnes magras, pollo, cerdo o pescado	-Pescado, mariscos o pollo fritos. -Pollo con piel -Pollo o pescado comercializado. - Salchichas	-Pescado fresco o congelado. -Pollo sin piel, pavo, pato, ganso, venado -Marisco sin sal añadida.
Carne roja (máximo 2 veces/semana)	Costillas, carne con grasa, carne molida de costillas, cerdo molido, embutidos (salchichas, jamón, salami), vísceras (mollejas, hígado, riñones)	Carne de cerdo magra, jamón fresco, lomo de cerdo, sirloin
Huevo (máximo 3 veces/semana)	No consumir más de 3 huevos por semana, incluyendo los huevos empleados para cocinar o batir.	Claros de huevo
Lácteos **Adoptar la recomendación en caso de hiperfosfatemia	-Leche entera evaporada o condensada. -Yogurt , queso o helado, elaborado con leche entera. -Crema y crema batida.	-Leche descremada -Yogurt, queso, crema y yogurt bajos en grasa.
Aceites	Aceite de coco, aceite de palma, mantequilla, manteca de cerdo, grasa de tocino, queso crema, aderezo y mayonesa.	-Aceite de canola, aceite de cacahuate, aceite de oliva, margarina sin sal añadida, cártamo, ajonjolí, aceite de girasol -Vinagretas con los aceites previos y sin sal añadida
Cereales	Altos en grasa: pan de dulce, pan industrializado, granola.	Pan casero empleando los aceites e ingredientes permitidos.
Verduras (3-5 porciones/día)	-Verduras fritas o preparadas con mantequilla. -Verduras congeladas	Verduras frescas o verduras congeladas de bajo contenido en sodio.
Frutas (2-4 porciones/día)	-Frutas fritas o preparadas con crema o queso. -Frutas en almíbar.	-Frutas frescas -Jugos de fruta de bajo o moderado contenido en potasio
Dulces y postres.	Chocolates de leche, pasteles, donas, galletas industrializadas.	-Galletas y pasteles caseros preparados con los ingredientes permitidos. -Gelatina -Postres bajos en grasa o libres de grasa.
Adaptado de: Goeddeke-Merickel C, Haewook H. Heart-Healthy Nutrition Approach for Chronic Kidney Disease Patients. J Ren Nutr. 2016;1:e1-4.		

Anexo 22. Estrategias de alimentación para disminuir el riesgo de enfermedades transmitidas por los alimentos durante el embarazo.

Alimento	Riesgo en el embarazo	Estrategia (9)
Hígado	Exceso de vitamina A-teratógeno	Limitar su consumo, particularmente al comienzo del embarazo.
Pescado con mercurio ^a	Daño fetal cerebral/ desarrollo retardado	Evitar peces predadores grandes.
Pescado expuesto a contaminantes (Bifenilos policlorados (BPCs) ^b	Defectos al nacimiento	Consultar con las autoridades locales de salud, si es segura la zona para consumir pescado.
Carnes frías	Listeriosis	Calentar las carnes frías hasta que salga vapor
Pescado ahumado en frío ^c	Listeriosis	Calentarlo hasta que salga vapor.
Queso suaves ^d	Listeriosis	Evitar a menos que este elaborado con leche pasteurizada
Paté	Listeriosis	Evitar todos los patés refrigeradas. Los patés enlatados pueden consumirse.
Frutas y verduras sin lavar	Toxoplasmosis	Pelar y lavar todas las frutas antes de consumirlas.
Carne poco cocida o cruda, aves, o pescados.	Toxoplasmosis, Salmonella	Cocinar bien los alimentos y comer mientras este caliente.
Huevo crudo ^e	Salmonella	Evitar.

^a pez espada, marlín, atún, tiburón, pez reloj anaranjado, pez caballa gigante, atún patudo o de aleta amarilla y pez blanquillo
^b De ríos o lagos contaminados (pescados localmente, no del supermercado): pescado azul, róbalo rayado, salmón, lucio, trucha y pez leucoma.
^c Enlatado es seguro para consumir
^d Brie, camembert, roquefort, feta, gorgonzola, queso blanco y fresco
^e Incluye aderezos, helados y flanes caseros elaborados con huevo crudo.

Anexo 23. Recomendaciones y precauciones del ejercicio durante el embarazo.

Tipo de ejercicio	Duración, frecuencia	Intensidad óptima	Evitar(113)
Ejercicio aeróbico de bajo impacto	20-30 min, 3-5 veces/semana	≤ 80% FC _{MÁX}	Alta intensidad >90% FC _{MÁX}
Ejercicios de resistencia a. Bandas de resistencia, mancuernas, ejercicios de peso corporal que involucre músculos grandes.	15-20 min 3-5 veces/semana	Cargas ligeras a moderadas (ej. 1-2 series de 10-15 repeticiones usando 1-3 Kg)	Ejercicios isométricos, levantamiento de pesas frecuente, pilates, ejercicios de posición supina.
b. Entrenamiento muscular del piso pélvico (Kegel)	10-15 min, 3-5 veces/semana	≈ 100 repeticiones	
c. Combinación de ejercicios aeróbicos de bajo impacto y de fuerza (ej. danza aeróbica seguido por el uso de mancuernas)	45-65 min, 3-4 veces/semana	Igual que para ejercicios aeróbicos y de bajo impacto.	Igual que para ejercicios aeróbicos y de bajo impacto.

Anexo 24. Imagen de lengua geográfica observada a la exploración física en el presente caso clínico.



Imagen 1. Lengua geográfica de mujer embarazada con ERC de 29.2 semanas de gestación.

14. Referencias bibliográficas.

1. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: evaluation, classification, and stratification. Kidney Disease Outcome Quality Initiative. *Am J Kidney Dis.* 2002;39(S1-266).
2. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl.* 2013;3(1).
3. Smyth A, Radovic M, Garovic V. Women, kidney disease, and pregnancy. *Advances in chronic kidney disease.* *Adv Chronic Kidney Dis.* 2013;20(5):402–10.
4. Ibarra M, Jiménez A, Albarrán L, Botello S. Enfermedad renal crónica durante el embarazo. *Rev Médica MD.* 2015;6(2):120–5.
5. Manterola D, Hernández J, Estrada A. Enfermedad renal crónica durante el embarazo: curso clínico y resultados perinatales en el Instituto Nacional de Perinatología Isidro Espinosa de los Reyes. *Perinatol Reprod Hum.* 2012;26(4):147–53.
6. Rojas W, Cantillo J, Cantillo M. Enfermedad renal crónica y embarazo. Un desafío en la atención clínica y desenlace obstétrico. *Acta Med Colomb.* 2015;40:331–7.
7. Campos X, Reyes M, Perichart O. Medical Nutrition Therapy for Chronic Kidney Disease in Pregnancy: A Case Report. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(2):213–8.
8. IOM (Institute of medicine). *Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines.* Washington, DC: The National Academies Press; 2009.
9. Hanson M, Bardsley A, De-Regil L, Moore S, Oken E, Poston L. The International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) recommendations on adolescent, preconception, and maternal nutrition: “Think Nutrition First.” *Int J Gynecol Obstet.* 2015;S213–53.
10. Kaiser L, Campbell C. Practice Paper of the Academy of Nutrition and Dietetics: Nutrition and Lifestyle for a Healthy Pregnancy Outcome. *J Acad Nutr Diet.* 2014;114(9):1–13.
11. Stover J. Pregnancy and Chronic Kidney Disease. In: *A Clinical Guide to Nutrition Care in Kidney Disease.* 2ª Edición. USA: Academy of Nutrition and Dietetics; 2013. p. 151–6.
12. Greene J, Gutekunst L. Medications Commonly Prescribed in Chronic Kidney Disease. In: *A Clinical Guide to Nutrition Care in Kidney Disease.* Segunda ed. USA: Academy of Nutrition and Dietetics; 2013. p. 217–38.
13. Luke B. Nutrition for Multiples. *Clin Obstet Gynecol.* 2015;58(3):585–610.
14. Intergrowth-21st. *International Standards for Size at Birth.* 2017.
15. Hoerger T, Simpson S, Yarnoff B, Pavkov M, Ríos N, Saydah S, et al. The Future Burden of CKD in the United States: A Simulation Model for the CDC CKD Initiative. *Am J Kidney Dis.* 2015;65(3):403–11.
16. Martínez A, Górriz J, Bover J, Segura J, Cebollada J, Escalada J, et al. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Rev Nefrol.* 2014;34(2):243–6.
17. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *National Chronic Kidney Disease Fact Sheet: General Information and National Estimates on Chronic Kidney Disease in the United States, 2014.* Atlanta, GA; 2014.
18. Garofalo C, Borrelli S, Minutolo R, Chiodini P, De Nicola L, Conte G. A systematic review and meta-analysis suggests obesity predicts onset of chronic kidney disease in the general population. *Kidney Int.* 2017;1–12.
19. Instituto Nacional de Salud Pública. *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016).* México; 2016.
20. Taal M. Chronic kidney disease: towards a risk-based approach. *Clin Med (Northfield Il).* 2016;6:s117–20.
21. Obrador G, García G, Villa A, Rubilar X, Olvera N, Ferreira E, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the Kidney Early Evaluation Program (KEEP) México and comparison with KEEP US. *Kidney Int.* 2010;77(116):S2–8.
22. Smyth A, Radovic M, Garovic V. Women, Kidney Disease, and Pregnancy. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2013;20(5):402–10.

23. Webster P, Lightstone L, McKay D, Josephson M. Pregnancy in chronic kidney disease and kidney transplantation. *Kidney Int.* 2017;1–10.
24. Chinnappa V, Ankichetty S, Halpern A. Chronic kidney disease in pregnancy. *Int J Obstet Anesth.* 2013;22:223–30.
25. Hladunewich M, Melamad N, Bramham K. Pregnancy across the spectrum of chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2016;1–13.
26. Kapoor N, Makanjuola D, Shehata H. Review Management of women with chronic renal disease in pregnancy. *Obstet Gynaecol.* 2009;11:185–91.
27. Piccoli G, Attini R, Vasaria E. Pregnancy and chronic kidney disease: a challenge in all CKD stages. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010;5:844–55.
28. Singh R, Pradeep Y. Pregnancy in women with chronic kidney disease. *Clin Queries Nephrol I.* 2012;205–14.
29. Hill N, Fatoba S, Oke J, Hirst J, O'Callaghan C, Lasserson D, et al. Global Prevalence of Chronic Kidney Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One.* 2016;11(7):1–18.
30. Damien P, Lanham H, Parthansarathy M, Shan N. Assessing key cost drivers associated with caring for chronic kidney disease patients. *BMC Health Serv Res.* 2016;16:1–10.
31. Kerr M, Bray B, Medcalf J, O'Donoghue D, Matthews B. Estimating the financial cost of chronic kidney disease to the NHS in England. *Nephrol Dial Transpl.* 2012;0:1–8.
32. Méndez A, Méndez F, Tapia T, Muñoz A, Aguilar L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Dial Traspl.* 2010;31(1):7–11.
33. Arreola-Guerra J, Rincón-Pedrero R, Cruz-Rivera C, Belmont-Pérez T, Correa-Rotter R, Niño-Cruz A. Funcionamiento de las fórmulas MDRD-IDMS y CKD-EPI, en individuos mexicanos con función renal normal. *Rev Nefrol.* 2014;34(5):591–8.
34. Davinson J, Lindheimer M. Pregnancy and Chronic Kidney Disease. *Semin Nephrol.* 2011;1:86–99.
35. Saxena A, Karumanchi A, Shu-Ling F, Horowitz G, Seely E. Correlation of Cystatin-C with Glomerular Filtration Rate by Inulin Clearance in Pregnancy. *Hypertens Pregnancy.* 2012;3(1):22–30.
36. Strevens H, Wide-Swensson D, Torffvit O, Grubb A. Serum cystatin C for assessment of glomerular filtration rate in pregnant and non-pregnant women. Indications of altered filtration process in pregnancy. *Scand J Clin Lab Invest.* 2002;62:141–8.
37. Alpers C. El riñón. In: *Patología Estructural y Funcional.* 7ª edición. Barcelona (España): Elsevier; 2005. p. 960–5.
38. Dhondup T. Electrolyte and Acid–Base Disorders in Chronic Kidney Disease and End-Stage Kidney Failure. *Blood Purif.* 2017;43:179–88.
39. Piccoli G, Cabiddu G, Attini R, Vigotti F, Fassio F, Rolfo A, et al. Pregnancy in Chronic Kidney Disease: questions and answers in a changing panorama. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2015;29:625–42.
40. Williams D, Davison J. Chronic kidney disease in pregnancy. *BMJ.* 2008;336:211–5.
41. Cervantes M, Rojas M, Tirado G, Durán A, Pacheco D, Venado A. *Enfermedad renal crónica y su atención mediante tratamiento sustitutivo en México.* 1 edición. Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de México. México, D.F; 2010.
42. Rafique Z, Matthew R, Macaulay O, Pitt B, Lafayette R, Butler J. Expert Panel Recommendations for the Identification and Management of Hyperkalemia and Role of Patiromer in Patients with Chronic Kidney Disease and Heart Failure. *J Manag Care Spec Pharm.* 2017;23(4-a):S10–9.
43. Torregrosa J, Bover J, Cannata J, Lorenzo V, Francisco A, Martínez I. Recomendaciones de la Sociedad Española de Nefrología para el manejo de las alteraciones del metabolismo óseo-mineral en los pacientes con enfermedad renal crónica (S.E.N.-MM). *Rev Nefrol.* 2011;31(1):3–32.
44. Vargas-santos AB, Neogi T. In Practice Management of Gout and Hyperuricemia in CKD. *Am J Kidney Dis.* 2017;1–18.
45. Bramhan K, Lightstobe L. Pre-pregnancy counseling for women with chronic kidney disease. *JNEPHROL.* 2012;25(04):450–9.
46. Escudero C, Bertoglia P, Muñoz F, Roberts J. Purinas y ácido úrico en pre-eclampsia: interacciones

- fisiopatológicas y proyecciones en investigación. *Rev Med Chile*. 2013;141:895–902.
47. Subhodhini R, Holley J. Management of the Pregnant Chronic Dialysis Patient. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2007;14(2):146–55.
 48. Furaz-Czrpak K, Fernández G, Moreno M, Corchete E, Puente A, Martín R. Embarazo en mujeres en diálisis crónica: revisión. *Nefrología*. 2012;32(3):287–94.
 49. Pronsky Z, Crowe J. *Food Medication Interactions*. 17a edició. USA: The Foremost Drug – Nutrient Interaction Resource; 2012.
 50. National Kidney Foundation. *KDOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Anemia in Chronic Kidney Disease*. Vol. 5, AMGEN. 2006. p. S1–132.
 51. KDIGO. *KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD)*. *Kidney Int Suppl*. 2017;7(1):1–59.
 52. National Kidney Foundation. *Hemodiálisis: Lo que necesita saber*. 2007;1–7. Available from: https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/hemodialysis_sp.pdf
 53. Jiménez-Almonacid P. Fístulas arteriovenosas para hemodiálisis. *Nefrol Digit [Internet]*. 2016; Available from: <http://www.revistanefrologia.com/en-monografias-nefrologia-dia-articulo-fistulas-arteriovenosas-hemodialisis-38>
 54. Newsome A, Davos G, Ojeda N, Alexander B. Complications during pregnancy and fetal development: implications for the occurrence of chronic kidney disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2017;
 55. Ikizler TA, Cano NJ, Franch H, Fouque D, Himmelfarb J, Kalantar-zadeh K, et al. Prevention and treatment of protein energy wasting in chronic kidney disease patients : a consensus statement by the International Society of Renal Nutrition and Metabolism. *Kidney Int*. Nature Publishing Group; 2013;84(6):1096–107.
 56. Beto J, Ramirez W, Bansal V. Medical Nutrition Therapy in Adults with Chronic Kidney Disease: Integrating Evidence and Consensus into Practice for the Generalist Registered Dietitian Nutritionist. *J Acad Nutr Diet*. 2014;1–11.
 57. Kooman J, Kotanko P, Schols A, Shiels P, Stenvinkel P. Chronic kidney disease and premature ageing. *Nat Rev Nephrol*. 2014;10(12):732–42.
 58. Salles J. Bone metabolism during pregnancy. *Ann d`Endocrinologie*. 2016;1–6.
 59. Hofmeyr G, Lawrie T, Atallah Á, Duley L, Torloni M. Calcium supplementation during pregnancy for preventing hypertensive disorders and related problems. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;(6).
 60. Riella M. Nutritional Evaluation of Patients Receiving Dialysis for the Management of Protein-Energy Wasting: What is Old and What is New? *J Ren Nutr*. 2013;3:195–8.
 61. Carrero J, Stenvinkel P, Cuppari L, Ikizler A, Kalantar-Zadeh K, Kaysen G, et al. Etiology of the Protein-Energy Wasting Syndrome in Chronic Kidney Disease : A Consensus Statement From the International Society of Renal Nutrition. *J Ren Nutr*. 2013;23(2):77–90.
 62. Fouque D, Kalanter-Zadeh K, Kopple J, Cano N, Chauveau P, Cuppari L. A proposed nomenclature and diagnostic criteria for protein-energy wasting in acute and chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2008;73:391–8.
 63. Giannattasio M, Giannattasio F, Gernone G. Pharmacological and nutritional problems in pregnant patient on chronic dialysis. *G Ital Nefrol*. 2017;
 64. Zha Y, Qian Q. Protein Nutrition and Malnutrition in CKD and ESRD. *Nutrients*. 2017;9(208):1–19.
 65. Lee A, Okan M. Anemia in Pregnancy. *Hematol Oncol Clin N Am*. 2011;25:241–59.
 66. Hladunewich M, Engel A, Keunen J, Chan C, Pierratos A. Pregnancy in End Stage Renal Disease. *Semin Dial*. 2011;24(6):634–9.
 67. Fitzpatrick A, Mohammadi F, Jesudason S. Managing pregnancy in chronic kidney disease: improving outcomes for mother and baby. *Int J Women`s Heal*. 2016;8:273–85.
 68. Stover J. Pregnancy. In: Byham-Gray L, Burrowes J, Chertow G, editors. *Nutrition in Kidney Disease*. 2a edición. USA: Humana Press; 2014. p. 291–8.
 69. Procter S, Campbell C. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Nutrition and Lifestyle for a Healthy Pregnancy Outcome. *J Acad Nutr Diet*. 2014;114(7):1099–103.

70. Committee on Obstetric Practice. Weight Gain During Pregnancy. *Am Coll Obstet Gynecol*. 2013;548(121):210–2.
71. Widen E, Gallagher D. Body composition changes in pregnancy: measurement, predictors and outcomes. *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(6):643–52.
72. Wang AY, Sea MM, Tang N, Sanderson JE, Lui S, Li PK, et al. Resting Energy Expenditure and Subsequent Mortality Risk in Peritoneal Dialysis Patients. *J Am Soc Nephrol*. 2004;15:3134–43.
73. Piccoli G, Leone F, Attini R, Parisi S, Fassio F, Deagostini M, et al. Association of Low-Protein Supplemented Diets with Fetal Growth in Pregnant Women with CKD. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2014;9:864–73.
74. Hall M. Pregnancy in Women With CKD: A Success Story. *Am J Kidney Dis*. 2016;68(4):633–9.
75. Holick M, Chen T. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr*. 2008;87(suppl):1080S – 6S.
76. McCarthy M, Pavlinac J, Aoun A. Chronic Kidney Disease and the Nutrition Care Process. *EUA: Academy of Nutrition and Dietetics*; 2014.
77. IOM (Institute of Medicine). *Weight gain during pregnancy: Reexamining the guidelines*. Washington, DC.: The National Academies Press; 2009.
78. Stover. *Nutritional Management of Pregnancy in Chronic Kidney Disease*. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2007;14(2):212–4.
79. Tovar A, Manzano N, Torres N. Metabolism of cholesterol and fatty acids in nephrotic syndrome and its regulation by regulatory element binding proteins (SREBP's). Effect of soy protein consumption. *Gac Med Méx*. 2005;141:407–15.
80. DiBenedetto P, Brommage D. Nutrition Assessment in Chronic Kidney Disease. In: *Nutrition Care in Kidney Disease*. Segunda ed. *EUA: Academy of Nutrition and Dietetics*; 2013. p. 7–23.
81. Pasticci F, Fantuzzi A, McCann M, Bedogni G. Nutritional Management of Stage 5 Chronic Kidney Disease. *J Ren Care*. 2012;1:50–8.
82. Larciprete G, Valensise H, Vasapollo B, Altamore F, Sorge R, Casalino B, et al. Body composition during normal pregnancy: reference ranges. *Acta Diabetol*. 2003;40:S225–32.
83. National Kidney Disease Education Program. *Chronic Kidney Disease (CKD) and Diet: Assessment, Management, and Treatment*. 2015.
84. Abbasi-Ghanavati M, Greer L, Cunningham G. Pregnancy and Laboratory Studies. *Obs Gynecol*. 2009;114(6):1326–31.
85. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández-fresnedo G, Galcerán JM, Goicoechea M, et al. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. *Rev Nefrol*. 2014;34(3):302–16.
86. Wiggins K. Nutrition Care of Adult Pregnant ESRD Patients. In: Brookhyser J, Harvey K, McCorry C, Wilkins K, editors. *Guidelines of Nutrition Care of Renal Patients*. 3a. Edició. Chicago, IL: American Dietetic Association; 2002. p. 94–107.
87. Dunlevy F. Nutritional Assessment During Pregnancy. *Top Clin Nutr*. 2015;30(1):71–9.
88. Canada T, Tajchman S, Turcker A, Ybarra J, editors. *Electrolyte Disorders*. In: *Fluids, Electrolytes and Acid-Base Disorders Handbook*. USA: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2015. p. 47–200.
89. Hutson B, Stuart N. Nutrition Management of the Adult Hemodialysis Patient. In: *Nutrition Care in Kidney Disease*. USA: Academy of Nutrition and Dietetics; 2013. p. 53–63.
90. McCann L. Nutrition Management of the Adult Peritoneal Dialysis Patient. In: *Nutrition Care in Kidney Disease*. 2 edición. USA: Academy of Nutrition and Dietetics; 2013. p. 69–85.
91. Spahn J, Reeves R, Kein K, Laquatra I, Kellogg M, Jortberg B. 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;110:879–91.
92. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids*. [Internet]. Washington, D.C.: The National Academies Press; 2002. 653, 1324 p. Available from: www.nap.edu

93. Bourges H, Casanueva E, Rosado J. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Bases fisiológicas. México: Editorial Médica Panamericana; 2005.
94. IOM. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorous, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride (1997); Dietary Reference Intakes for Thiamin, Riboflavin, Niacin, Vitamin B6, Folate, Vitamin B12, Pantothenic Acid, Biotin, and Choline (1998); Dietary Reference Inta. 2011; Available from: [http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity_Files/Nutrition/DRI-Tables/5SummaryTableTables 14.pdf?la=en](http://www.nationalacademies.org/hmd/~media/Files/Activity_Files/Nutrition/DRI-Tables/5SummaryTableTables%2014.pdf?la=en)
95. Piccoli G, Capazzi I, Neve F, Leone F, D'Alessandro C, Giuffrida D, et al. Low protein diets in patients with chronic kidney disease: a bridge between mainstream and complementary-alternative medicines? *BMC Nephrol.* 2016;17(76):1–13.
96. Gonyea J, McCarthy M. Overview: Pathophysiology of the kidney. In: *Nutrition Care in Kidney Disease.* 2a edición. USA: Academy of Nutrition and Dietetics; 2013. p. 1–5.
97. Goeddeke-Merickel C, Haewook H. Heart-Healthy Nutrition Approach for Chronic Kidney Disease Patients. *J Ren Nutr.* 2016;1:e1–4.
98. Judge M. Omega-3 Consumption During Pregnancy to Support Optimal Outcomes. *JOGNN.* 2017;1–9.
99. Makrides M, Duley L, Olsen S. Marine oil, and other prostaglandin precursor, supplementation for pregnancy uncomplicated by preeclampsia or intrauterine growth restriction (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;(3):1–3.
100. Piccoli G, Clari R, Vigotti F, Leone F, Attini R, Cabiddu G. Vegan–vegetarian diets in pregnancy: danger or panacea? A systematic narrative review. *BJOG.* 2015;122(5):623–33.
101. Aparicio M, Bellizzi V, Chauveau P, Cupisti A, Ecder T, Fouque D. Do Ketoanalogues Still Have a Role in Delaying Dialysis Initiation in CKD Predialysis Patients? *Semin Dial.* 2013;26(2):714–9.
102. Width M, Reinhard T. Embarazo. In: *Guía básica para el bolsillo para el profesional de la nutrición clínica.* 2010. p. 37–54, 208–11.
103. Kalantar-Zadeh K. Patient education for phosphorus management in chronic kidney disease. *Patient Prefer Adherence.* 2013;7:379–90.
104. Kalanter-Zadeh K, Gutekunst L, Mehrotra R. Understanding sources of dietary phosphorus in the treatment of patients with chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010;5(3):519–30.
105. McCann L. Nutrition Management of the Adult Peritoneal Dialysis Patient. In: *Nutrition Care in Kidney Disease.* 2 edición. USA: Academy of Nutrition and Dietetics; 2013. p. 69–85.
106. Noori N, Kalanter-Zadeh K, Kovesdy C, Bross R, Benner D, Koople J. Association of dietary phosphorus intake and phosphorus to protein ratio with mortality in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010;5(4):683–92.
107. Opazo A, Razeto E, Huanca P. Guía Nutricional para Hemodiálisis. *Intervención nutricional en afecciones clínicas de la Enfermedad Renal Crónica Terminal en Hemodiálisis.* Soc Chil Nefrol. Chile; 2010;1–61.
108. Caliceti C, Calabria D, Roda A, Cicero AFG. Fructose Intake, Serum Uric Acid, and Cardiometabolic Disorders : A Critical Review. *Nutrients.* 2017;9(4):1–15.
109. Villegas R, Xiang Y, Elasy T, Xu W, Cai H, Cai Q, et al. Purine-rich foods, protein intake, and the prevalence of hyperuricemia: The Shanghai Men's Health Study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2012;22(5):409–16.
110. National Kidney Foundation. Sodium and Your CKD Diet: How to Spice Up Your Cooking [Internet]. 2017. Available from: <https://www.kidney.org/atoz/content/sodiumckd>
111. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. Eat Right to Feel Right on Hemodialysis. 2009;1–23.
112. Brown B, Roehl K, Betz M. Enteral Nutrition Formula Selection : Current Evidence and Implications for Practice Review of EN Formulations. *JPEN.* 2015;30(1):72–85.
113. Perales M, Artal R, Lucia A. Exercise During Pregnancy. *JAMA.* 2017;317(11):1113–4.
114. Jones CJ, Smith H, Llewellyn C. Evaluating the effectiveness of health belief model interventions in improving adherence : a systematic review. 2013;(November 2014):37–41.

115. Smid M, Ricks N, Panzer A, McCoy A, Azcarate A, Temitope O, et al. Maternal gut microbiome biodiversity in pregnancy. *Am J Perinatol*. 2017;1–7.
116. Astbury S, Mostyn A, Symonds M, Rhonda B. Nutrient availability, the microbiome, and intestinal transport during pregnancy. *Physiol Nutr Metab*. 2015;40:1100–6.
117. Cigarran S, González E, Cases A. Microbiota intestinal en la enfermedad renal crónica. *NEFROLOGIA*. 2017;37(1):9–19.
118. Osuna I, Leal G. Alteraciones en el eje intestino-riñón durante la enfermedad renal crónica: causas, consecuencias y propuestas de tratamiento. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 2017;21(2):1–23.
119. Amegah K, Klevor M, Wagner C. Maternal vitamin D insufficiency and risk of adverse pregnancy and birth outcomes: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *PLoS One*. 2017;1–22.
120. Prasad L, Isaac D, Kantorovich A. Considerations and controversies in managing chronic kidney disease: An update. *Am J Heal Pharm*. 2017;74(11):795–810.
121. Vaivada T, Gaffey M, Das J, Bhutta Z. Evidence-based interventions for improvement of maternal and child nutrition in low-income settings: what's new? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2017;20(3):204–10.
122. Purswani J, Gala P, Dwarkanath P, Larkin H, Kurpad A, Mehta S. The role of vitamin D in pre-eclampsia: a systematic review. *BCM Pregnancy Childbirth*. 2017;17(231):1–15.
123. Yakoob M, Clifford W. Nutrition (Micronutrients) in Child Growth and Development: A Systematic Review on Current Evidence, Recommendations and Opportunities for Further Research. *J Dev Behav Peadiatr*. 2017;1–5.
124. Jean G, Souberbielle J, Chazot C. Vitamin D in Chronic Kidney Disease and Dialysis Patients. *Nutrients*. 2017;9(328):1–15.
125. Lim W, Duncan E. Is there a role or target value for nutritional vitamin D in chronic kidney disease? *Nephrology*. 2017;22(supl.2):57–64.
126. Hu J, Zuoliang L, Zhang H. Omega-3 fatty acid supplementation as an adjunctive therapy in the treatment of chronic kidney disease: a meta-analysis. *Clinics*. 2017;72(1):58–64.
127. Gunaratne A, Makrides M, Collins C. Maternal prenatal and/or postnatal n-3 long chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) supplementation for preventing allergies in early childhood (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;7:1–3.
128. Binder J, Monaghan C, Thilaganathan B, Carta S, Khalil A. De-novo abnormal uteroplacental circulation in the third trimester: pregnancy outcome and pathological implications. *Ultrasound Obs Gynecol*. 2017;1–15.
129. Foster C, Mistry N, Peddi P, Sharma S. *Manual Washington de terapéutica médica*. 33rd ed. USA: Lippincott Williams & Williams; 2010. 413 p.
130. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. *WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development*. Geneva; 2006.
131. Martins C, Riella M. *Nutrición y Riñón*. 2ª edición. Editorial Medica Panamericana; 2007.
132. Frisancho A. New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status and the elderly. *Am J Clin Nutr*. 1984;40:808–19.
133. Hartman C, Shamir R. *Basic Clinical Assessment of Pediatric Malnutrition*. *Ann Nestlé*. 2009;67:55–65.
134. Pérez Lizaur AB, Palacios González B. *Sistema de Alimentos Equivalentes para Pacientes Renales*. México, D.F: Fomento de Nutrición y Salud, A.C.; 2009. 1-84 p.
135. Abbott. *Guía de productos nutricionales 2012-2013*. 2013.
136. Fresenius Kabi. *Nutrición Enteral*. Vademécum.
137. Novartis Medical Nutrition. *Vademécum*.