

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

## **ESTADO NUTRICIONAL DE GESTANTES QUE CONSULTAN A CONTROL PRENATAL EN EL ÁREA IXIL, QUICHE**

Estudio descriptivo transversal en el primer nivel de atención del MSPAS  
junio – agosto 2021

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de  
Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Maximiliano Tojín Laynez  
Nadya Waleska Castillo Castro Conde  
Johana Judith López Salvador  
Abner Eliú Hernández Leal  
Virginia Annahí Pérez Acifuina  
Rodolfo Alexander Martínez Hernández  
José Luis Aguilar Vargas  
Joel Emilio Pérez Agustín

**Médico y Cirujano**

Guatemala, octubre 2021



**COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
COTRAG 2021**



El infrascrito Decano y la Coordinadora de la Coordinación de Trabajos de Graduación –COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que los estudiantes:

1. MAXIMILIANO TOJÍN LAYNEZ	200515358	1575681991401
2. NADYA WALESKA CASTILLO CASTRO CONDE	201010062	2073095900101
3. JOHANA JUDITH LÓPEZ SALVADOR	201010132	2175690801308
4. ABNER ELIÚ HERNÁNDEZ LEAL	201210035	2271164371801
5. VIRGINIA ANNAHÍ PÉREZ ACIFUINA	201210095	2164473990101
6. RODOLFO ALEXANDER MARTÍNEZ HERNÁNDEZ	201210338	2596596060310
7. JOSÉ LUIS AGUILAR VARGAS	201310012	2056013160501
8. JOEL EMILIO PÉREZ AGUSTÍN	201310132	2405490660101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, habiendo presentado el trabajo de graduación, en modalidad de tesis titulado:

**ESTADO NUTRICIONAL DE GESTANTES QUE CONSULTAN  
A CONTROL PRENATAL EN EL ÁREA IXIL, QUICHÉ**

Estudio descriptivo transversal realizado en el primer nivel  
de atención del MSPAS, junio – agosto 2021

Trabajo asesorado por Dr. Saúl Andreé Sosa Cerna y revisado por el Dr. Marco Antonio Larios Rivera, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el uno de octubre del dos mil veintiuno



*[Signature]*  
Dra. Magda Francisca Velasquez Tohom  
Coordinadora



Vo.Bo.  
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva PhD  
Decano



COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN  
COTRAG 2021



La infrascrita Coordinadora de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

1. MAXIMILIANO TOJÍN LAYNEZ	200515358	1575681991401
2. NADYA WALESKA CASTILLO CASTRO CONDE	201010062	2073095900101
3. JOHANA JUDITH LÓPEZ SALVADOR	201010132	2175690801308
4. ABNER ELIÚ HERNÁNDEZ LEAL	201210035	2271164371801
5. VIRGINIA ANNAHÍ PÉREZ ACIFUINA	201210095	2164473990101
6. RODOLFO ALEXANDER MARTÍNEZ HERNÁNDEZ	201210338	2596596060310
7. JOSÉ LUIS AGUILAR VARGAS	201310012	2056013160501
8. JOEL EMILIO PÉREZ AGUSTÍN	201310132	2405490660101

Presentaron el trabajo de graduación en modalidad de tesis, titulado:

**ESTADO NUTRICIONAL DE GESTANTES QUE CONSULTAN  
A CONTROL PRENATAL EN EL ÁREA IXIL, QUICHÉ**

Estudio descriptivo transversal realizado en el primer nivel  
de atención del MSPAS, junio – agosto 2021

El cual ha sido revisado y aprobado por el Dr. César Oswaldo García García profesor de esta Coordinación y, al establecer que cumplen con los requisitos solicitados, se les **AUTORIZA** continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, el uno de OCTUBRE del año dos mil veintiuno.

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

  
Dra. Magda Francisca Velásquez Toñón  
Coordinadora



Guatemala, 30 de septiembre del 2021

Doctora  
Magda Francisca Velásquez Tohom  
Coordinadora de la COTRAG  
Presente

Le informamos que nosotros:

1. MAXIMILIANO TOJÍN LAYNEZ
2. NADYA WALESKA CASTILLO CASTRO CONDE
3. JOHANA JUDITH LÓPEZ SALVADOR
4. ABNER ELIÚ HERNÁNDEZ LEAL
5. VIRGINIA ANNAHÍ PÉREZ ACIFUINA
6. RODOLFO ALEXANDER MARTÍNEZ HERNÁNDEZ
7. JOSÉ LUIS AGUILAR VARGAS
8. JOEL EMILIO PÉREZ AGUSTÍN



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

**ESTADO NUTRICIONAL DE GESTANTES QUE CONSULTAN  
A CONTROL PRENATAL EN EL ÁREA IXIL, QUICHÉ**

Estudio descriptivo transversal realizado en el primer nivel  
de atención del MSPAS, junio – agosto 2021

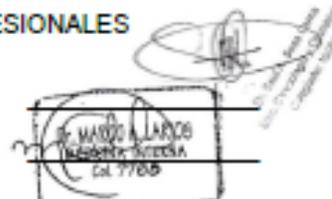
Del cual el asesor y revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesor: Dr. Saúl Andreé Sosa Cerna

Revisor: Dr. Marco Antonio Laríos Rivera

Reg. de personal 940131



## **AGRADECIMIENTOS**

**Universidad de San Carlos de  
Guatemala -USAC-**

Por ser parte vital de nuestra formación académica al permitirnos alcanzar la educación superior.

**Facultad de Ciencias Médicas**

Por brindarnos los conocimientos y herramientas necesarias para nuestra formación.

**Dr. Saul Andréé Sosa**

Por brindarnos apoyo académico y ser nuestra guía en este proceso.

**Dr. Marco Antonio Larios**

Por apoyarnos en la revisión de este trabajo.



## DEDICATORIA

### **Dios**

Por darnos la fuerza y sabiduría interna que nos ha conducido a continuar nuestro desarrollo como seres humanos en el camino del conocimiento.

### **Nuestros padres**

Por brindarnos la vida, sus continuos ejemplos de trabajo consciente, valores, esfuerzos voluntarios y demás virtudes que nos han hecho las personas que el día de hoy somos.

### **Nuestras familias**

Por brindarnos las conexiones emocionales necesarias para el desarrollo de nuestro ser, darnos amor, ternura y apoyo incondicional.

### **Nuestros amigos**

Por estar en los buenos y malos momentos.





FACULTAD DE  
**CIENCIAS MÉDICAS**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
REPOSITORIO

### **De la responsabilidad del trabajo de graduación:**

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresados en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala y, de las otras instancias competentes, que así lo requieran.



## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar el estado nutricional de las gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en el área Ixil, Quiché, en los meses de junio a agosto del 2021. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo transversal que utilizó datos clínicos y epidemiológicos de gestantes ingresadas en la plataforma virtual kawok.net. Se utilizó estadística descriptiva: para las variables numéricas, medidas de tendencia central y de dispersión; para las variables categóricas, frecuencias y porcentajes. El estudio contó con el aval del Comité de Bioética en Investigación en Salud de la Facultad de Ciencias Médicas. **RESULTADOS:** Se analizaron 1,417 gestantes, edad materna presentó una media de 26 años  $\pm$  5.95 DE, edad gestacional con una media de 25 semanas  $\pm$  7.12 DE, número de gestas con una media de 3 gestas  $\pm$  1.67 DE, control prenatal con una media de 2 controles prenatales  $\pm$  1.29 DE y lugar de vivienda se observó Santa María Nebaj 639 gestantes (45 %), San Juan Cotzal 281 gestantes (20 %) y San Gaspar Chajul 497 (35 %). La media del IMC es de 27.22 kg/cm<sup>2</sup>. Según la tabla de Atalah-Castillo-Castro, enflaquecidas (10 %), normal (47 %), sobrepeso (32 %) y obesidad (11 %); mientras que en la curva de Rosso-Mardones, bajo peso (16 %), normal (35 %), sobrepeso (17 %) y obesidad (32 %). **CONCLUSIONES:** El estado nutricional actual predominante es el normal. Sin embargo, los valores acumulados de bajo peso, sobrepeso y obesidad representan una cifra significativa.

**Palabras clave.** Estado nutricional, embarazadas, atención prenatal, atención primaria de salud, primer nivel de atención, índice de masa y peso corporales.



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>3</b>
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	<b>37</b>
<b>4. POBLACIÓN Y MÉTODOS</b> .....	<b>39</b>
<b>5. RESULTADOS</b> .....	<b>51</b>
<b>6. DISCUSIÓN</b> .....	<b>53</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>55</b>
<b>8. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>57</b>
<b>9. APORTES</b> .....	<b>59</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>61</b>
<b>11. ANEXOS</b> .....	<b>69</b>



# 1. INTRODUCCIÓN

El área Ixil fue afectada de manera significativa por el conflicto armado interno en Guatemala durante los años 1960 a 1996. Como consecuencia, se generó inseguridad alimentaria, desnutrición, pobreza y pobreza extrema con lo cual se afectó, directamente la salud materna e infantil.<sup>1-2</sup> En el año 2010, la Fundación Ixil inició una campaña de diagnóstico sobre demografía, historia, situación actual, educación, salud, economía, producción y pobreza del área Ixil para contar con una base sólida sobre la cual desarrollar su Plan Estratégico 2010-2015. Se demostró que el 9.25 % de las causas de mortalidad en menores de 5 años ocurre por desnutrición y que presenta una alta tasa de mortalidad materna por las condiciones nutricionales de las gestantes.<sup>3</sup> Es decir, que el estado nutricional es inestable, en especial entre las gestantes. Este dato es importante si se considera que la talla antes del embarazo es un poderoso predictor del ciclo de crecimiento intergeneracional.<sup>4</sup> La Agencia Internacional de Cooperación del Japón, en el año 2018 evidenció que 90 % de las gestantes en San Gaspar Chajul presentaba peso normal o sobrepeso, con 42 % de bajo peso en neonatos, no obteniendo datos sobre gestantes con malnutrición.<sup>5</sup>

El sistema de información en línea Kawok.net reportó en el año 2019, que el 79 % de gestantes con seguimiento de control prenatal en el área Ixil presentaron factores de riesgo, relacionados con la clasificación nutricional, paridad, edad y antecedentes de riesgo obstétrico.<sup>6</sup> De acuerdo con los planes contemplados en el proyecto de “La Ventana de los 1000 días” para poder cumplir con las acciones de vigilancia, monitoreo y evaluación es necesario contar con información de calidad óptima, que garantice la identificación de prioridades, planificación de acciones y recursos, monitoreo y evaluación de programas, así también generar alertas tempranas que sirvan de base para llevar a cabo acciones de emergencia.<sup>7</sup> En esta región, se hace ahora mediante el sistema de información en línea Kawok.net. En el año 2015 se incluye Kawok dentro de la estrategia de fortalecimiento y desarrollo institucional del primer nivel de atención del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) como herramienta de telecomunicación en salud y nutrición, sin embargo, el personal tiene poco acceso a la red, provocando problemas de uso oportuno de la misma.<sup>8</sup>

Realizar un estudio sobre el estado nutricional de la gestante sirve como predictor del ciclo de crecimiento intergeneracional<sup>4</sup>, que dicta que una embarazada con un estado nutricional deficiente tendrá un neonato pequeño, como consecuencia de la restricción del crecimiento intrauterino, el cual tendrá deficiencia de crecimiento durante la infancia y adolescencia que resultará en un adulto pequeño.<sup>9</sup> Por ello, esta investigación se propone responder la siguiente pregunta: ¿Cuál es el estado nutricional actual de las mujeres gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención en salud en el área Ixil, Quiché?. Se tiene como objetivo determinar el estado nutricional y realizar una caracterización sociodemográfica, beneficiando a la población del área Ixil, principalmente gestantes, mujeres en edad fértil y grupos nutricionalmente vulnerables. Esta investigación se podrá utilizar como base y referencia para futuros programas de intervención alimentaria nutricional y suplementaria por parte del MSPAS, así como fuente bibliográfica de consulta.

La evaluación del estado nutricional en la gestante aporta indicadores epidemiológicos de calidad para identificar puntos de corte correspondientes a los estados de nutrición durante el embarazo, que al ser patológicos constituyen un problema para la salud pública. El escaso análisis y procesamiento de datos que ha recolectado el sistema de salud pública en conjunto con el sistema de información Kawok.net, limita el conocimiento sobre el estado nutricional actual de las gestantes en el área Ixil. Por lo que, hacer una adecuada descripción entre IMC, tabla de Atalah-Castillo-Castro y curva de Rosso-Mardones y, factores sociodemográficos, intentará resolver este problema. De esta manera, se logrará llenar ese vacío de información que presenta el área Ixil, del departamento de El Quiché, a favor de las gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención del MSPAS.

El estado nutricional actual de las gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención en salud en el área Ixil, Quiché, se logró describir utilizando datos clínicos y epidemiológicos extraídos de la plataforma Kawok.net y posteriormente aplicados en la tabla de Atalah-Castillo-Castro y curva de Rosso-Mardones.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 Antecedentes

Pereira et al. en el 2018, en su artículo de revisión titulado *Alimentación y nutrición en atención primaria en Brasil*, indicaban que enfermedades relacionadas con la alimentación son retos que se presentan en el ámbito global y que están presentes en la mayoría de los países. Por ello, es esencial la inmediata y pertinente implementación de políticas intersectoriales de alimentación y nutrición. Mencionan que los servicios de salud necesitan ofertar acciones de alimentación y nutrición, con el propósito de dar un cuidado integral y continuo a los ciudadanos, y así, poder contribuir en la reducción de inequidades en salud.<sup>10</sup>

De acuerdo con cifras ofrecidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2016 más de 1,900 millones de adultos de 18 años o más estaban diagnosticados con sobrepeso. De esta cifra, más de 600 millones eran obesos y cerca de un 40 % eran mujeres. Se observa que el sobrepeso es una enfermedad que afecta a la población mundial. Esta patología tiene repercusiones en el desarrollo de otras enfermedades como diabetes *mellitus*, hipertensión arterial y enfermedades cardíacas. Durante el embarazo, el sobrepeso y la obesidad constituyen verdaderos retos para la salud pública, debido a que aumentan los riesgos neonatales y obstétricos. Además, la obesidad representa alto riesgo para la gestante y el producto de la concepción. Entre los riesgos están la hipertensión gestacional, diabetes gestacional, parto prematuro y alteración en el trabajo de parto mayor con mayor tasa de cesárea.<sup>9,11</sup>

Chen C. et al. en el 2018 realizaron un estudio cuyo objetivo era estimar la carga mundial y nacional del sobrepeso y la obesidad entre las gestantes entre 2005 y 2014. Ellos obtuvieron datos de acceso público del país, de la OMS, el Banco Mundial y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (ONUAA). Estimaron el número de gestantes con sobrepeso y obesidad entre 184 países y determinaron la tendencia relacionada con el tiempo entre 2005 y 2014. Con base en el modelo de datos del panel, determinaron los efectos del suministro de energía alimentaria, la urbanización, el ingreso nacional bruto y el empleo femenino en el número de gestantes con sobrepeso y obesidad. Estimaron que 38.9 millones de gestantes obesas y con sobrepeso y 14.6 millones de gestantes obesas existieron en todo el mundo en 2014.<sup>12</sup>

Napier C. et al. en el 2018 realizaron un estudio descriptivo en Sudáfrica, donde participaron gestantes que se presentaron para su primera visita para mejorar el cuidado prenatal en la asistencia primaria en salud antes de las 24 semanas de embarazo. Concluyeron que, aunque varios factores afectan el resultado del parto, las elecciones de alimentos hechas por las mujeres del estudio no reflejaron las elecciones de alimentos para mantener un embarazo saludable y contribuir a un parto saludable.<sup>13</sup>

Kaur S. et al. en el 2019, realizaron un estudio transversal prospectivo destinado a identificar diferencias rural-urbanas en los factores de riesgo de partos con bajo peso entre las mujeres en Malasia. Las gestantes con más de 20 semanas de gestación del área urbana y rural realizaron cuestionarios sobre características sociodemográficas y actividad física. Se documentaron mediciones de peso y de circunferencia media del brazo. Se observaron diferencias en los factores de riesgo en los neonatos con bajo peso al nacer, entre gestantes urbanas y rurales. La edad, la desnutrición y la baja paridad fueron factores de riesgo para el bajo peso al nacer en gestantes del área rurales.<sup>14</sup>

Lander R et al. en el 2019 llevaron a cabo un ensayo controlado multinacional aleatorizado en 4 países con ingresos económicos medios-bajos (India, Guatemala, República Democrática del Congo y Pakistán) con los objetivos de examinar la diversidad dietética de la alimentación, estimar la energía y los nutrientes habituales y, determinar la prevalencia de ingesta de nutrientes inadecuados en gestantes durante el primer trimestre. Concluyeron que, según la recopilación de datos, existe déficits en la ingesta de numerosos micronutrientes, macronutrientes y aportes energéticos, por lo cual es necesario implementar suplementos. En Guatemala, el aporte de proteínas y algunos pocos micronutrientes como calcio y vitamina A se logra con tortillas de maíz y frijol.<sup>15</sup>

Borrelli et al. en el 2016, realizaron un estudio descriptivo transversal titulado *Estado Nutricional y Percepción de la Imagen Corporal de Embarazadas asistidas en Centros de Salud de Salta Capital, Argentina*. El objetivo principal de este estudio fue describir el estado nutricional y la percepción corporal de gestantes. Para ello, se asoció el estado nutricional y percepción de la imagen corporal. Se verificó que la mayoría de las mujeres con bajo peso y 4 de cada 10 mujeres con estado nutricional adecuado, se percibían con un peso mayor. Las gestantes con sobrepeso y obesidad se apreciaron con un índice menor de masa corporal.<sup>16</sup>

Ross et al. en 2014 documentaron a las necesidades y valoración nutricional durante el ciclo de vida y cambios fisiológicos. Refieren en su libro que la composición de una persona, en general, es el reflejo de una acumulación de nutrientes y otros sustratos durante el transcurso de su vida, que se adquieren del medio ambiente y son retenidos en su cuerpo. Estos componentes son los pilares que brindan masa y forma, y a su vez, confieren funciones a todos los seres vivos. Los métodos que se utilizan para la valoración de la composición corporal ayudan a describir los mecanismos de funcionamiento, cambios con la edad, el crecimiento y el estado metabólico. Los médicos se basan en mediciones de la composición corporal para el diagnóstico, para juzgar el riesgo de enfermedad y determinar la eficacia de los tratamientos para mejorar los resultados clínicos. Las mediciones seriadas de la composición corporal son un indicador fidedigno de recuperación nutricional de desnutrición o enfermedad sin complicaciones. Las mediciones antropométricas simples, como talla, peso e índice de masa corporal, así como el porcentaje de masa grasa o sin grasa, se utiliza para valorar el estado de un individuo frente a un patrón o en relación con esa persona habitual, en un período de tiempo especificado. Estas medidas simples permiten la detección temprana de las insuficiencias de nutrientes o la ingestión inadecuada de éstos, para que el estado nutricional se pueda mejorar por medio de un plan de nutrición individualizada antes de que ocurra la enfermedad.<sup>17</sup>

De acuerdo con Ross et al., la nutrición óptima es esencial para que el embarazo sea saludable, no presente patologías físicas o psicológicas y concluya con el nacimiento de un neonato sano. La influencia de un estado nutricional insuficiente da resultados adversos del embarazo. Los estudios retrospectivos a principios del siglo XX que tuvieron en cuenta los efectos de la escasez de alimentos en los Países Bajos durante la Segunda Guerra Mundial identificaron la influencia de la dieta sobre el resultado del embarazo. La nutrición afecta directamente la salud de la madre y el riesgo de complicaciones durante el embarazo. Además, afecta el crecimiento y desarrollo fetal, riesgos de defectos de nacimiento y la salud neonatal durante el parto. Otros estudios han vinculado tanto la desnutrición como la sobrealimentación durante el embarazo con un mayor riesgo de obesidad, enfermedades coronarias, hipertensión, diabetes, síndrome metabólico y trastornos psiquiátricos en los niños. Estos hallazgos sugieren un cambio persistente en la expresión de genes en respuesta al ambiente intrauterino.<sup>17</sup>

Ross et al. en su libro *Nutrición en la salud y la enfermedad* se refieren respecto a la salud del embarazo que “El estado nutricional antes del embarazo es un factor esencial en la salud materna en general y en el riesgo de defectos de nacimiento.”<sup>17</sup> Las mujeres que están pensando

en el embarazo deben hacer cambios en la dieta y estilo de vida que reduzcan el riesgo de mala evolución del embarazo. Los centros para control de desastres y prevención identificaron los factores de riesgo antes de la concepción de los malos resultados del embarazo y desarrollaron 10 recomendaciones para mejorar la salud antes de la concepción. En el cual menciona que la suplementación de ácido fólico antes y durante las primeras etapas del embarazo reducen riesgo de defectos del tubo neural y otros defectos congénitos. Lo ideal sería que todas las mujeres en edad fértil consuman 400 µg/día de ácido fólico, además del proporcionado a través de los alimentos, alcanzar y mantener un peso saludable con un índice de masa corporal menor a 30 kg/m<sup>2</sup>, el control de niveles de glicemia en gestantes diabéticas, por lo menos 6 meses antes de la concepción, ya que casi la mitad de todos los embarazos en Estados Unidos no son planeados. Las mujeres que hacen dietas veganas u otras vegetarianas estrictas también deberían tomar suplementos de vitamina B12, puesto que el estado de esta vitamina es otro factor de riesgo de defectos del tubo neural".<sup>18</sup>

Veena et al. en el año 2016 realizaron un estudio titulado: *Association between maternal nutritional status in pregnancy and offspring cognitive function during childhood and adolescence; a systematic review*, cuyo objetivo fue evaluar la evidencia existente que vincula el estado nutricional materno con la función cognitiva de la descendencia en revisiones sistemáticas de artículos científicos. Las exposiciones consideradas fueron índices de masa corporal materno, altura, peso, estado de micronutrientes (vitaminas D, B12, ácido fólico y hierro) y la ingesta de macronutrientes (carbohidratos, proteínas y grasas). El resultado fue cualquier medida de función cognitiva en niños menores de 18 años. Se consideraron estudios observacionales y ensayos con grupos de asignación que difirieron por nutrientes individuales. Se realizaron búsquedas en Medline / PubMed y en las bases de datos y referencias de la Biblioteca Cochrane de listas de literatura recuperada. Utilizaron métodos recomendados por el Centro de Revisiones y Difusión, Universidad de York y los Artículos de Informes Preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (PRISMA). Concluyeron que la evidencia actual de que el estado nutricional materno durante el embarazo según lo definido por el índice de masa corporal, estudios de micronutrientes o la ingesta de macronutrientes influyen en la función cognitiva de la descendencia no es concluyente. Se necesitan más ensayos, especialmente, en poblaciones con altas tasas de desnutrición materna.<sup>19</sup>

Barbosa-Martin et al. en el 2016 realizaron un estudio transversal, retrospectivo y descriptivo que utilizó los lineamientos metodológicos y diagnósticos de la ENSANUT, OMS y

Normas Oficiales Mexicanas titulado: *Estudio poblacional sobre el estado de salud y nutrición de habitantes de la ciudad de Mérida, México* cuyo objetivo fue evaluar el estado de salud y nutrición en habitantes de Mérida, Yucatán, México. En este estudio, se concluyó que la población tenía altas prevalencias de casos probables de diabetes mellitus en hombres y, a su vez, bajas prevalencias de desnutrición en todas las edades.<sup>20</sup>

Crispín P. et al. en 2016 llevaron a cabo un estudio observacional en Guatemala, con grupos de intervención y control no asignados al azar. Su objetivo fue determinar el impacto en la mortalidad materna y neonatal al utilizar un paquete de atención portable para áreas rurales de Alta Verapaz con 762 gestantes. Se realizó ultrasonografía (USG) obstétrico portable y se terminó la concentración de hemoglobina junto a un análisis con tira reactiva de orina. Se determinó que no hubo muerte materna en el grupo del cual se tuvo intervención versus 5 muertes en el grupo control, con una prevalencia de anemia moderada del 37 % y 5.5 % de anemia grave.<sup>21</sup>

Olney D. et al. en el 2018 realizaron un estudio longitudinal controlado aleatorio grupal en Guatemala cuyo objetivo fue evaluar el impacto de un programa de alimentación: POR-COMIDA, en gestantes en Alta Verapaz del área rural, con edad gestacional de 3-7 meses y niños en los primeros dos años de vida. Este estudio mostró que es posible mejorar el crecimiento lineal y reducir el retraso en el crecimiento a través de un programa bien establecido de alimentación dirigido a embarazadas y niños de 2 años.<sup>22</sup>

Mazariegos et al. en el 2019 realizaron un estudio transversal en Guatemala cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de desnutrición de acuerdo con el estatus económico, nivel de educación y etnia en niños menores de 5 años, adolescentes y mujeres en edad reproductiva. El retraso en el crecimiento / baja estatura fue más frecuente entre los pacientes de ingresos bajos, escolaridad mínima y poblaciones indígenas en todos los grupos de edad. En contraste, el sobrepeso / la obesidad fue más frecuente en personas de mayores ingresos, escolaridad completa y no indígenas en poblaciones de todos los grupos de edad. Estos resultados demuestran los aspectos socioeconómicos y disparidades étnicas para la desnutrición en todas sus formas.<sup>23</sup>

Heckert et al. en el año 2019, realizaron un estudio prospectivo del costo de mejorar los resultados nutricionales a través de programas de nutrición y salud materno infantil con asistencia alimentaria en Burundi y Guatemala. Fue un estudio de dos programas de salud y nutrición

materna e infantil con asistencia alimentaria dirigidos a gestantes y niños durante los primeros 1,000 días (embarazo a 2 años). Cada uno se combinó con un ensayo controlado aleatorio grupal para evaluar el impacto y comparar la cantidad y composición óptimas de raciones de alimentos y su tiempo y duración óptimos. Se calculó el costo total y por beneficiario, se realizaron análisis de consecuencias de costos y se calcularon los ahorros en costos al extender el programa por 2 años. En Guatemala, el modelo de programa con la menor reducción de costo por punto porcentual en el retraso en el crecimiento proporcionó a la ración familiar de tamaño completo una ración individual de maíz y soya mezclada o polvo de micronutrientes. La reducción del tamaño de la ración familiar redujo los costos, pero falló al no reducir el retraso del crecimiento. En Burundi, al proporcionar asistencia alimentaria durante los 1000 días completos condujo a la reducción del costo por punto porcentual en el retraso del crecimiento. A su vez, disminuyó la duración de la elegibilidad de la ración por costos de beneficiario, pero fue menos efectiva. A 2 años la extensión podría haber ahorrado un 11 % por beneficiario en Guatemala y un 18 % en Burundi. Se descubrió que las inversiones en programas de nutrición multisectoriales no escalan linealmente. Programas que proporcionan raciones más pequeñas o raciones por períodos más cortos, aunque menos costoso por beneficiario, pueden no proporcionar la dosis necesaria para mejorar los resultados (biológicos). Por último, entregando programas efectivos por más tiempo, los períodos consiguen generar ahorros de costos al dispersar los costos iniciales y alargar el pico capacidad operativa. <sup>24</sup>

Morataya C. realizó un estudio descriptivo transversal del estado nutricional de las embarazadas que consultan a control prenatal en el Hospital Roosevelt. Concluyó que la prevalencia de bajo peso fue de 6 % según Atalah y de 8 % según Rosso; sobrepeso el 31 % según Atalah y de 24 % según Rosso; y de obesidad, de 5 % según Atalah y 18 % según Rosso, con un 58 % de estado nutricional normal según Atalah y 50 % según Rosso. Además, en este estudio se concluyó que la concordancia entre los métodos de Rosso Mardones y Atalah-Castillo-Castro fue moderada, que es estadísticamente significativa, y que las diferencias entre las clasificaciones se observaron en las categorías de sobrepeso y obesidad. En su análisis indica que la falta de concordancia y el bajo valor predictivo en algunos casos se debe a las características raciales, niveles socioeconómicos y características antropométricas de la población en estudio. <sup>25</sup>

## 2.2 Estado nutricional de la mujer en etapa preconcepcional y gestante

El estado nutricional significa tener una dieta suficiente y equilibrada, donde la ingesta de alimentos cubra las necesidades dietéticas del organismo. Además, debe acompañarse de ejercicio físico regular, para poseer de una buena salud. Si no se realiza lo anterior, es posible que se obtenga una nutrición inadecuada y se enfrenten desventajas como la vulnerabilidad a enfermedades y alteración del desarrollo físico y mental.<sup>26</sup>

### 2.2.1 Estado nutricional en etapa preconcepcional

Según la OMS, el estado nutricional de la mujer antes del embarazo y durante este tiene una influencia importante en la salud del feto, el lactante y la madre. Consideran que un aumento insuficiente del peso de la madre durante el embarazo incrementa los riesgos de parto prematuro, bajo peso al nacer y defectos congénitos. Las referencias nutricionales se basan en recomendaciones planteadas por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos en 1990, que mencionan la ganancia ponderal de peso durante el embarazo, basados en el estado nutricional pregestacional. Recomiendan a las mujeres adelgazadas una ganancia total de 12.5 a 18 kg, a las mujeres con índice de masa corporal ideal una ganancia entre 11.5 a 16 kg, a las mujeres con sobrepeso una ganancia entre 7 y 11.5 kg, y a las mujeres con obesidad una ganancia menor a 6 kg.<sup>27</sup>

### 2.2.2 Estado nutricional durante el embarazo

Durante la gestación, el estado nutricional de la mujer juega un rol importante. La nutrición adecuada incide en la salud de la madre, del feto y del lactante. También influye en el desarrollo posterior de este último. El componente clave del manejo nutricional durante el embarazo incluye el consumo de una variedad de alimentos, aumento de peso apropiado, apropiada suplementación con micronutrientes, actividad física y evitar la ingesta de alcohol, tabaco y otras sustancias nocivas.<sup>28,29</sup>

A pesar de que el crecimiento y desarrollo fetal vienen determinados por el genoma o código genético, un factor crítico para la supervivencia del feto es el suministro adecuado de nutrientes y oxígeno. La capacidad que tiene la madre de otorgarle estos requerimientos al feto depende de su composición corporal, su metabolismo y del estado nutricional.<sup>26,30</sup>

El requerimiento de energía que necesita la gestante aumenta durante todo el embarazo. La OMS sugiere una ingesta adicional de 285 kcal/día en mujeres que conservan su grado de actividad física normal. Para quienes reducen su actividad física normal sugiere 200 kcal/día. Sin embargo, las necesidades energéticas dependen de los depósitos de grasa maternos justo en el momento de la concepción.<sup>30</sup>

Para la mayoría de las vitaminas y minerales, la ingesta adecuada se logra aumentando la ingesta dietética de una variedad de alimentos, de acuerdo con el aumento de las necesidades energéticas, pero para otros, como el folato y el hierro, la suplementación es necesaria.<sup>29</sup>

El asesoramiento nutricional es la piedra angular de la atención prenatal para todas las mujeres durante el embarazo. El estado nutricional de una mujer no solo influye en su salud, sino también en los resultados del embarazo y la salud del neonato. Los médicos y otros proveedores de atención médica deben conocer las necesidades nutricionales durante el embarazo porque difiere, significativamente, de las necesidades de una persona no embarazada. Además de llevar un enfoque individualizado para el asesoramiento nutricional que considera el acceso de la mujer a los alimentos, el estado socioeconómico, la raza, el origen étnico y las opciones culturales de alimentos, se recomienda la utilización del índice de masa corporal para la valoración del estado nutricional.<sup>29,31</sup>

Los requerimientos para los macronutrientes, como la energía y las proteínas, aumentan durante el embarazo para mantener la homeostasis materna mientras se apoya el crecimiento fetal. Micronutrientes, como el ácido fólico es esencial durante el embarazo, porque previene posibles defectos genéticos al momento del nacimiento, como los defectos del tubo neural. Estudios publicados recientemente apoyan que la suplementación con calcio previene trastornos hipertensivos secundarios al embarazo, en especial en mujeres con alto riesgo o con un bajo consumo de calcio en la dieta.<sup>30,32</sup>

### **2.3 Nutrientes esenciales durante la gestación**

Para su funcionamiento adecuado, el organismo humano necesita una gran cantidad de compuestos químicos y elementos que participan activamente en reacciones metabólicas. Durante la gestación, estos químicos, denominados nutrientes deberán ser obtenidos de la ingesta dietética que se administre. Por ello, es importante mantener un aporte continuo y de

niveles requeridos tanto de micronutrientes, macronutrientes, vitaminas, hidratos de carbono y lípidos, que garanticen el desarrollo correcto del feto y el sostenimiento nutricional de la gestante en sus diferentes etapas conceptuales.

### 2.3.1 Micronutrientes en gestantes

Las gestantes de países en vías de desarrollo, con bajos y medianos ingresos suelen presentar deficiencias significativas en nutrientes esenciales como algunas vitaminas y minerales, más conocidos como micronutrientes. Se han realizado diversos ensayos en estos entornos donde se proporcionaron múltiples suplementos de micronutrientes para determinar, en comparación con el ácido fólico y el hierro, si existe una relación menor de casos con bajo peso al nacer o con alguna complicación al momento del nacimiento. Finalmente, en las guías de la OMS para la suplementación con micronutrientes, se determinó que la suplementación con múltiples micronutrientes redujo significativamente los casos con bajo peso al nacer o pequeño para la edad gestacional.<sup>26,33</sup>

#### 2.3.1.1 Folatos

El ácido fólico, perteneciente a la familia de la vitamina B, se encuentra en todos los alimentos verdes, frutas cítricas y extracto de levadura. El ácido fólico tiene la particularidad de realizar funciones de una coenzima en la transferencia de un carbono durante los ciclos de metilación y, por tanto, jugar un papel importante en la síntesis de neurotransmisores y de ADN. Se ha visto involucrada en el metabolismo de aminoácidos, síntesis de proteínas etc. Por eso, es de vital importancia que durante el embarazo se cuente con niveles óptimos de ácido fólico para un adecuado desarrollo embrionario y fetal. La deficiencia de ácido fólico provoca que se acumule la homocisteína, aumentando el riesgo de preeclampsia y anomalías fetales. Las mujeres en áreas donde la malaria y/o la enfermedad de células falciformes son prevalentes tienen un mayor riesgo de insuficiencia de ácido fólico.<sup>34</sup>

El ácido fólico está implicado en defectos del tubo neural y anomalías cardiovasculares, cuando este es insuficiente en la dieta de la madre. Por eso, se recomienda el consumo de ácido fólico en toda mujer que planea estar embarazada, con al menos un mes de anticipo al inicio de la gestación y por lo siguientes tres meses del embarazo. La suplementación con ácido fólico antes del embarazo, y en las primeras semanas de este, es vital ya que suele prevenir en un 40 a 80 % complicaciones del tubo neural como la espina bífida. Debido a que el tubo neural se

desarrolla en las primeras cuatro semanas de embarazo, los efectos protectores de los suplementos de ácido fólico disminuyen después se establece el embarazo. El tubo neural, durante el desarrollo embrionario, empieza su formación en las primeras cuatro semanas de gestación, por lo que la suplementación con ácido fólico una vez pasada las primeras cuatro semanas, el efecto protector de la suplementación disminuye considerablemente. Las normas de atención primaria del MSPAS de la República de Guatemala recomienda que, en todo control prenatal, se suplemente a las gestantes con una tableta de 5 mg de ácido fólico cada 8 días.<sup>34,35</sup>

#### 2.3.1.2 Zinc

Es un importante catalítico involucrado en más de 200 reacciones enzimáticas, al mismo tiempo, es un componente estructural en los nucleótidos, proteínas y hormonas. El zinc tiene una participación fundamental en la síntesis de proteínas y ácidos nucleicos, en el metabolismo, en la división celular y cumple funciones antioxidantes por lo que su deficiencia provocaría un sin número de efectos negativos en la gestante. Se encuentra en la mayoría de los alimentos que se consumen en la dieta diaria, como la carne, pescado, leche y granos. Su deficiencia se manifiesta a través una inmunidad deteriorada, riesgo de parto prolongado, parto prematuro, retardo en el en crecimiento fetal e hipertensión. Sin embargo, la incidencia en la deficiencia de zinc es muy baja a nivel mundial.<sup>34</sup>

El parto prematuro y peso bajo al nacer son algunas de las complicaciones que se relacionan con la deficiencia de este mineral. Durante el embarazo los intestinos incrementan su absorción para cumplir con los requerimientos nutricionales, sin embargo, existen diversos factores que alteran y disminuyen la absorción de zinc, como la ingesta deficiente de este, dieta alta en fibra, suplementación con hierro o alto consumo de calcio, y algunas patologías gastrointestinales.<sup>30</sup>

#### 2.3.1.3 Calcio

Este mineral es uno de los más importantes y viene condicionado por la edad materna, ya que durante el embarazo el cuerpo de la gestante desarrolla cambios para mantener los niveles de calcio en el feto y en la madre. Para ello, aumenta la absorción intestinal y disminuyendo las pérdidas por orina y heces. En una paciente con déficit de calcio, el feto recurre a la utilización del calcio de los huesos de la madre. Todas las gestantes menores de 25 años, sobre todo las

adolescentes, enfrentan mayor riesgo, ya que aún no alcanzan una densidad ósea apropiada. Se requieren de 1000 mg/día de calcio en mujeres adultas a 1300 mg/día en mujeres jóvenes y adolescentes. Las principales fuentes de calcio están en los productos lácteos y sus derivados, por lo cual se recomiendan para el aporte extra en lugar de suplementos medicamentosos.<sup>30,34</sup>

#### 2.3.1.4 Hierro

El hierro es un nutriente vital y un cofactor que participa en la síntesis de hemoglobina, y mioglobina y en diversas funciones celulares, incluyendo el transporte de oxígeno y el crecimiento. Sin embargo, la deficiencia de hierro es uno de los principales problemas en el mundo. Afecta a más de dos mil millones de personas, incluido  $\geq 30$  % de las gestantes en el mundo. El principal factor de riesgo para el desarrollo de deficiencia es la pobre ingesta de este micronutriente en la dieta o la pérdida de este por medio de infecciones parasitarias intestinales. En el embarazo normal la demanda de hierro aumenta de 0.8 hasta 7.5 mg por día de ferritina absorbida. Este aumento en la demanda es necesario para expandir la masa de eritrocitos maternos, compensar las pérdidas maternas y las necesidades de hierro fetales. La deficiencia de este es indirectamente proporcional a el riesgo de parto prematuro. Su ingesta diaria es de alrededor de 27 mg/día, si bien este aporte no se logra únicamente con la dieta diaria, es posible conseguirlo mediante la suplementación, por eso, la OMS recomienda que la suplementación con hierro diario, durante todo el embarazo es parte de los cuidados estandarizados en las pacientes gestantes y con deficiencias de hierro. La deficiencia de este valioso mineral se ha asociado a complicaciones tanto maternas como fetales, como bajo peso al nacer o parto prematuro. Es importante mantener buenos niveles de este mineral, ya que el feto en los últimos meses de gestación lo almacena, y hace uso de esta reserva incluso hasta el sexto mes de vida después del nacimiento, evitando una posible complicación como lo es la anemia ferropénica.<sup>30,34</sup>

Las fuentes principales de hierro son de origen vegetal, como las verduras de hoja verde, y de origen animal, como las carnes rojas, pescado y pollo. Con base en las normas de atención primaria del 2018 recomienda la suplementación de hierro con sulfato ferroso en una dosis de 300 mg cada 8 días.<sup>35</sup>

### 2.3.1.5 Vitamina A y D

La vitamina D juega un papel muy importante en el metabolismo del calcio, favoreciendo el transporte de calcio a través de la placenta. La vitamina A interviene en los procesos metabólicos de la visión, la función inmune y en el desarrollo embrionario, por lo que su deficiencia predispone inmunosupresión, que propicia infecciones respiratorias y gastrointestinales elevando el riesgo de mortalidad materna. Las principales fuentes están en el huevo, hígado, la leche, las frutas y verduras principalmente de color verde, naranja y amarillas. Sin embargo, una de las principales fuentes es la luz solar, una exposición moderada brindará el aporte requerido.<sup>30</sup>

La vitamina A es liposoluble y deriva de los retinoides, como el retinol y el ácido retinoico. Estos se obtienen de diversos alimentos de origen animal, como los huevos, hígado, aceite de hígado de pescado. Los carotenoides como el betacaroteno se obtienen de vegetales de color amarillo o verdes, como zanahorias o patatas. La vitamina A desarrolla funciones fisiológicas como, antioxidante, influye en la visión, en el desarrollo del sistema óseo y la inmunidad.<sup>34</sup>

Las gestantes tienen un requerimiento basal de 370 µg/día y se recomienda una ingesta diaria de 770 µg/día. Durante el periodo de embarazo, la demanda de vitamina A se incrementa, principalmente, en el tercer trimestre, cuando el crecimiento fetal se acelera. Según la OMS la deficiencia por vitamina A se considera un problema de salud pública porque afecta a cerca de 19 millones de pacientes embarazadas. La deficiencia de la vitamina A se ha relacionado con ceguera nocturna, la cual se manifiesta con una concentración sérica por debajo de 0.7 µmol/L. Este padecimiento afecta a 7.8 % de las gestantes en el mundo.<sup>34</sup>

### 2.3.2 Macronutrientes en gestantes

Las recomendaciones nutricionales durante el embarazo y la lactancia publicadas por Michelle A. Kominiarek, MD, MS del departamento de ginecólogos y obstetras de la Universidad de Northwestern Chicago indican que el consumo diario de proteínas durante el embarazo debe ser de 60g por día. Los carbohidratos deben comprender el 45-64 % de las calorías diarias y esto incluye aproximadamente 6-9 porciones de granos integrales al día y la ingesta total de grasas debe comprender 20-35 % de las calorías diarias, similar a las mujeres no embarazadas.<sup>32</sup>

### 2.3.2.1 Proteína

Las proteínas están involucradas en aspectos estructurales y funcionales. Las principales fuentes de proteínas son los alimentos de origen vegetal como las legumbres, los granos y las nueces (57 % de la ingesta diaria) seguidos de los alimentos de origen animal como la carne (18 %) y los productos lácteos (10 %), aunque pequeñas también derivan de fuentes alternativas, como algas, bacterias y hongos. Las proteínas de origen animal se consideran proteínas completas, ya que logran suplementar los 9 aminoácidos esenciales. En cambio, a las proteínas de origen vegetal, se les conoce como proteínas incompletas, debido a que no contienen más de un aminoácido esencial. A partir del segundo mes de gestación, las necesidades de este grupo de macronutrientes son proporcionales al crecimiento de tejidos maternos y fetales. La OMS, Food and Agriculture Organization (FAO) y Naciones Unidas han recomendado que para el primero, segundo y tercer trimestre el incremento en las dosis de proteínas sea de 1.3, 6.2 y 10.7 gramos por día respectivamente. Si no se cuenta con las dosis, recomiendan que se ingiera un promedio de 6 gramos al día durante toda la gestación. Del 100 % del aporte calórico de la mujer embarazada, alrededor de un 15 % a 25 % lo representan las proteínas. <sup>30,34</sup>

### 2.3.2.2. Grasas

Entre los ácidos grasos esenciales y básicos se incluyen el ácido linoleico y el ácido alfa-linoleico, así como sus derivados de cadena larga. Los ácidos grasos cumplen roles biológicos en lo funcional, formación de tejidos, y en lo estructural, como piezas clave de la membrana celular. Durante la gestación los niveles de ácidos grasos en la madre suelen disminuir un 40 %. Se debe dar prioridad a los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga como el ácido docosahexaenoico y el ácido araquidónico, vitales para el feto ya que forman componentes estructurales de los lípidos de la membrana del cerebro en desarrollo y del sistema nervioso central. El desarrollo del feto depende completamente del suministro de ácidos grasos esenciales maternos, y una escasez materna podría resultar en un resultado adverso del embarazo. <sup>34, 36</sup>

En la dieta de la embarazada hay que asegurar un consumo adecuado de ácidos grasos poliinsaturados, así como del ácido linoleico y linolénico, mismo que se encuentran en la yema de huevo, aceite de semillas, pescado, carne y mariscos. Se estima que las grasas aportan de 20 % a 25 % de los requerimientos calóricos. Si bien es importante el consumo de grasas como fuente calórica y en el aporte de ácidos, son necesarios para el transporte de vitaminas liposolubles. El colesterol es un complejo importante ya que se encuentran en el encéfalo y como

parte de la estructura de la mielina que recubre a las neuronas. Hay que tener en cuenta que las gestantes deben de evitar el alto consumo de grasas trans, ya que se ha asociado con una menor concentración de ácidos grasos poliinsaturados en la madre y el feto.<sup>30</sup>

#### 2.3.2.3. Carbohidratos

Este grupo aporta la energía de la dieta diaria, cerca de 50 % al 70 %. Se hace énfasis en que el consumo sea rico en carbohidratos complejos, como los almidones y la fibra y solo menos del 10 % en azúcares simples. En el primer y segundo trimestre de la gestación, el aumento en la ingesta materna produce aumento de peso, a su vez aumenta el depósito de grasa y por último el aumento de masa magra, esto se traduce en el incremento de los niveles séricos de insulina y leptina. El comportamiento de los carbohidratos en el embarazo viene condicionado por la placenta y el crecimiento fetal, esto aumenta la sensibilidad de los tejidos maternos a la insulina, y provocar hipoglicemias en la gestante. En el tercer trimestre ocurre todo lo contrario, la sensibilidad de los tejidos maternos por la insulina disminuye, existe resistencia a esta y en periodos de ayuno se promueve la lipólisis y la cetonemia.<sup>34,36,37</sup>

Los carbohidratos que se encuentran en la dieta diaria varían en función de la tasa de digestión y en el índice glucémico, este último cuantifica las respuestas de glicemia inducidas por los carbohidratos de los alimentos. Por ejemplo, los alimentos con un índice glicémico alto, como el que se encuentra en los almidones, elevan los niveles de glicemia, aunque después de un tiempo breve disminuyen rápidamente, mientras que los alimentos con un índice glicémico bajo poseen carbohidratos con una velocidad de digestión lenta, lo que da como resultado una respuesta de glucosa postprandial más baja.<sup>34</sup>

### 2.4 Nutrición durante el embarazo

Durante el embarazo la fisiología del cuerpo de la madre cambia, las necesidades metabólicas requeridas se ajustan y son evidentes desde las primeras semanas al empezar el embarazo. El objetivo es garantizar que en el cuerpo existan los requerimientos nutricionales necesarios para el crecimiento del feto.<sup>38</sup>

Los macronutrientes, carbohidratos, lípidos y proteínas tienen papel fundamental durante el desarrollo del embarazo. El feto utiliza carbohidratos como combustible indispensable para su

crecimiento, por lo que su demanda metabólica se suma a las necesidades maternas. La sensibilidad de los tejidos a la insulina puede estar aumentada por las demandas añadidas del crecimiento fetal y de la placenta. En las primeras 20 semanas de embarazo el cuerpo incrementa la producción de insulina, estimulada por los estrógenos y progesterona, el almacenamiento de glucógeno y ácidos grasos. Por el contrario, en las segundas 20 semanas del embarazo, por acción de la somatotropina coriónica humana y prolactina, el almacenamiento de glucógeno y ácidos grasos se inhiben. Por acción de la misma hormona aumenta en la madre la resistencia a la insulina por lo que genera dependencia de productos de las grasas para obtención de la energía materna.<sup>38</sup>

Es importante estudiar el metabolismo de las proteínas, porque durante el embarazo la síntesis de nuevos tejidos depende de la cantidad de proteínas y nitrógenos disponible en el cuerpo. Se calcula que durante el embarazo se acumulan 925 g de proteína. Los requerimientos de proteínas de la madre y del feto los suministra la dieta.<sup>38</sup>

Durante la primera mitad del embarazo se produce una acumulación de depósitos de grasa que se liberan en la segunda mitad del embarazo. Aumentan las concentraciones plasmáticas de triglicéridos. Los valores se incrementan hasta 3 veces, en comparación con las mujeres no embarazadas. Se elevan las lipoproteínas, fosfolípidos y ácidos grasos, aunque en menor cantidad que los triglicéridos.<sup>38</sup>

La importancia del estudio de la nutrición durante el embarazo radica en el aporte energético proporcionado al feto, ya que existe una dependencia absoluta de la carga nutricional que la madre recibe. El aporte nutricional es transferido al feto por medio de la placenta. Por ello es importante conocer la nutrición de la madre antes del embarazo. Las mujeres con un estado nutricional normal enfrentan el embarazo con sus reservas energéticas ya que son suficientes para alcanzar un crecimiento y desarrollo fetal normal. Al lograr un estado nutricional normal, existe menos disposición a complicaciones a lo largo del embarazo.<sup>39</sup> La asesoría nutricional comienza desde la atención preconcepcional, en su defecto en la atención prenatal, mediante el cálculo del IMC (peso (kilogramos) dividida talla (metros) elevada al cuadrado:  $\text{kg/m}^2$ ), con lo que se tiene información para planificar la ganancia de peso óptima, la alimentación y suplementación nutricional.<sup>40</sup>

### 2.4.1 Ganancia del peso óptimo durante la gestación

La mayor cantidad de ganancia de peso se da luego de la semana 20 de gestación. Las recomendaciones de la ganancia de peso durante el embarazo según OMS son: IMC debajo de lo normal, deben buscar ganancia de peso de 12.5 a 18 kg; IMC normal deben ganar de 11.5 a 16 kg de peso; con sobrepeso deben ganar de 7 a 11.5 kg y las mujeres con obesidad deben ganar de 5 a 9 kg. El monitoreo de la ganancia ponderal durante el embarazo supone la utilización de un sistema de ganancia ideal que permita detectar no solo recién nacidos de infrapeso, con peso insuficiente o con restricción del crecimiento intrauterino, sino que además permita predecir complicaciones maternas que pudiesen asociarse a una óptima ganancia de peso.<sup>41</sup>

El incremento de peso óptimo y adecuado podría definirse como el valor que se asocia al menor número de eventos negativos de la madre y del niño, a lo largo del embarazo. La ganancia de peso óptimo en embarazadas adultas con peso preconcepciones normal varía en la mayoría de los estudios entre 11 y 16 Kg. Sin embargo, depende en gran medida de la talla materna, la cual es menor en mujeres de menor estatura. Ganancias de peso cercanas a los 16 kg en mujeres bajas con talla menor a 150 cm aumentan el riesgo de desproporción cefalopélvica. A la inversa, recomendar valores cercanos a 11 kg en madres con una talla mayor de 160 cm aumentan el riesgo de desnutrición intrauterina. Por estas consideraciones, la mayoría de los autores recomienda ganancias de peso proporcionales a la talla materna. Para ello se debe utilizar algún indicador de la relación peso/talla (índice de masa corporal, por ejemplo) para aplicar la propuesta que tiene consenso: esta es que la ganancia de peso gestacional sea equivalente a 20 % del peso ideal, lo que corresponde a 4.6 puntos del índice de masa corporal para una mujer con un índice de masa corporal inicial de 23 puntos.<sup>40,42</sup>

## 2.5. Complicaciones de un inadecuado estado nutricional durante el embarazo

Un inadecuado estado nutricional, ya sea bajo peso u obesidad, trae consecuencias para la gestante y para el feto. A continuación, se describen sus posibles complicaciones.

### 2.5.1. Complicaciones asociadas a un estado nutricional de bajo peso materno

El estado nutricional de la madre en todo el embarazo influye en el desarrollo del embrión y en el aspecto posnatal: mortalidad fetal intrauterina, prematuridad, complicaciones del parto, morbilidad perinatal e infantil, mortalidad perinatal e infantil, así como bajo peso al nacer.<sup>28</sup>

La privación de alimentación materna durante el embarazo, según muestran algunos estudios, se relaciona con neonatos delgados y con bajo peso al nacer, mayor incidencia de hipertensión posterior, enfermedad reactiva de las vías respiratorias, dislipidemia, disminución de la tolerancia a la glucosa y enfermedad de la arteria coronaria. Las privaciones tempranas en el embarazo se asociaron con mayores tasas de obesidad en mujeres adultas, sin embargo, no fue el caso en hombres. La inanición temprana también está vinculada a tasas más altas de anomalías del sistema nervioso central, esquizofrenia y trastornos de personalidad con espectro de esquizofrenia.<sup>28,43</sup>

#### 2.5.1.1. Retardo de crecimiento intrauterino

El Retardo de Crecimiento Intra Uterino (RCIU) sucede cuando el feto presenta un peso inferior al percentil 10 en la distribución de peso según la edad gestacional. El RCIU es uno de los problemas más importantes de la salud pública ya que se asocia con la mayoría de las defunciones del periodo neonatal y con alteraciones del desarrollo neuropsíquico. Los recién nacidos que presentan retardo de crecimiento intrauterino suelen padecer problemas médicos, como asfixia perinatal, aspiración de meconio, hipocalcemia, hipotermia, policitemia, hiperviscosidad sanguínea, malformaciones congénitas e infecciones en el periodo neonatal. Por ello la importancia de un minucioso control prenatal. Durante el control prenatal se deben evaluar cuidadosamente el estado nutricional materno, el incremento de peso materno, la altura uterina (AU) y la circunferencia abdominal, para la identificación de un posible enlentecimiento y/o detención del crecimiento uterino, medido por su altura, por la disminución de la circunferencia abdominal y la pérdida progresiva del peso materno. Las probabilidades de diagnosticar un retardo del crecimiento intrauterino y los métodos que se puedan utilizar para el diagnóstico dependen, básicamente, del conocimiento preciso de la fecha de última menstruación y del momento en que se capta a la embarazada para su control prenatal.<sup>39,44</sup>

#### 2.5.1.2. Bajo peso al nacer

La definición de bajo peso al nacer es un recién nacido con un peso inferior a los 2,500 gramos, independientemente de su edad gestacional. El peso al nacer es uno de los factores de riesgo más importantes para que un recién nacido tenga un crecimiento y desarrollo adecuados. Por lo que un bajo peso al nacer se considera una de las causas más relevantes de la

morbimortalidad perinatal e infantil. Tiene repercusiones en la niñez, la adolescencia y en la vida adulta. Hay diversas condiciones maternas que suceden durante el embarazo que contribuyen la aparición del bajo peso al nacer del recién nacido. Estas son: anemia, infección de las vías urinarias, infección vaginal, preeclampsia, enfermedad hipertensiva gestacional, rotura prematura de membranas, ganancia de peso ponderal menor a 8 kg, factores psicosociales (desnutrición, pobreza extrema), consumo de tabaco, terapia antirretroviral, prematuridad, retardo del crecimiento intrauterino, control prenatal inadecuado, parto prematuro, madre primípara y edad materna menor a 20 años. La mayoría de estas condiciones son prevenibles con un adecuado control prenatal.<sup>45,46</sup>

### 2.5.1.3. Mortalidad neonatal

Las principales causas de muerte neonatal en el mundo son la prematuridad, infecciones y asfixia. Los factores de riesgo principales para la mortalidad infantil son los antecedentes maternos (condición socioeconómica, control prenatal, paridad) y la condición del recién nacido (bajo peso al nacer, prematuridad, edad gestacional, infecciones y malformaciones congénitas). De estos factores de riesgo, la mayoría son prevenibles con un adecuado control prenatal y, en el caso de malformaciones congénitas, la condición socioeconómica y la paridad, una adecuada planificación familiar y asesoría preconcepcional.<sup>47</sup>

### 2.5.2. Complicaciones asociadas a la obesidad en el embarazo

En la actualidad, la obesidad en el embarazo representa un problema para la salud pública, debido a que incrementa los riesgos obstétricos y neonatales. Las mujeres en edad fértil y gestantes que padecen de sobrepeso han aumentado en los últimos 30 años.<sup>48</sup>

La obesidad es la complicación médica más común en las mujeres en edad reproductiva. La obesidad durante la gestación repercute en consecuencias a corto y largo plazo, tanto para la madre como para el feto y su desarrollo posparto. La infertilidad, la pérdida espontánea en el embarazo temprano y anomalías congénitas se han relacionado con la obesidad gestacional. En lo metabólico, la mujer con obesidad desarrolla una alta resistencia a la insulina en el embarazo temprano y se manifiesta clínicamente en el último trimestre con intolerancia a la glucosa y macrosomía fetal. En el posparto la embarazada con IMC elevado tiene alto riesgo de padecer tromboembolismo venoso, depresión y dificultad para la lactancia.<sup>49</sup>

Existe un alto riesgo en la mujer con obesidad de que desarrollen diabetes gestacional y preeclampsia. Las mujeres obesas tienen más probabilidades de tener un aumento de peso gestacional excesivo. Cerca del 12 % de las muertes maternas a nivel mundial son atribuible a trastornos hipertensivos gestacionales, mientras que el 10 % de los resultados fetales adversos, como los grandes para la edad gestacional, son atribuibles a la diabetes gestacional, la cual provoca una exposición fetal prolongada a hiperglucemia mientras que la hipertensión provoca una perfusión uteroplacentaria alterada que afecta el suministro de nutrientes fetales.<sup>49</sup>

#### 2.5.2.1 Diabetes gestacional

La diabetes gestacional es la intolerancia a la glucosa que se identifica por primera vez en el embarazo. Algunos factores de riesgo asociados con la evolución de la diabetes gestacional son el sobrepeso, obesidad, multiparidad, antecedente de óbito, producto con malformaciones congénitas, antecedente de intolerancia a la glucosa, ganancia de peso materno mayor a 20 kg en el embarazo actual, glucosuria, edad materna, abortos previos, entre otros factores.<sup>50</sup>

Desde el punto de vista fisiopatológico, la resistencia a la insulina y el daño en la función de las células beta son los principales mecanismos en la generación de la diabetes mellitus gestacional. Las mujeres gestantes y puérperas que padecen de diabetes gestacional presentan resistencia a la insulina, disfunción de las células beta, un índice de masa corporal incrementado, con predominio de obesidad central, y más características que provocan alteraciones metabólicas permanentes.<sup>50</sup>

En el feto desarrolla macrosomía y malformaciones congénitas, que son la principal causa de morbimortalidad debida a la diabetes gestacional. Las malformaciones congénitas que se presentan afectan al sistema cardiovascular, el sistema nervioso central, el sistema genitourinario y el sistema esquelético. Además, tienen mayor predisposición a riesgos metabólicos, como hipocalcemia, hipomagnesemia, hipoglicemia, síndrome de dificultad respiratoria y muerte neonatal.<sup>50</sup>

#### 2.5.2.2 Hipertensión gestacional y preeclampsia

Es un desorden hipertensivo relativamente común durante el embarazo y que está asociado a graves consecuencias maternas y perinatales.<sup>51</sup> La obesidad se asocia con frecuencia

a la hipertensión gestacional, y afecta en mayor medida cuando se relaciona con edades avanzadas en el embarazo y un incremento de  $IMC > 25 \text{ kg/m}^2$ , que, a su vez, aumentará la prevalencia de hipertensión en mujeres en edad reproductiva. Además, son una causa muy importante de morbilidad neonatal materna y/o fetal. Asimismo, las gestantes mayores de 40 años tienen una relación significativa con el desarrollo de hipertensión y diabetes.<sup>48,52</sup>

#### 2.5.2.3 Parto instrumentado

Las gestantes que presentan obesidad también suelen presentar altas tasas de cesárea (2-4 veces con pacientes con  $IMC > 29 \text{ kg/m}^2$ ) asociadas a múltiples causas (inducciones fallidas, presentaciones anómalas, anomalías de trabajo de parto y complicaciones fetales) que a su vez viene acompañado de mayor tiempo quirúrgico, mayor pérdida sanguínea, y mayores tasas de herida quirúrgica infectada (hasta 10 veces más). Presenta dificultades con la analgesia que incluyen inserción difícil de la analgesia epidural y raquídea, y complicaciones por intubación difícil o fallidas.<sup>45</sup>

#### 2.5.2.4 Malformaciones congénitas

Actualmente, debido al aumento de la prevalencia de obesidad en la población, se ha buscado eventuales asociaciones entre la obesidad previa al embarazo y el riesgo de resultados adversos perinatales. Se han descrito efectos adversos relacionados con la mayor incidencia de diabetes gestacional, infertilidad, mortalidad perinatal y anomalías congénitas.<sup>49</sup> La obesidad implica un aumento en el tejido adiposo materno, que altera el desarrollo durante la sensibilidad del periodo embrionario. El tejido adiposo es un órgano endocrino muy activo que secreta un número de hormonas que alteran la circulación de metabolitos, citoquinas y factores de crecimiento. Las mujeres que presentan obesidad en la concepción entran al periodo del desarrollo embrionario con desviaciones metabólicas, aumentando las probabilidades de desarrollar malformaciones congénitas.<sup>53,54</sup>

#### 2.5.2.5 Mortalidad neonatal

Se presenta por la complicación de alguna de las situaciones ya mencionadas como diabetes gestacional, hipertensión gestacional y las malformaciones congénitas. La obesidad en el embarazo aumenta el riesgo de alteración del trabajo del parto, distocia de hombros, prematuridad y aumento de presentar infecciones urinarias y vaginales.<sup>47</sup>

## 2.6 Valoración del estado nutricional en la gestante

Una evaluación del estado nutricional durante la gestación es de suma importancia debido a la influencia que este pueda tener a lo largo del embarazo, su valoración nutricional precoz facilita las intervenciones necesarias que aseguren una óptima evolución durante la gestación. A través de diversos estudios observacionales, se ha documentado que con la aplicación de algún criterio de clasificación nutricional inicial se tienen mejores resultados para el niño y para la madre, independiente de los puntos de corte utilizados, para recomendar mayores ganancias de peso durante el embarazo a las madres con bajo peso con respecto a las normales o menores ganancias de peso a las madres con sobrepeso con respecto a las normales.<sup>55</sup>

El peso de nacimiento correspondiente al promedio del peso al nacer observado en partos de embarazadas sanas, será el punto de referencia que refleje un crecimiento fetal óptimo y adecuado para una población denominada “normal” en cada sociedad. En la actualidad, las mujeres gestantes presentan un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad. Hay referencias en América latina para evaluar a la mujer gestante en cada trimestre del embarazo, como la ganancia de peso para la edad gestacional de Fescina/CLAP, el porcentaje de peso para la talla según la edad gestacional de Rosso y Mardones, el IMC pregestacional y gradiente de peso materno según este índice trimestral propuesto por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos, el IMC gestacional de Rosso- Mardones y col., y el IMC gestacional de Atalah y col. De estas referencias, las más utilizadas son las escalas y gráficas de Rosso Mardones y Atalah Castillo-Castro.<sup>55,56</sup>

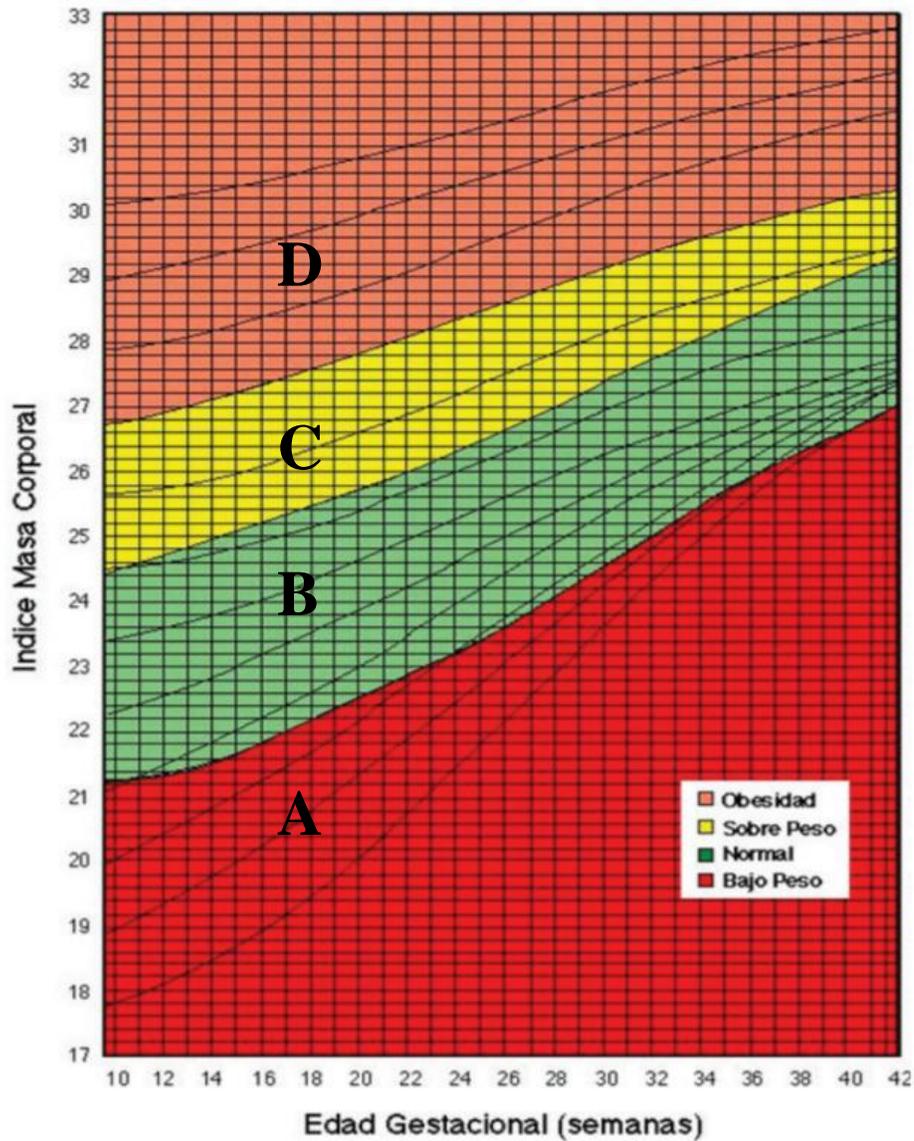
Con respecto a las guías de ganancia de peso durante la gestación que actualmente están en uso en los países centroamericanos, en Guatemala establece objetivos de ganancia de peso diferentes para las mujeres que inician el embarazo. Las divide en cuatro grandes categorías de estado nutricional: bajo peso, normales, sobrepeso y obesas. Las normas de Atención del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala recomiendan que si la gestante es evaluada antes de las 12 semanas de gestación se utilice la circunferencia media del brazo para determinar el estado nutricional, si la medida es mayor a 23 cm esto se traduce en que la paciente tiene un estado nutricional normal y si es menor a 23 cm se clasifica como bajo peso y se le da seguimiento para ganancia de peso.<sup>35</sup>

Establecer la valoración del estado nutrición utiliza como herramienta la antropometría que es la combinación de mediciones físicas y la composición del cuerpo humano en diferentes etapas y grados nutricionales. Es el indicador internacional para evaluar el estado nutricional en adultos y es uno de los mejores indicadores para medir los riesgos en la salud. Por lo que podemos constatar que la antropometría prácticamente mide las manifestaciones somáticas del crecimiento.<sup>55,56</sup>

El índice de masa corporal es otra herramienta que nos da la razón del peso y el cuadrado de la talla, es un indicador fácil de calcular, que nos brindara información del estado nutricional actual. Un valor para el peso corporal en sí no tiene relevancia, pero al ser relacionada con la talla y la edad gestacional, adquiere un valor significativo. Un adecuado cálculo del IMC inicia con la adecuada toma de peso y talla. Estos procedimientos se realizan de manera cotidiana en todos los servicios de salud. La valoración del estado nutricional de un gestante se debe tener en cuenta que el aumento de peso estará condicionado por la semana de gestación.<sup>55,56</sup>

En el primer control prenatal que se realice una gestante (de preferencia antes de las 12 semanas) se establece un diagnóstico nutricional, basándose en la medición de peso y talla. Para valorar el estado nutricional de la embarazada se utiliza el patrón de Rosso y Mardones. Este estudio permitió establecer recomendaciones para todos los rangos de estados nutricionales según la talla materna a lo largo de la gestación. El resultado ideal del embarazo que orientó el aumento de peso se definió según el promedio de peso al nacer deseable. A continuación, se muestra la curva de Rosso y Mardones, donde A: Bajo peso (rojo), B: Normal (verde), C: Sobrepeso (amarillo) y D: Obesidad (anaranjado):<sup>35,55,57</sup>

Figura 1. Curva de Rosso y Mardones



Fuente: Curva de Rosso Mardones tomada de la Norma de atención salud integral para primero y segundo nivel. Guatemala: MSPAS-DRPAP; 2018.<sup>35</sup>

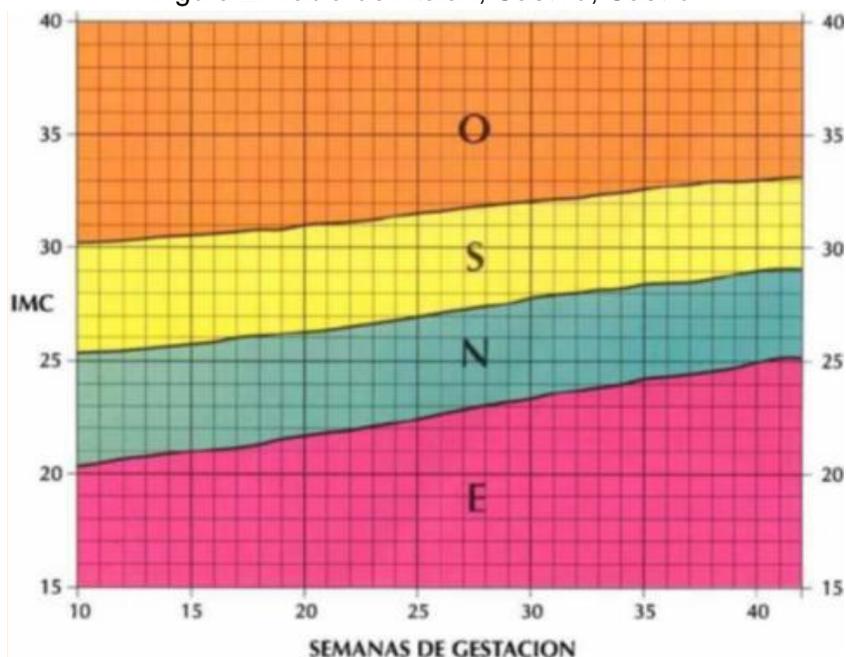
En la gráfica anterior, se establece un área de normalidad que predice un peso al nacer deseable, conocida como masa corporal crítica. Esta área predice el peso al nacer que será óptimo, equivalente al promedio  $\pm$  1 desviación estándar de peso al nacer. Las áreas de bajo peso y sobrepeso materno corresponden a madres cuyo índice de masa corporal se ubican por debajo y por arriba de esta masa corporal crítica, respectivamente.<sup>35,55,57</sup>

El estado nutricional materno tiene 2 indicadores que tienen una relación constante y directa con el peso del niño al nacer, estos son el Índice de Masa Corporal materno (IMC) (que

se calcula a través del cociente de peso/talla<sup>2</sup>) y en incremento de peso durante el embarazo. Rosso y Mardones (RM) tienen una propuesta operacional donde involucran datos de un grupo de 1745 madres y sus recién nacidos evaluados entre los años 1983 y 1984. Según esta gráfica, una embarazada que presenta un peso/ talla entre 95-110 % del peso ideal a las 10 semanas de gestación, a las 40 semanas deberá presentar un 120-130 % del peso ideal. Según los canales de crecimiento una mujer gestante que inicia el embarazo con 100 % de la relación peso/talla, debe concluir el embarazo con 122 %. Por ejemplo, una mujer gestante que tiene 160 cm con 57 kg se le aconseja llegar a 69 kg al final del embarazo, presentando una ganancia de 12 kg. Las madres con peso/talla < 95 % del ideal, deben alcanzar al menos el 120 % a las 40 semanas, por lo que las gestantes con sobrepeso u obesidad deben ganar menos. Este instrumento tiene una sensibilidad significativa para identificar el riesgo de desnutrición intrauterina a pesar de que los puntos de corte utilizados tienen una especificidad baja. La suma de la sensibilidad y de la especificidad no difiere de la mayoría de los instrumentos predictores en salud pública, incluyendo los que utilizan la relación peso/talla para resultados no deseados. <sup>35,55,57</sup>

La curva de Rosso-Mardones es una herramienta de gran utilidad para monitorizar el estado nutricional de la mujer gestante, es capaz de identificar mujeres en riesgo y seleccionar mujeres que deban ser intervenidas. El diagnóstico de bajo peso tiene diversos significados al momento de realizar una intervención educativa como social, que lleva a la madre a mejorar su dieta del hogar, como alimentaria. De acuerdo con el IMC inicial (semana 12 de gestación) se proponen diferentes ganancias de peso durante el embarazo. Debido a que el estado nutricional de la mujer gestante es definido por el IMC, los incrementos de peso en cada categoría deben ser proporcional a la talla. Las madres bajas y altas ganaran en forma diversa. Por tanto, para cada categoría de 20 estado nutricional, una madre de 140 cm de talla debería ganar mucho menos que una de 175 cm. Atalah propone una tabla de referencia que sigue el criterio de clasificación propuesto por FAO/ OMS para mujeres no gestantes al inicio del embarazo, es una construcción teórica que se fundamenta en datos empíricos del IMC desde la 10 a la 42 semana. Se estimó el aumento de peso ideal para las embarazadas según su peso a la 10 semana de gestación y que se asociaba a menor morbimortalidad materna y fetal. Esta tabla se divide en cuatro zonas, las cuales son: E: enflaquecida (rosado), N: normal (verde), S: sobrepeso (amarillo) y O: obesidad (anaranjado). <sup>35,55,57</sup>

Figura 2. Tabla de Atalah, Castillo, Castro.



Fuente: Tabla de Atalah Castillo Castro tomada de la Norma de atención salud integral para primero y segundo nivel. Guatemala: MSPAS-DRPAP; 2018.<sup>35</sup>

En la actualidad, los objetivos de la nutrición de la embarazada son: lograr una óptima distribución del peso al nacer, de acuerdo con el menor riesgo obstétrico y neonatal posible, y asegurar una óptima nutrición de la mujer antes, durante y después del embarazo. Esto significa evitar el bajo peso al nacer y la macrosomía. El aumento de la prevalencia de la obesidad y sus consecuencias son la base de la prioridad de reducir las tasas de obesidad en la mujer, disminuir la morbimortalidad obstétrica y neonatal relacionada con la obesidad materna y la macrosomía fetal.<sup>35,55,57</sup>

## 2.7. Relación del estado nutricional de la madre y el crecimiento fetal

El embarazo supone una inversión de peso y energía en la madre gestante, no hay duda de que el estado nutricional materno y la ganancia de peso gestacional influyen en las medidas antropométricas del recién nacido; pudiendo esta relación someterse a alteraciones. Múltiples estudios confirman la evidente relación entre el estado nutricional materno y fetal lo que podría dar lugar a complicaciones durante el embarazo y parto, asimismo la posible alteración en el desarrollo del neonato.<sup>57</sup>

El crecimiento fetal, la duración del embarazo, las complicaciones del parto y la poca ganancia de peso durante la gestación, entre otros factores de riesgo y complicaciones inmediatas y a largo plazo, dependen directamente del estado nutricional materno y las condiciones de salud de la madre antes y durante el. La altura materna, peso, paridad, sexo fetal y la edad materna influyen significativamente en el crecimiento fetal. El peso al nacer y el crecimiento fetal muestra una variación natural considerable, diferenciando significativamente entre diferentes países del mundo.<sup>42,57</sup>

## **2.8. Características sociodemográficas del área Ixil**

El área Ixil constituida por los municipios de Santa María Nebaj, San Juan Cotzal y San Gaspar Chajul, el 90 % de sus habitantes es perteneciente a pueblos mayas en su mayoría Ixil. Su principal fuente económica es el comercio de textiles y agricultura, presenta un índice de desarrollo humano del 35.4 % según informes del MAGA del año 2017, y un índice de pobreza del 90 %. La mayor parte del territorio es rural, donde 3 de cada 5 habitantes viven en esta región.<sup>3</sup>

### **2.8.1 Desnutrición y seguridad alimentaria en el área Ixil**

Dentro del área Ixil, las principales causas de desnutrición en la población son: el inadecuado acceso a alimentos, la insuficiente producción de alimentos (provocado por la falta de acceso a tierra, una adecuada asesoría técnica y condiciones climáticas adversas), la capacidad de compra de alimentos (causado por la falta de fuentes de ingreso/empleo, incremento de precios), y que presentan una escasa diversificación de los cultivos. Esta situación se presenta con mayor incidencia en el área rural, debido a que los niveles de pobreza y pobreza extrema son mayores que en el área urbana. La dieta de la mayoría de las familias es vegetariana, ya que el maíz es el alimento básico de consumo diario. La dieta se complementa con poca cantidad de leguminosa y verduras, dependiendo de la capacidad de compra. La población presenta un bajo consumo de alimentos de origen animal y frutas en cantidad y frecuencia. En la dieta diaria, el huevo es el alimento que más consume la población. Existe un alto consumo diario de azúcar y alimentos con poco valor nutricional. Los principales problemas del servicio de salud en cuanto a la desnutrición en el área Ixil son:<sup>58</sup>

- Escasa atención del sistema a la población del área.
- La atención en salud prioriza las acciones curativas y no previene ni promueve.
- El personal de los servicios de salud no tiene los conocimientos nutricionales necesarios.

- Las metodologías de prevención y promoción en salud son inadecuadas.
- La población no utiliza los servicios de salud adecuados.
- Instituciones como municipalidades no priorizan el problema y no están muy involucrados en acciones para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional de la población.

En Guatemala, la prevalencia de anemia en gestantes se relaciona con desnutrición materna. Según la encuesta Nacional de Salud Materno Infantil 2010, se identificó que en Guatemala hay un 29 % de embarazadas con anemia, y que en el departamento de Quiché se identificó un 30 % de embarazadas con anemia.<sup>59</sup>

En el área Ixil, se cuenta con el apoyo directo de ONGs, como, por ejemplo, Save the Children, que han apoyado a la población rural de diferentes maneras, como la capacitación de mujeres líderes, que dirigen directamente el monitoreo de crecimiento y son parte de acciones de educación nutricional a madres, a familias y a la comunidad en general. Cada municipio del área Ixil ha planteado sus planes estratégicos e intervenciones según su diagnóstico del municipio. Los índices de desnutrición y pobreza son similares en estos 3 municipios, pero su seguridad alimentaria tiene características diferentes, provocando diferentes estrategias e intervenciones entre municipios, a pesar de su cercanía y similitudes socioculturales.<sup>3</sup>

### 2.8.2 Santa María Nebaj

Según el índice de vulnerabilidad de los municipios (SEGEPLAN 2008), el municipio de Santa María Nebaj se encuentra entre los 77 municipios con bajo nivel de calidad de vida. En la actualidad, según la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), este municipio tiene un nivel muy alto de vulnerabilidad (7.2). Las principales causas de desnutrición en el municipio son bajos niveles de ingresos, falta de fuentes de empleo, escasez de alimentos, la no diversificación de cultivos, falta de tierras y asesoría técnica.<sup>58</sup> Estas condiciones son más marcadas en el área rural. Según el MAGA/DIGEGR, en el 2019 el municipio de Santa María Nebaj es un municipio clasificado con la categoría de "Muy alta pobreza extrema", con un índice de 29.51 y con un porcentaje de desnutrición crónica de 78.3 %.<sup>60</sup>

### 2.8.3 San Gaspar Chajul

Según su plan de desarrollo, el índice de desnutrición en la niñez es de 21.1 %, su porcentaje de pobreza general es de 92.80 % y de pobreza extrema es de 40.60 % (siendo

clasificada por la CONRED, en una categoría muy alta de pobreza extrema). También presenta un porcentaje de desnutrición crónica de 76.7 %.<sup>58</sup> El área en salud del municipio reconoce que los datos van en aumento debido a características socioeconómicas del municipio, por lo que han propuesto fortalecer programas estatales (en especial, capacitación y menús escolares) con énfasis en el área rural. La presencia de AKEBI en los últimos años, ha sido de gran relevancia ya que influye en 25 comunidades directamente con la capacitación de madres.<sup>61</sup>

#### 2.8.4 San Juan Cotzal

Según la CONRED<sup>3</sup>, en el 2019, este municipio presentaba un porcentaje de desnutrición crónica de 74.5 %. Según su plan de desarrollo municipal 2016-2025, un 2.10 % de los niños menores de 5 años presentan una desnutrición crónica, el 1.27 % presentan una desnutrición aguda severa y un 1.08 % presenta una desnutrición aguda moderada con una talla deficiente de 25. Según la Secretaría de Seguridad Alimentaria Nutricional (SESAN), más del 50 % de las comunidades presentan altos riesgos de inseguridad alimentaria, provocando una alta vulnerabilidad alimentaria y situándose en uno de los municipios con altos índices de vulnerabilidad. Por lo que sus intervenciones se centran en el aumento de la calidad y cantidad de las actividades agrícolas del municipio.<sup>62</sup>

#### 2.8.5 Factores socioeconómicos y el estado nutricional de las gestantes

El estado nutricional de gestantes tiene una estrecha relación con la sociedad, economía y la educación. En Guatemala, la pobreza conlleva a la desnutrición, deficiencias de micronutrientes en gestantes, restricción del crecimiento uterino, bajo peso al nacer del recién nacido. Guatemala se encuentra entre los 36 países con 90 % de desnutrición crónica a nivel global y en América Latina es el país con mayor nivel de desnutrición con un 53 % según OMS". Algunos determinantes de la desnutrición crónica en Guatemala según la Organización Panamericana de la Salud (OPS) son:<sup>63</sup>

- El desempleo, el subempleo y el mercado informal.
- Salario mínimo agrícola insuficiente.
- La economía en Guatemala es predominada por el sector privado. La agricultura contribuye con un 23 % del PIB y es el 75 % de las exportaciones.
- Limitación en el acceso a servicios de salud y de educación.

- La desnutrición es 3 veces más alta en niños cuyas madres no tienen escolaridad.
- La variedad y la cantidad de los alimentos se ha reducido, apenas 5 alimentos constituyen el patrón alimentario de aproximadamente el 75 % de las familias en todo el país.

#### 2.8.6 Relación entre el nivel socioeconómico y el desarrollo fetal

El nivel socioeconómico es uno de los factores más importantes que tienen relación con resultados médicos adversos. Cuando en el nivel socioeconómico es bajo, la atención médica es inadecuada y esto finalmente conlleva al desarrollo de enfermedades. La mujer embarazada tendría un difícil acceso a servicios de salud y a un control prenatal adecuado incrementando el riesgo de resultados adversos durante el embarazo. Como lo es el aborto, parto prematuro, preeclampsia, eclampsia y diabetes gestacional.<sup>64</sup>

## 2.9 KAWOK

El sistema informático Kawok, inició como un proyecto en el año 2009 y para el año 2015 ya tenía una red de 464 usuarios, que cubren 826 comunidades rurales de Alta Verapaz donde monitorea a miles de gestantes y niños menores de 5 años. Este sistema se basa en la captura de datos a través de dispositivos móviles, donde los trabajadores de la salud realizan seguimientos y control de pacientes. Estos medios les permiten contar con información actualizada y realizando una vigilancia epidemiológica más efectiva y eficiente. Debido a su aporte significativo en la prevención de las muertes maternas e infantiles durante el año 2015, Kawok.net apoyó la estrategia de fortalecimiento y desarrollo institucional del primer nivel de atención del MSPAS como una herramienta de telecomunicación en salud y nutrición. El sitio web se diseñó para facilitar el manejo de información en salud de la embarazadas y niños menores de 5 años, que se obtiene de los puestos de atención primaria, con apoyo de personal autorizado que accede de manera inmediata, optimizando la vigilancia y el monitoreo epidemiológico.<sup>8</sup>

Es importante resaltar que el sitio web tiene la capacidad de mostrar la información de formas visualmente intuitivas y amigables que reflejan estadísticas, gráficas, mapas, lista de casos, tablas de contenido e información de georreferenciación y creación de reportes ajustados al gusto del usuario y adaptados a sus necesidades.<sup>8</sup>

Este sistema consta de 2 componentes tecnológicos: la aplicación móvil (registra digitalmente los datos clínicos) y la generación de reportes (basándose en datos recolectados).

La aplicación se creó para ser utilizada específicamente en dispositivos móviles con sistema operativo Android. Permite la recolección de datos clínicos, visualización del historial clínico de los pacientes y aprendizaje del usuario y población beneficiaria que alertan sobre riesgos y sugieren conductas que se deben seguir. La aplicación móvil recolecta datos de gestantes, puérperas, niños y niñas menores de 5 años. Se divide en 5 módulos con formularios estructurados de forma sencilla y funcional:<sup>8</sup>

- Módulo de aprendizaje: trabaja con material educativo (imágenes, audios y vídeos) para fortalecer los conocimientos del equipo de voluntarios que lo utiliza y para los beneficiarios finales. El objetivo de este material educativo es concientizar y brindar consejería en aspectos clínicos de la salud y su entorno.
- Módulo actividades: documenta las actividades que realiza el equipo de voluntarios, como el registro de llamadas de pacientes de las comunidades para coordinación por consultas clínicas, referencias de pacientes, emergencias, etc.
- Actualizar usuario: es un formulario para registrar los datos personales (nombre, apellidos, DPI, fotografía) de la persona responsable de ingresar datos en la aplicación móvil.
- Comunidad: se encuentran los formularios para registrar datos actualizados de las comunidades que tiene bajo su responsabilidad cada voluntario.
- Persona: en este apartado se registran y se dan seguimientos actualizados a los pacientes que se atienden en el primer nivel de atención en salud. Incluyen datos como la información clínica de la consulta.

## **2.10 Geodemografía**

El estudio se llevará a cabo en la región conocida como el triángulo Ixil, localizado en el departamento de Quiché. Está conformado por tres municipios: Santa María Nebaj, Chajul y San Juan Cotzal.

### **2.10.1 Santa María Nebaj**

Municipio localizado a 255 Km de la Ciudad de Guatemala, a 91 Km de Santa Cruz del Quiché con altura sobre el nivel del mar de 2,001 msnm y con clima predominante frío y lluvioso. Cuenta con una población de aproximadamente 73,508 personas, 51 % mujeres y 49 % hombres, 81 % habita en el área rural y 19 % en el área urbana. Cuenta con una población joven, en su mayoría menores de 20 años. La tasa de crecimiento poblacional es del 1.09 %, la cantidad de

personas que viven por vivienda es de 9, y una proyección de Instituto Nacional de Estadística (INE)/SESAN realizada en 2014 indica que cada mujer tiene 6 hijos. El analfabetismo total de la población es del 86 %. Tiene una población económicamente activa de 33,088 personas de las cuales el 66 % es desempleada. La principal actividad económica es la agricultura con el 65 %.<sup>65</sup>

Existe gran número de población migrante tanto interna como externa. La disponibilidad de alimentos en el municipio es inadecuada. La producción local de alimentos es insuficiente para la población, la diversidad de la oferta local de alimentos es baja y la necesidad de la compra de alimentos de otros territorios es alta. El costo de los productos básicos es caro para la mayoría, reflejado por un índice de pobreza del 86 %.<sup>65</sup>

### 2.10.2 San Gaspar Chajul

Municipio localizado a 267 Km de la Ciudad de Guatemala, a 267 Km de Santa Cruz del Quiché, con altura sobre el nivel del mar de 1,991 msnm y con clima predominante frío y lluvioso. Cuenta con una población aproximada de 57,790 personas, 49 % mujeres y 51 % hombres; 66 % habita en el área rural y 34 % en el área urbana. La tasa de crecimiento poblacional es 1.67 %, un promedio de 6 hijos por mujer. El analfabetismo total de la población es del 49 %. Cuenta con una población económicamente activa de 27,076 personas de las cuales el 70.86 % es desempleada.<sup>66</sup>

La principal actividad económica es la agricultura con el 83.67 %. La disponibilidad de alimentos en el municipio es inadecuada, la producción local es insuficiente, la diversidad de la oferta local de alimentos es baja y dependen de la compra de alimentos de otros territorios. Los precios de los productos básicos son caros para la mayoría, reflejado en un índice de pobreza del 93 %.<sup>66</sup>

### 2.10.3 San Juan Cotzal

Municipio localizado a 269 Km de la Ciudad de Guatemala y a 109 Km de Santa Cruz del Quiché. Su altura sobre el nivel del mar es de 2,600 msnm y predomina el clima frío y lluvioso. Cuenta con una población de aproximadamente de 29,459 personas, 50 % mujeres, 50 % hombre; 68 % habita en área rural y 32 % habita en área urbana. La tasa de crecimiento poblacional es de 2.36 %, un promedio de 6 hijos por cada mujer. El analfabetismo total de la población es del 27 %. Cuenta con una población económicamente activa de 13,798 personas

de las cuales el 64 % es desempleada. La actividad económica principal es la agricultura 69 %. La disponibilidad de alimentos en el municipio es inadecuada con insuficiente producción local de alimentos, baja diversidad de la oferta local de alimentos y alta necesidad de compra de alimentos de otros territorios. Los precios de los productos básicos son caros para la mayoría de los habitantes, lo cual se refleja en el índice de pobreza del 84 %.<sup>67</sup>

## **2. 11. Marco institucional**

El código de salud de la República de Guatemala, en el artículo 2, capítulo 1 dice: “La salud es un producto social resultante de la interacción entre el nivel de desarrollo del país, las condiciones de vida de las poblaciones la participación social, a nivel individual y colectivo, a fin de procurar a los habitantes del país el más completo bienestar físico, mental y social.”<sup>68</sup>

La dirección del área de salud Ixil inició la creación de puestos y centros de salud en el año 1970. En 2008, con la ayuda de la corporación municipal y el MSPAS crean el modelo de atención en salud en primer y segundo nivel.<sup>1</sup>

La dirección en salud del área Ixil como representante del MSPAS proporciona atención integral en salud a la población de esta región conformada por los municipios de Nebaj, Chajul y Cotzal. Ofrece programas de atención clínica, vacunación, crecimiento y desarrollo, salud reproductiva y control prenatal y posnatal en conjunto con la Organización no Gubernamental, KAWOK. Este sistema informativo nació en el año 2009. En la actualidad es una red importante en el monitoreo de mujeres embarazadas y niños menores de 5 años. Esto contribuye al manejo más sencillo de la información de salud que se obtiene de las comunidades y ayuda a los distritos de salud a tener un mejor acceso y optimizar la vigilancia y el monitoreo epidemiológico.<sup>8</sup>

El sistema informático se divide en dos componentes tecnológicos. El primer componente es una aplicación móvil para el registro digital de datos clínicos de cada paciente y el segundo componente en la generación de reportes basados en los datos recolectados previamente.<sup>8</sup>

## **2.12. Marco legal**

El Decreto Número 32-2005 del Congreso de la República considera lo siguiente: “Que es un derecho de todos los guatemaltecos acceder a una alimentación que satisfaga sus

necesidades nutricionales y sociales, condición fundamental para el logro del desarrollo integral de la persona y de la sociedad en su conjunto, por lo que se hace necesario mejorar las condiciones que permitan superar la inseguridad alimentaria y nutricional en que se encuentra la población guatemalteca, y a que las mismas representan un serio obstáculo para el desarrollo social y económico del país, especialmente en el área rural y en los grupos urbano marginales e indígenas”.<sup>69</sup>

El Capítulo I de Disposiciones Generales, Artículo 1 de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional dicta: “el derecho de toda persona a tener acceso físico, económico y social, oportuna y permanentemente, a una alimentación adecuada en cantidad y calidad, con pertinencia cultural, preferiblemente de origen nacional, así como a su adecuado aprovechamiento biológico, para mantener una vida saludable y activa”.<sup>69</sup>

El Capítulo I de Disposiciones Generales el Artículo 2 de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional: “ La discriminación en el acceso a los alimentos, así como a los medios y derechos para obtenerlos, por motivo de raza, etnia, color, sexo, idioma, edad, religión, opinión política o de otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición social, con el fin o efecto de anular u obstaculizar la igualdad en el disfrute o ejercicio del derecho a la SAN, constituye una violación a la presente Ley”.<sup>69</sup>

El Capítulo II Del Sistema Nacional de Seguridad De Alimentaria y Nutricional y Artículo 7 de la Ley del Sistema Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional indica: “Establecer y mantener, en el contexto de la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, un marco institucional estratégico de organización y coordinación para priorizar, jerarquizar, armonizar, diseñar y ejecutar acciones de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN) a través de planes, siendo sus objetivos principales”:<sup>69</sup>

1. “Impulsar acciones encaminadas a la erradicación de la desnutrición y reducción de enfermedades carenciales y por exceso en todo el territorio nacional y la eliminación de la transmisión intergeneracional de la desnutrición, creando y fortaleciendo condiciones que contribuyan a que toda la población acceda a oportunidades de desarrollo humano digno”.
2. Diseñar e implementar acciones eficaces y oportunas de disponibilidad de productos básicos de la alimentación y asistencia alimentaria a los grupos de población que padecen

desnutrición, complementadas con programas de desarrollo comunitario y seguridad alimentaria y nutricional.

3. Impulsar los objetivos de la Política Nacional de SAN del Estado guatemalteco en los planes estratégicos, programas y proyectos sectoriales orientados al desarrollo socioeconómico del país”<sup>69</sup>.

En la Ley para la Maternidad Saludable Decreto Número. 32-2010 en el Capítulo IV, Artículo 18 Acciones Inmediatas se lee: “Para prevenir las complicaciones de embarazos que pongan en riesgo la vida de las mujeres, principalmente las mujeres vulnerables, se hace necesario establecer acciones inmediatas que conlleven”:<sup>69</sup>

- A. “Programas nutricionales a niñas, adolescentes, y mujeres embarazadas y lactantes, para prevenir el deterioro de su salud y los nacimientos de niños y niñas con bajo peso, así como las malformaciones congénitas y el deterioro de la salud de las madres”.
- B. “Prevención de embarazos en niñas y adolescentes”.
- C. “Servicio de planificación familiar y post-evento obstétrico”.
- D. “Atención prenatal, atención del parto y posparto”.
- E. “Atención de emergencias obstétricas”.
- F. “Realizar estudio de factibilidad que permita crear un seguro de maternidad y niñez que garantice a las mujeres y a sus hijos e hijas, el acceso a los servicios de salud con calidad y calidez”<sup>69</sup>.

En la Ley para la Maternidad Saludable Decreto Número. 32-2010 en el Capítulo IV, Artículo 20 Implementación de Programas Nutricionales se indica: “Es necesario implementar programas nutricionales, que consideran los aspectos siguientes”:<sup>69</sup>

1. “Programas nutricionales a mujeres en edad fértil con énfasis en niñas y adolescentes, a través del Programa Nacional de Salud Alimentaria, en coordinación con la Secretaría de Salud Alimentaria y Nutricional, Ministerio de Educación, empresas privadas y autoridades locales”.
2. “Programas nutricionales a mujeres embarazadas y lactantes, a través del Programa Nacional de Salud Alimentaria, en coordinación con la Secretaría de Salud Alimentaria y Nutricional, empresas privadas y autoridades locales”.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo general**

Determinar el estado nutricional de las gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención del Ministerio de Salud pública y Asistencia Social en el área Ixil, Quiché, en los meses de junio a agosto del 2021.

### **3.2 Objetivos Específicos**

- 3.2.1 Identificar las características sociodemográficas, como edad materna, edad gestacional, control prenatal y lugar de vivienda, de las gestantes que consultan a control prenatal.
- 3.2.2 Calcular el índice de masa corporal de las gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención del MSPAS según su peso y su talla.
- 3.2.3 Categorizar el estado nutricional de las gestantes según la aplicación de la tabla de Atalah-Castillo-Castro y curva de Rosso-Mardones.



## **4 POBLACIÓN Y MÉTODOS**

### **4.1 Enfoque y diseño de investigación**

Estudio de tipo descriptivo transversal

### **4.2 Unidad de análisis y de información**

#### 4.2.1 Unidad de análisis

Gestantes

#### 4.2.2 Unidad de información

Datos clínicos y epidemiológicos de las gestantes que consultaron a control prenatal, en el primer nivel de atención del MSPAS del área Ixil, consignados en la plataforma virtual Kawok.net. en los meses de junio a agosto de 2021.

### **4.3 Población y muestra**

#### 4.3.1 Población

Se estudió el total de gestantes que consultaron a control prenatal en el primer nivel de atención del MSPAS en los meses de junio a agosto del año 2021 registradas en la plataforma virtual KAWOK.NET La plataforma cuenta con una base de datos con la siguiente información: nombre completo, edad, código único de identificación (CUI), área de salud, distrito, sector, comunidad, días desde la última consulta, control prenatal, antecedentes de embarazo, signos vitales, FUR, FFP por FUR, semanas estimadas de embarazo por FUR, número de visitas, peso, talla, índice de masa corporal, estado nutricional, candidata a misoprostol, número de teléfono y quien dio la consulta.

Para el estudio se utilizaron los siguientes datos: nombre completo (iniciales de nombres y apellidos), edad materna, lugar de vivienda, peso, talla, edad gestacional, número de gestas y control prenatal.

#### 4.4 Selección de los sujetos a estudio

##### 4.4.1 Criterios de inclusión

- 1) Gestantes que consultaron a control prenatal en el primer nivel de atención del MSPAS del área Ixil, Quiché durante los meses de junio a agosto del año 2021, que se encontraban consignadas en la plataforma kawok.net con todos los datos de las variables en estudio (edad materna, lugar de vivienda, peso, talla, edad gestacional, número de gestas y control prenatal) y cuyo seguimiento fuera en menos de 60 días.
- 2) Edad gestacional mayor a 12 semanas de gestación por fecha de última regla (FUR).
- 3) Gestantes de 18 años o más.

##### 4.4.2 Criterios de exclusión

- 1) Gestantes con enfermedades metabólicas asociadas (diabetes mellitus, hipertensión arterial, trastornos tiroideos, renales, cardiacos, VIH).
- 2) Gestantes con edad gestacional según altura uterina y por USG obstétrico.
- 3) Gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención del MSPAS del área Ixil, Quiché, que no contaran con seguimiento en más de 60 días.

#### 4.5 Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medición
Edad Materna	Tiempo transcurrido de un individuo en años desde su nacimiento.	Número de años que refiere tener.	Numérica	De razón	18 años o más.
Lugar de vivienda	Lugar donde la paciente actualmente vive y lleva su control prenatal	Distrito donde la paciente actualmente vive y lleva su control prenatal.	Categórica	Nominal	Santa María Nebaj San Juan Cotzal San Gaspar Chajul
Peso	Cuantificación de la masa corporal.	Peso en kilogramos del último control prenatal.	Numérica	Discretas	Kilogramo
Talla	Medida de altura del cuerpo humano.	Talla en centímetros.	Numérica	Discretas	Centímetro

Estado nutricional según curva de Rosso-Mardones.	Situación en la que se encuentra una persona en relación con la ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.	Zona A Bajo peso Zona B Normal Zona C Sobrepeso Zona D Obesidad	Categórica	Ordinal	Bajo peso Normal Sobre peso Obesidad
Estado nutricional según tabla de Atalah-Castillo-Castro.	Situación en la que se encuentra una persona en relación con su ingesta y adaptaciones fisiológicas que tienen lugar tras el ingreso de nutrientes.	Zona O Obesidad Zona S Sobrepeso Zona N Normal Zona E Enflaquecida	Categórica	Ordinal	Enflaquecida Normal Sobre peso Obesidad
Edad Gestacional	Tiempo medido en semanas desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha actual.	Número de semanas de embarazo estimadas por FUR (fecha de última regla).	Numérica	De razón	13,14,15, 16, 17,18, 29,20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Número de Gestas	Número de veces con la que se ha cursado con un embarazo.	Número de gestas por antecedente de embarazo.	Numérica	De razón	0 1 2 3 4 5 6 7 >8
Control prenatal	Número de consultas para control prenatal que han realizado las pacientes gestantes	Número de asistencias de control prenatal	Numérica	De razón	1 2 3 4 >5

## **4.6 Recolección de datos**

### 4.6.1 Técnicas

Para recolectar la información se utilizó la base de datos del sistema de vigilancia epidemiológica para el primer nivel de atención del MSPAS, también conocido como Kawok.net. Este sistema informático es actualizado con cada control prenatal realizado por el equipo de enfermería con una disponibilidad de los datos de 60 días. Luego, se descartan automáticamente, por lo que el equipo de investigación diseñó un instrumento (anexo 1) para transcribir de manera física y digital las variables de interés, que conformaron la base de datos de procesamiento que responden a los objetivos planteados en dicho estudio.

### 4.6.2 Procesos

Fase 1: Aprobación de anteproyecto del protocolo de investigación.

Se procedió al desarrollo del anteproyecto de protocolo de investigación, así como el compromiso de parte de los estudiantes involucrados, el asesor y revisor de la investigación (anexo 2) para que la Coordinación de Trabajos de Graduación lo aprobara, posteriormente.

Fase 2: Protocolo de investigación

Se desarrolló y elaboró el protocolo de investigación bajo la tutoría del asesor y revisor del trabajo apegados a los parámetros de la guía elaborada por la Coordinación de Trabajos de Graduación.

Fase 3: Aprobación del protocolo de investigación

Después de que el asesor y revisor del trabajo de investigación revisaron el protocolo, se envió a la Coordinación de Trabajos de Graduación, donde el tutor asignado solicitó correcciones específicas. Se cumplió con las correcciones solicitadas con el acompañamiento del asesor, revisor y tutor. Finalmente, se aprobó el protocolo de investigación y se envió al Comité de Bioética en Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas USAC para su aval.

Fase 4: Recolección de la información y elaboración de la base de datos

Se realizaron las gestiones legales para usar la base de datos de la plataforma Kawok.net correspondientes a los distritos de Santa María Nebaj, San Juan Cotzal, San Gaspar Chajul (anexo 3). Para ello, se solicitó a la Dirección de Salud del área Ixil el uso de los datos registrados en la plataforma sin finalidad de lucro, únicamente académica e investigativa. Se brindó la

autorización, sin embargo, por restricciones administrativas solo se le concedió acceso a tres miembros del equipo de investigación.

Se extrajeron los datos necesarios de la plataforma Kawok.net desde la ciudad de Guatemala y se ingresaron en el instrumento (anexo 1). Se utilizaron los datos ingresados en la última actualización de cada gestante, criterios de inclusión y exclusión. Junto a asesor y revisor de la investigación se estandarizó la información que se extrajo de la plataforma Kawok.net. En lugar del nombre completo de las pacientes se utilizaron las iniciales de nombres y apellidos y se le asignó un número correlativo a cada boleta. Los datos que se extrajeron de la base de datos de Kawok.net son: nombre de la paciente (iniciales de nombres y apellidos), edad materna, edad gestacional, lugar de vivienda, número de gestas, control prenatal, peso y talla. Posteriormente, en la boleta, se calculó el índice de masa corporal y se colocaron los datos necesarios para clasificar el estado nutricional de las gestantes, según la tabla de Atalah-Castillo-Castro y la curva de Rosso-Mardones.

Se creó una plantilla de base de datos en Excel que sirvió para el procesamiento e interpretación de los objetivos planteados en este trabajo. En la plantilla de base de datos fueron ingresados los datos recolectados por el instrumento, los cuales fueron: iniciales de nombres y apellidos de la gestante, número de boleta, edad materna, edad gestacional, lugar de vivienda, número de gestas, control prenatal, peso, talla, índice de masa corporal, estado nutricional según tabla de Atalah-Castillo-Castro y estado nutricional según curva de Rosso-Mardones. Cabe mencionar que dicho proceso no requirió inversión económica, únicamente confidencialidad al presentar el nombre de cada paciente registrado.

#### 4.6.3 Instrumentos.

La boleta de recolección de datos (anexo 1) se creó para contar con la versión física de la información recolectada con el objetivo de calcular el índice de masa corporal para, posteriormente, interpretar la tabla de Atalah-Castillo-Castro y la curva de Rosso-Mardones individualmente por gestante. La premura responde a que los permisos para utilizar la plataforma Kawok.net son limitados en tiempo e información, ya que la plataforma guarda información de las gestantes evaluadas en los últimos 60 días. Se llenó una boleta por gestante en la cual se ingresaron los siguientes datos por cada una:

- Nombre de la gestante (se ingresaron solamente las iniciales de nombres y apellidos)
- Número de boleta
- Edad materna
- Lugar de vivienda
- Número de gestas
- Edad gestacional
- Control prenatal
- Peso
- Talla
- Índice de masa corporal calculado por los estudiantes.
- Estado nutricional según la tabla de Atalah-Castillo-Castro
- Estado nutricional según la curva de Rosso-Mardones

## **4.7 Procesamiento y análisis de datos**

### 4.7.1 Procesamiento de datos

#### Objetivo específico 1

1. Ingreso y revisión de la plataforma de Kawok.net.
2. Selección de las gestantes según criterios de exclusión e inclusión, tomando únicamente los datos del último registro consignado en la plataforma Kawok.net por gestante.
3. Selección de las variables: edad materna, edad gestacional, lugar de vivienda, número de gestas y control prenatal.
4. Se extrajeron los datos necesarios de la plataforma Kawok.net desde la ciudad de Guatemala y fueron transcritos manualmente a la boleta de recolección de datos (anexo 1).
5. Se creó una plantilla de base de datos en Excel teniendo como referencia a la boleta de recolección de datos previamente interpretada (anexo 1). Esta plantilla de base de datos tiene la siguiente información: iniciales de nombres y apellidos, número de boleta, edad materna, edad gestacional, lugar de vivienda, número de gestas, control prenatal, peso, talla, índice de masa corporal, estado nutricional según tabla de Atalah-Castillo-Castro y estado nutricional según curva de Rosso-Mardones.

6. Se transcribieron los datos de la gestante a la plantilla de base de datos en Excel, con base en boleta de recolección de datos (anexo 1).

#### Objetivo específico 2

1. Ingreso y revisión de la plataforma de Kawok.net.
2. Selección de las gestantes según criterios de exclusión e inclusión, tomando únicamente los datos del último registro consignado en la plataforma Kawok.net por gestante.
3. Se extrajeron los datos necesarios de la plataforma Kawok.net desde la ciudad de Guatemala y fueron transcritos manualmente a la boleta de recolección de datos (anexo 1).
4. Se seleccionaron las variables de peso y talla, y se calculó el índice de masa corporal.
5. Transcripción de los resultados a la boleta de recolección de datos (anexo 1) y a la base de datos de Excel.

#### Objetivo específico 3

1. Ingreso y revisión de la plataforma de Kawok.net.
2. Selección de las gestantes según criterios de exclusión e inclusión, tomando únicamente los datos del último registro consignado en la plataforma Kawok.net por gestante.
3. Se extrajeron los datos necesarios de la plataforma Kawok.net desde la ciudad de Guatemala y fueron transcritos manualmente a la boleta de recolección de datos (anexo 1).
4. Selección del índice de masa corporal por gestante calculado previamente y edad gestacional.
5. Clasificación del estado nutricional de las gestantes según el IMC y, la tabla de Athala-Castillo-Castro y Curva de Rosso-Mardones.
6. Transcripción de los resultados a la boleta de recolección de datos (anexo 1) y a la base de datos de Excel.

### 4.7.2 Análisis de datos

#### Objetivo específico 1

1. La selección de las variables de interés en la base de datos, de este objetivo fueron: edad materna, edad gestacional, lugar de vivienda, número de gestas y control prenatal.

2. Las variables edad materna, edad gestacional, control prenatal y número de gestas que son variables numéricas de razón tuvieron un análisis univariado descriptivo expresado por las medidas de tendencia central y de dispersión. A la variable categórica nominal lugar de vivienda se le aplicó un análisis univariado descriptivo expresado por medio de porcentajes y frecuencias.
3. La variable edad materna se describió en una tabla según grupos de edad, utilizando la regla de Sturges para determinar el rango de intervalos, al completar la base de datos en Excel, con las edades en límite inferior y límite superior y, se expresó por medio de porcentajes y frecuencias.
4. La variable edad gestacional se describió en una tabla en 2 grupos, es decir, de la semana 13 a la semana 26 y de la semana 27 a la semana 41; se expresó por medio de porcentajes y frecuencias.
5. La variable control prenatal se describió en una tabla y, se expresó por medio de porcentajes y frecuencias.
6. La variable número de gestas se describió en una tabla y, se expresó por medio de porcentajes y frecuencias.
7. La variable lugar de vivienda se describió en una tabla y, se expresó por medio de porcentajes y frecuencias.

Se describieron en una tabla las características sociodemográficas de la población.

#### Objetivo específico 2

1. Se seleccionó las variables de interés de la base de datos, en este objetivo fueron: peso y talla.
2. Se calculó el índice de masa corporal. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\text{IMC: peso/talla}^2$$

$$\text{IMC: kg/mt}^2$$

Donde:            Kg= kilogramo            Mt= metros

#### Objetivo específico 3

1. Se seleccionaron las variables de interés de la base de datos, en este objetivo fueron: índice de masa corporal y edad gestacional.
2. Selección de la clasificación del estado nutricional de las gestantes según la tabla Atalah-Castillo-Castro y la curva de Rosso-Mardones.

3. La clasificación del estado nutricional según la tabla Atalah-Castillo-Castro y la curva de Rosso-Mardones tendrán un análisis univariado descriptivo con frecuencias y porcentajes.
4. Se describieron los resultados de estas 2 variables en una tabla con sus frecuencias y porcentajes.

<b>Variables</b>	<b>Codificación</b>
Edad materna	18 y más.
Lugar de vivienda	Santa María Nebaj, San Juan Cotzal, San Gaspar Chajul
Edad gestacional	13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41
Número de gestas	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, >8
Control prenatal	1, 2, 3, 4, >5
Estado nutricional según tabla de Atalah-Castillo-Castro.	Zona E: enflaquecida(rosado), Zona N: normal(verde), Zona S: sobrepeso (amarillo) y Zona O: obesidad (anaranjado)
Estado nutricional según la curva de Rosso-Mardones.	Zona A: Bajo peso, Zona B: Normal, Zona C: Sobrepeso, Zona D: Obesidad

#### **4.8. Alcances y límites de la investigación**

##### **4.8.1. Alcances**

Este estudio investigó el estado nutricional de gestantes atendidas en el primer nivel de atención de salud realizado en los municipios de Santa María Nebaj, San Juan Cotzal y San Gaspar Chajul pertenecientes al área Ixil, del departamento de Quiché. Se aportaron datos estadísticos importantes para la valoración del estado nutricional de la mujer gestante, durante el control prenatal.

Los resultados de esta investigación establecen un precedente sobre las características nutricionales de las pacientes gestantes que se incluyen en el estudio. Estos datos propician que se estandarice la atención, control, prevención y evaluación nutricional en el área Ixil. Además, esta investigación aportó detalles sociodemográficos para futuras investigaciones científicas en salud, lo que ayudará a focalizar grupos nutricionalmente vulnerables y poder fortalecer los programas diseñados para la seguridad alimentaria.

Los resultados de esta investigación se enviarán de forma escrita, como trabajo de graduación a la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a la dirección de área de salud Ixil y a los distritos de salud de Santa María Nebaj, San Juan Cotzal y San Gastar Chajul. De esta forma se cumplirá con la divulgación del conocimiento.

## **4.9 Aspectos éticos de la investigación**

### **4.9.1 Principios éticos generales**

Esta investigación tomó en cuenta los principios bioéticos generales como el respeto a las personas, justicia, beneficencia y no maleficencia, confidencialidad. El respeto a las personas implica la autorización para utilizar de manera responsable la información personal de la base de datos a estudio en esta investigación, sin influencias externas o coacción. De esta manera, se salvaguarda el secreto profesional y la integridad de la persona. Se hicieron los trámites administrativos y legales ante el coordinador del área de salud del área Ixil para obtener el acceso temporal de la base de datos almacenada en Kawok.net.

La justicia se refiere a la obligación ética de tratar a cada participante de acuerdo con lo que se considera moralmente correcto y apropiado, es decir, equitativamente; sin distinguir características sociodemográficas. Se aplicó la protección de datos para su seguridad en todo momento de la investigación. La confidencialidad de cada ítem se aseguró porque en el instrumento diseñado por los investigadores, se asignó un número correlativo y las iniciales de cada nombre y apellido consignado en su plataforma. La compilación de los datos obedeció a fines evaluativos para realizar esta investigación.

La beneficencia y la no maleficencia se refieren a la obligación ética de maximizar el beneficio y minimizar el daño a todos los participantes del presente estudio y se aplicó este principio catalogándolo como riesgo I (sin riesgo). Se veló por que los datos obtenidos fuesen de beneficio indirecto en un futuro para las gestantes para tomar acciones que mejoren sus condiciones y factores de vida. El estudio garantiza que todos los participantes serán tomados en cuenta y cuantificados de la misma manera sin distinción alguna, aplicando el principio de justicia distributiva.

Los resultados de esta investigación se enviaron manera escrita, en un tiempo no mayor de 3 meses, luego de haber sido aprobado el informe final, a la dirección del área de salud Ixil y a los distritos de salud de Santa María Nebaj, San Juan Cotzal y San Gastar Chajul.

#### 4.9.2 Categoría de riesgo

Este estudio pertenece a la categoría I, utilizó técnicas observacionales, con las que no se realiza ninguna intervención o modificación intervencional con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participan de dicho estudio, no se talló ni pesó participantes. Se utilizó un instrumento de recolección de datos para seleccionar la información necesaria de la plataforma virtual kawok.net, que no invade la intimidad de la persona.



## 5. RESULTADOS

Datos de gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención del MSPAS en los meses de junio a agosto del año 2021 registradas en la plataforma virtual Kawok.net.

**Tabla 1. Características sociodemográficas de las gestantes**

N=1,617		
Características	Frecuencia	Porcentaje
<b>Edad materna en años</b>		
<b>(media + SD) 26 ± 5.95</b>		
<b>Edad gestacional</b>		
13 a 26 semanas	783	55.26
27 a 41 semanas	634	44.74
<b>Número de gestas</b>		
1	387	27.31
2	326	23.01
3	272	19.20
4	178	12.56
5	104	7.34
6	77	5.43
7	37	2.61
≥8	36	2.54
<b>Control prenatal</b>		
1	304	21.45
2	372	26.25
3	311	21.95
4	214	15.10
≥5	216	15.24
<b>Lugar de vivienda</b>		
Santa María Nebaj	639	45.10
San Juan Cotzal	281	19.83
San Gaspar Chajul	497	35.07

SD= Desviación Estándar

**Tabla 2. Índice de masa corporal de las gestantes**

<b>Índice de masa corporal</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<18	1	0.07
18.1 – 24.9	441	31.12
25 – 29.9	674	47.57
30 – 34.9	250	17.64
35 – 39.9	41	2.89
≥40	10	0.71
Total	1,417	100

**Tabla 3. Estado nutricional de las gestantes según tabla de Atalah-Castillo-Castro y curva de Rosso-Mardones**

<b>Tabla de Atalah-Castillo-Castro</b>			<b>Curva de Rosso-Mardones</b>		
<b>Estado nutricional</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Estado nutricional</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Enflaquecida	133	9.39	Bajo peso	230	16.23
Normal	659	46.51	Normal	492	34.72
Sobrepeso	456	32.18	Sobrepeso	244	17.22
Obesidad	169	11.93	Obesidad	451	31.83
Total	1,417	100	Total	1,417	100

## 6. DISCUSIÓN

En el estudio se analizaron los datos clínicos y epidemiológicos de 1,417 gestantes y se observó que la predominancia de edad comprendía los rangos entre 21 a 23 años (21 %) (anexo 4), las mayores de 30 años representaron el 29 % de la población. Se evidenció que la mayor parte son adultos jóvenes. También se observan 119 gestantes (8 %) con edades mayores a 35 años, lo que es importante resaltar debido a que es un factor de riesgo obstétrico para el desarrollo de enfermedades como hipertensión, diabetes y síndrome metabólico. En un estudio realizado en 2016 en gestantes mayores de 40 años que asistieron a resolución de embarazo en el Hospital de Ginecología y obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Pamplona. Se concluyó que las gestantes mayores de 40 años tienen 6.69 veces más riesgo de padecer diabetes que las gestantes de 20 a 35 años y 2.88 de desarrollar hipertensión.<sup>52</sup> Con relación a la edad gestacional, el predominio se encontraba entre las 13 a 26 semanas de gestación (55.26 %). Respecto a los antecedentes de paridad, el 70 % ya había tenido al menos 3 gestas, y el 2.54 % más de 8 gestas, lo que evidencia una población predominante reproductiva. En cuanto a los controles prenatales, la media se observó en 2 controles y el 15 % de las gestantes tenía, al momento del estudio, al menos 5 controles, ya que la asistencia del control prenatal a lo largo del embarazo es de relevancia, como lo detalla la norma de atención en salud integral del MSPAS, donde establece que, para un embarazo de bajo riesgo, se recomienda un mínimo de cinco controles empezando desde el primer trimestre.<sup>35</sup> Respecto al lugar de vivienda, Santa María Nebaj representa el 45.10 %, San Juan Cotzal 19.83 % y San Gaspar Chajul 35.07 % del total de gestantes, lo que concuerda con su extensión territorial respectivamente.

Finalmente, al categorizar el estado nutricional de las gestantes, mediante la aplicación de la tabla Atalah-Castillo-Castro y la curva de Rosso-Mardones se obtuvo que la mayoría de las gestantes se clasifica en un estado nutricional normal siendo estas el 47 % y 35 %, respectivamente. En la tabla de Atalah-Castillo-Castro se observan 456 gestantes (33 %) en sobrepeso mientras que en la curva de Rosso-Mardones hay 244 gestantes (18 %). Además, en la tabla Atalah-Castillo-Castro hay 169 gestantes (12 %) con obesidad y en la curva de Rosso-Mardones hay 451 gestantes (32 %). En el caso del estado nutricional enflaquecida, su equivalente es bajo peso y se determina que hay 133 gestantes (10 %) según tabla de Atalah-Castillo-Castro y 230 gestantes (17 %) según curva de Rosso-Mardones. Cabe mencionar que es la primera vez que se cuenta con registros del estado nutricional bajo peso y/o enflaquecida en esta área. Un estudio realizado en San Gaspar Chajul en el año 2018, por la Agencia

Internacional de Cooperación de Japón (JICA), el 90 % de las madres embarazadas estaban en las categorías de normal o sobrepeso.<sup>5</sup> En el año 2014, Morataya realizó un estudio realizado en el Hospital Roosevelt a pacientes que asistían a control prenatal y concluyó que la prevalencia de enflaquecida, normal, sobrepeso y obesidad según la tabla de Atalah-Castillo-Castro fue de 6 %, 58 %, 31 % y 5 %, respectivamente, mientras que con la curva de Rosso-Mardones, se encontró 8 %, 50 %, 24 % y 18 % de bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad.<sup>25</sup> Mientras que un estudio realizado en el 2018 en el Hospital Roosevelt se observó que el 24.8 % de las gestantes tenía un estado nutricional normal, un 33.6 % presentaba obesidad, 30.8 % sobrepeso y el 10.8 % bajo peso.<sup>28</sup>

De lo anterior, se puede argumentar que las gestantes del área Ixil conforman una población predominante inferior de 25 años, la mayoría reside en Santa María Nebaj y en promedio cuentan con 2 controles prenatales. Utilizando ambos métodos de categorización (tabla de Atalah-Castillo-Castro y curva de Rosso-Mardones), se encontró una falta de reciprocidad, por lo cual este tema debe ser ampliado. Olney et al. en 2018, recomiendan un programa bien establecido de alimentación para evitar problemas de salud neonatales prevenibles,<sup>22</sup> para disminuir factores de riesgo prevenibles asociados al embarazo y problemas de salud a corto plazo, a través de instituciones comunitarias, gubernamentales y de manera individual. Los autores consideran que, de no intervenir en acciones directas para toda la población, sí es posible iniciar procesos que fomenten estilos de vida saludable y fortalecimiento a los controles prenatales con el apoyo del sistema de información Kawok.net.<sup>6</sup>

## 7. CONCLUSIONES

- 7.1 Se determinó que el estado nutricional actual de las gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención de salud del MSPAS, según la tabla Atalah-Castillo-Castro y la curva de Rosso-Mardones, se clasifica en un estado nutricional normal.
- 7.2 Las características sociodemográficas que se identificaron en las gestantes fueron que: la edad materna de mayor predominio comprendía los 21 a 23 años, la edad gestacional más frecuente fue de 13 a 26 semanas de gestación, el número de gestas promedio fue de 3 gestas, la media de asistencia de controles prenatales fue de 3 controles y la mayoría de las gestantes tenían como lugar de vivienda Santa María Nebaj.
- 7.3 El cálculo del índice de masa corporal indicó que predomina el rango comprendido en 25 a 29.9 kg/cm<sup>2</sup> con una media de 27.22 kg/cm<sup>2</sup>. Adicionalmente, se observó que la media de peso de las gestantes es de 57.96 kg y la talla es de 145.79 cm.
- 7.4 Al categorizar el estado nutricional de las gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención del MSPAS, se obtuvo que, en ambos métodos categóricos el estado nutricional predominante es el normal. Sin embargo, los valores acumulados de bajo peso, sobrepeso y obesidad representan una cifra significativa, siendo casi 2/3 de la población estudiada.



## 8. RECOMENDACIONES

- 8.1 Se recomienda, al área de salud Ixil elaborar planes diseñados para fortalecer el monitoreo del estado nutricional de las gestantes a través de los controles prenatales recurrentes y la utilización de la tabla de Atalah-Castillo-Castro y la curva de Rosso-Mardones.
- 8.2 Al Sistema de Vigilancia Epidemiológica para el Primer Nivel de Atención en Salud se le recomienda que a través de su plataforma en línea Kawok.net, el fortalecimiento y capacitación de los usuarios que ingresan datos al mismo para reducir los sesgos de información. Así como, ampliar las características sociodemográficas de las gestantes almacenadas en sus servidores web, agregando datos sobre escolaridad, actividad laboral y estado civil.
- 8.3 Se sugiere al área de salud Ixil que las gestantes con un IMC comprendido en los extremos de categorización nutricional (bajo peso y obesidad) reciban atención personalizada según lo amerite su condición.
- 8.4 Al área de salud Ixil, se sugiere desarrollar estrategias y programas que fomenten los estilos de vida saludable, ya que, a pesar de que la categorización predominante, es el estado nutricional normal según la tabla Atalah-Castillo-Castro y curva de Rosso-Mardones, la obesidad y sobrepeso conforman cerca de la mitad de la población gestante total estudiada.



## **9. APORTES**

Se presentará una investigación en calidad de tesis de licenciatura impresa a las autoridades de la dirección de salud del área Ixil y representantes del área de nutrición y vigilancia epidemiológica de los municipios de Santa María Nebaj, San Gaspar Chajul y San Juan Cotzal. Al ser el primer estudio sobre estado nutricional en gestantes que consultan a control prenatal en el primer nivel de atención en el MSPAS, los resultados obtenidos aportan conocimiento de gran magnitud para futuras investigaciones, tanto académicas como proyectos y programas que fortalezcan la seguridad alimentaria en dicha área.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salazar de León E I. Informe final del EPS realizado en Dirección área de salud área Ixil durante el período comprendido de 1 de enero al 30 de junio del 2015. [tesis Nutrición en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; 2015. [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/EPSTN625.pdf>
2. Rodríguez J. Mujeres ixiles por el desarrollo y empoderamiento a través de emprendimiento agropecuario. [Blog en línea]. Guatemala: Rodríguez J. 2019 [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/guatemala/noticias/detail-events/ru/c/1184602/>
3. Fundación Ixil. Descripción de la situación del Área Ixil a partir de la revisión de documentos y diagnósticos identificados. El Quiché: Fundación Ixil; 2010. (Informe diagnóstico).
4. Fernández A, Martínez R, Carrasco I, Palma A. Impacto social y económico de la doble carga de la malnutrición. Santiago: Naciones Unidas; 2017. (Informe científico).
5. Japan International Cooperation Agency [en línea]. [s.l.]: JICA; 2018 [citado 20 Feb 2021]; Estado nutricional de las embarazadas en Chajul. [aprox. 1 pant.]. Disponible en: [www.jica.go.jp/project/spanish/guatemala/004/news/general/180913.html](http://www.jica.go.jp/project/spanish/guatemala/004/news/general/180913.html)
6. Luther S. Boletín informativo: área de salud de Quiché Ixil diciembre 2019 [blog en línea]. Quiché: Luther S. 2020 [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: <http://www.tulasalud.org/quienes-somos/boletin-informativo/boletininformativo-quicheixil2019>
7. Procurador de los Derechos Humanos. Defensoría de Seguridad Alimentaria Nutricional. Informe monitoreo: Acciones de la Ventana de los Mil Días en los servicios de salud del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala: PDH; 2019. (Informe científico).
8. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. KAWOK Sistema de vigilancia epidemiológica para el primer nivel de atención en salud [en línea]. [s.l.]: MSPAS, Tulasalud; [s.f.] [citado 20 Feb 2021]. ¿Qué es Kawok?. Disponible en: [www.kawok.net/pruebaskawok/publicinfo/que-es-kawok](http://www.kawok.net/pruebaskawok/publicinfo/que-es-kawok)
9. Hernández Solís A G. Prevalencia de desnutrición materna y su relación con el bajo peso al nacer: estudio descriptivo-transversal sobre prevalencia de desnutrición materna y su

relación con el bajo peso al nacer en los servicios de labor y partos y sala de operaciones del Hospital Regional de Zacapa de junio a julio de 2010. [tesis Médico y Cirujano en línea]. Chiquimula: Universidad de San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente, Facultad de Ciencias Médicas; 2010. [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: [cunori.edu.gt/descargas/Prevalencia\\_de\\_Desnutricin\\_Materna\\_y\\_su\\_Relacin\\_con\\_el\\_Bajo\\_Peso\\_al\\_Nacer.pdf](http://cunori.edu.gt/descargas/Prevalencia_de_Desnutricin_Materna_y_su_Relacin_con_el_Bajo_Peso_al_Nacer.pdf)

10. Nunes Pereira T, Alves Monteiro R, Pacheco Santos L M. Alimentación y nutrición en atención primaria en Brasil. *Gac. Sanit.* [en línea]. 2018 [citado 20 Feb 2021]; 32 (3): 297-303. Disponible en: [reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0213911117302170?token=C49F56B8673C14DF76F600418E33923F9D5CB35A156CF1D8F589C03D1EEA719715A0708DAB2D8BD1EFB769A77057D9EA](http://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0213911117302170?token=C49F56B8673C14DF76F600418E33923F9D5CB35A156CF1D8F589C03D1EEA719715A0708DAB2D8BD1EFB769A77057D9EA)
11. Organización Mundial de la Salud [en línea]. [s.l.]: OMS; 2021. [citado 20 Feb 2021]; *Obesidad y sobrepeso* [aprox. 1 pant.]. Disponible en: <https://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
12. Chen C, Xu X, Yan Y. Estimated global overweight and obesity burden in pregnant women based on panel data model. *PLoS ONE.* [en línea]. 2018 [citado 20 Feb 2021]; 13 (8): e0202183. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6084991/pdf/pone.0202183.pdf>
13. Napier C, Warriner K, Sibiyi M N, Reddy P. Nutritional status and dietary diversity of pregnant women in rural KwaZulu-Natal, South Africa. *Health SA Gesondheid* [en línea]. 2019 [citado 20 Feb 2021]; 24 (0): a1114. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6917366/pdf/HSAG-24-1114.pdf>
14. Kaur S, Ng C M, Badon S E, Abdul Jalil R, Maykanathan D, Yim H S, et al. Risk factors for low birth weight among rural and urban Malaysian women. *BMC Public Health* [en línea]. 2019 [citado 20 Feb 2021]; 19: 539. Disponible en: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-019-6864-4#citeas>
15. Lander R, Hambidge K, Westcott J, Tejeda G, Diba T, Mastiholi S et al. Pregnant women in four low-middle income countries have a high prevalence of inadequate dietary intakes that are improved by dietary diversity. *Nutrients.* [en línea]. 2019 [citado 20 Feb 2021]; 11 (7): 1560. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31295916/>
16. Borelli M F, Mayorga M, Vega S M, Contreras N B, Tolaba A M, Passamai M I. Estado nutricional y percepción de la imagen corporal de embarazadas asistidas en centros de salud de Salta Capital, Argentina. *Rev Esp Nutr Hum Diet* [en línea]. 2016 [citado 20 Feb

- 2021]; 20 (3): 174-179. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2174-51452016000300003](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000300003)
17. Ross C, Caballero B, Cousins R J, Tucker K, Ziegler T. Nutrición en la salud y la enfermedad. 11 ed. Barcelona, España: Wolters Kluwer Health; 2014.
18. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. [en línea]. [s.l.]. 2020 [citado 20 Feb 2021]. Guía para prevenir defectos de nacimiento; [aprox 1 pant.]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/birthdefects/prevention.html>
19. Veena S R, Gale C R, Krishnaveni G V, Kehoe S H, Srinivasan K, & Fall C H. Association between maternal nutritional status in pregnancy and offspring cognitive function during childhood and adolescence; a systematic review. BMC pregnancy and childbirth. [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 16: 220. Disponible en: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-016-1011-z#citeas>
20. Barbosa-Martín E E, Fajardo-Niquete I, Sosa-Valadez F, Cetina-Sánchez F, Puc-Encalada I, Vargas-Espinosa R et al. Estudio poblacional sobre el estado de salud y nutrición de habitantes de la ciudad de Mérida, México. Rev Esp Nutr Hum Diet. [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 20 (3): 208-215. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2174-51452016000300007&lng=es.2020http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.3.217](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452016000300007&lng=es.2020http://dx.doi.org/10.14306/renhyd.20.3.217).
21. Crispín Milart P H, Diaz Molina C A, Prieto-Egido I, Martínez-Fernández A. Use of a portable system with ultrasound and blood tests to improve prenatal controls in rural Guatemala. Reproductive health. Reprod Health [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 13: 110. Disponible en: <https://reproductive-health-journal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12978-016-0237-6#citeas>
22. Olney D K, Leroy J, Bliznashka L, Ruel M T. PROCOMIDA, a food-assisted maternal and child health and nutrition program, reduces child stunting in Guatemala: a cluster-randomized controlled intervention trial. J Nutr. [en línea]. 2018 [citado 20 Feb 2021]; 148 (9): 1493–1505. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30184223/>
23. Mazariegos M, Kroker-Lobos M F, Ramírez-Zea M. Socio-economic and ethnic disparities of malnutrition in all its forms in Guatemala. Public Health Nutr. [en línea]. 2019 [citado 20 Feb 2021]; 23 (1): 68-76. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/socioeconomic->

- and-ethnic-disparities-of-malnutrition-in-all-its-forms-in-guatemala/6E76626BD3B96456425F0535E18D2124
24. Heckert J, Leroy J L, Olney D K, Richter S, Iruhiriye E, Ruel M T. The cost of improving nutritional outcomes through food-assisted maternal and child health and nutrition programmes in Burundi and Guatemala. *Matern Child Nutr* [en línea]. 2020 [citado 20 Feb 2021]; 16: e12863. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/mcn.12863>
  25. Morataya Ortiz C P. Estado nutricional de las pacientes embarazadas que consultan a control prenatal. [tesis Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2014. [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_9314.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9314.pdf)
  26. Organización Mundial de la Salud. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas. Consulta mixta de expertos OMS/FAO. Ginebra: OMS; 2003 (Serie Informes Técnicos; 916).
  27. Stephanic Pouey E, Kruger A L, Radosevich A. Estado nutricional pregestacional y ganancia de peso materno durante el embarazo y su relación con el bajo peso al nacer en ciudad de Santa Fe y alrededores durante 2013-2014. [en línea]. En: XX encuentro de jóvenes investigadores de la Universidad Nacional del Litoral; 2016 Oct 18-19; Argentina: Universidad Nacional del Litoral. [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/1604/3.2.8.pdf>
  28. Noack Sierra A, Quiroa Robledo M, Choco-Cedillos A. Estado nutricional de embarazadas con complicaciones obstétricas y neonatales atendidas en el Hospital Roosevelt. *Rev. Cient.* [en línea]. 2018 [citado 20 Feb 2021]; 28 (1): 44-56. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/963807/estado-nutricional.pdf>
  29. Bier D M, Mann J, Alpers D H, Vorster H H, Gibney M J. Nutrition for the primary care provider. [en línea]. Munich: Berthold Koletzko; 2015 [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Pdf/362287>
  30. Cereceda Bujaico M P, Quintana Salinas M R. Consideraciones para una adecuada alimentación durante el embarazo. *Rev. Perú. Ginecol. Obstet.* [en línea]. 2015 [citado 20 Feb 2021]; 60 (2): 153-160. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322014000200009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322014000200009)
  31. Bhowmik B, Siddique T, Majumder A, Mdala I, Hossain I, Hassan Z et al. Maternal BMI and nutritional status in early pregnancy and its impact on neonatal outcomes at birth in

- Bangladesh. BMC Pregnancy Childbirth. [en línea]. 2019 [citado 20 Feb 2021]; 19: 413. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12884-019-2571-5>
32. Kominiaiek M A, Rajan P. Nutrition recommendations in pregnancy and lactation. Med. Clin. North America. [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 100 (6): 1199-1215. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2016.06.004>
33. Black R E, Dewey K G. Benefits of supplementation with multiple micronutrients in pregnancy. Ann. N. Y. Acad. Sci. [en línea]. 2019 [citado 20 Feb 2021]; 1444 (1): 3–5. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/nyas.14088>
34. Mousa A, Naqash A, Lim S. Macronutrient and micronutrient intake during pregnancy: an overview of recent evidence. Nutrients [en línea]. 2019 [citado 20 Feb 2021]; 11 (2): 443. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu11020443>
35. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Normas de atención salud integral para primero y segundo nivel. Guatemala: MSPAS-DRPAP; 2018.
36. Meher A, Randhir K, Mehendale S, Wagh G, Joshi S. Maternal fatty acids and their association with birth outcome: a prospective study. PloS one [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 11 (1): e0147359. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0147359>
37. Orane Hutchinson A L. Requerimientos nutricionales en el embarazo y de dónde suplirlos. Rev. clín. esc. med. UCR-HSJD. [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 6: 11-23. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcliescmed/ucr-2016/ucr164h.pdf>
38. Brown J. Nutrición en las diferentes etapas de la vida. 5 ed. México: McGraw-Hill Education; 2014.
39. Sociedad Española de Ginecología. Control prenatal en el embarazo normal. Prog Obstet Ginecol [en línea]. 2018 [citado 20 Feb 2021]; 61 (5): 510-527. Disponible en: [https://sego.es/documentos/progresos/v61-2018/n5/GAP\\_Control%20prenatal%20del%20embarazo%20normal\\_6105.pdf](https://sego.es/documentos/progresos/v61-2018/n5/GAP_Control%20prenatal%20del%20embarazo%20normal_6105.pdf)
40. Aguilera S, Soothill P. Control prenatal. Rev. Méd. Clin. Condes. [en línea]. 2014 [citado 20 Feb 2021]; 25 (6): 880-886. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-control-prenatal-S0716864014706340>
41. Organización Panamericana de la Salud. Recomendaciones de la OMS sobre atención prenatal para una experiencia positiva del embarazo. [en línea]. Washington, D.C.: OPS; 2018 [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49550/9789275320334\\_spa.pdf?ua=1](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/49550/9789275320334_spa.pdf?ua=1)
42. Castillo V O, Mardones S F, Rozowski N J. Patrones alimentarios en embarazadas de bajo peso de la región metropolitana. Rev. chil. nutr. [en línea]. 2011 [citado 20 Feb 2021];

- 38 (2): 117-126. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75182011000200002&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182011000200002&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182011000200002>.
43. Kiserud T, Piaggio G, Carroli G, Widmer M, Carvalho J, Jensen L N, et al. The world health organization fetal growth charts: a multinational longitudinal study of ultrasound biometric measurements and estimated fetal weight. *PLoS Med.* [en línea] 2017 [citado 20 Feb 2021]; 14 (1): e1002220 Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28118360/>
44. Álvarez G L, Moreyra V I, Martínez A M, Mosqueda E D. Retardo de crecimiento intrauterino: diagnóstico. *Rev. posgrado Vía. Cátedra Med.* [en línea] 2005 [citado 20 Feb 2021]; 148: 12-15 Disponible en: [https://med.unne.edu.ar/revistas/revista148/4\\_148.htm](https://med.unne.edu.ar/revistas/revista148/4_148.htm)
45. San José Pérez D M, Mulet Bruzón B I, Rodríguez Noda O, Legra García M. Factores maternos relacionados con el bajo peso al nacer. *Rev Cuba. Obstet. Ginecol.* [en línea]. 2011 [citado 20 Feb 2021]; 37 (4): 489-501. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-600X2011000400006&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2011000400006&lng=es&tlng=es).
46. Heredia-Olivera K, Munares-García O. Factores maternos asociados al bajo peso al nacer. *Rev. Med. Inst. Mex. Seguro. Soc.* [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 54 (5): 562-567. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2016/im165c.pdf>
47. Jasso-Martínez A, Rosado-Tapia N B. Causas y factores relacionados con la mortalidad perinatal en derecho habientes de la SEDENA (2010-2011). *Rev. Sanid. Milit. Mex.* [en línea]. 2015 [citado 20 Feb 2021]; 69: 179-187. Disponible en: [https://1library.co/document/7qv5rdlz-causas-factores-relacionados-mortalidad-perinatal-derechohabientes-sedena.html?utm\\_source=related\\_list](https://1library.co/document/7qv5rdlz-causas-factores-relacionados-mortalidad-perinatal-derechohabientes-sedena.html?utm_source=related_list)
48. Lozano-Bustillo A, Betancourt Meléndez W R, Turcios Urbina L J, Cueva Núñez J E, Ocampo Eguigurems D M, Portillo Pineda C V et al. Sobrepeso y obesidad durante el embarazo: complicaciones y manejo. *Arch. de medi.* [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 12 (3): 1-7. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/sobrepeso-y-obesidad-en-el-embarazo-complicaciones-y-manejo.pdf>
49. Catalano P M, Shankar K. Obesity and pregnancy: mechanisms of short term and long term adverse consequences for mother and child. *BMJ.* [en línea]. 2017 [citado 20 Feb 2021]; 356: j1. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/356/bmj.j1>
50. Medina-Pérez E A, Sánchez-Reyes A, Hernández Peredo A R, Martínez-López M A, Jiménez-Flores C N, Serrano Ortiz I et al. Diabetes gestacional. Diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención. *Med. interna Méx.* [en línea]. 2017 [citado 20 Feb 2021]; 33

- (1): 91-98. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662017000100091](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000100091)
51. Bryce Moncloa A, Alegría Valdivia E, Valenzuela Rodríguez G, Larrauri Vigna C A, Urquiaga Calderón J, San Martín San Martín M G. Hipertensión en el embarazo. Rev. Peru. Ginecol. Obstet. [en línea]. 2018 [citado 20 Feb 2021]; 64 (2): 191-196. Disponible en: <http://www.spog.org.pe/web/revista/index.php/RPGO/article/view/2077>
52. Lucero Morales L F. Perfil epidemiológico en la embarazada mayor de 40 años. [tesis Maestría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2016. [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_10029.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_10029.pdf)
53. Fuenzalida J, Vera P-G C, Carvajal J. Índice de masa corporal materno pre-embarazo y riesgo de malformaciones congénitas específicas: evidencia de una relación dosis-respuesta. Rev. Chil. Obstet. Ginecol. [en línea]. 2013 [citado 20 feb 2021]; 78 (6): 465-468. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75262013000600012>
54. González-Moreno J, Juárez-López J S, Rodríguez-Sánchez J L. Obesidad y embarazo. Rev. Med. MD. [en línea]. 2013 [citado 20 Feb 2021]; 4 (4): 269-275. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2013/md134j.pdf>
55. Castro Huayapa M. Relación del índice de masa corporal pregestacional y ganancia de peso gestacional centro de salud Mariano Melgar Arequipa, 2016. [tesis segunda Maestría en línea]. Arequipa: Universidad de andina "Nestor Caceres Velásquez", Facultad de Ciencias Médicas; 2018. [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4378>
56. Pajuelo Ramírez J. Valoración del estado nutricional en la gestante. Rev. Per. Ginecol. Obstet. [en línea]. 2016 [citado 20 Feb 2021]; 60 (2): 147-152. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rgo/v60n2/a08v60n2.pdf>
57. Hinojosa Herrera J I. Estado nutricional materno y su relación con el estado nutricional del recién nacido en el Centro de Salud Belenpampa – Cusco, 2016. [tesis de Nutrición en línea]. Perú: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias de la Salud; 2018. [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7170>
58. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Resultado estratégico de país "Para el 2019 se ha disminuido la población subalimentada en un punto porcentual". Guatemala: MAGA; 2019. (Informe técnico).

59. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. VI Encuesta nacional de salud materno infantil (ENSMI) 2014-2015. Informe final. Guatemala: MSPAS/INE; 2017. (Informe científico).
60. Municipalidad de Nebaj. Plan de desarrollo de Quiché, Nebaj, 2011-2025. Quiché: OMP; 2010. (Informe técnico).
61. Consejo municipal de desarrollo. Plan de desarrollo de Quiché, San Gaspar Chajul, 2011-2025. Quiché: SNP; 2010. (Informe técnico).
62. Consejo municipal de desarrollo. Plan de desarrollo de Quiché, San Juan Cotzal, 2011-2025. Quiché: SNP; 2010. (Informe técnico).
63. Organización Panamericana de la Salud. Desnutrición en Guatemala 2009. Situación actual: perspectiva para el fortalecimiento del sistema de vigilancia nutricional. Guatemala: OPS; 2009. (Informe científico).
64. Kim M K, Lee S M, Bae S H, Kim H J, Lim N G, Yoon S J et al. Socioeconomic status can affect pregnancy outcomes and complications, even with a universal healthcare system. *Int J Equity Health* [en línea]. 2018 [citado 20 Feb 2021]; 17 (1): 2. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12939-017-0715-7>
65. Calí M, Tigüilá G. Diagnóstico de Santa María Nebaj, El Quiché. Guatemala: USAID; 2016. (Informe científico).
66. Calí M, Tigüilá G. Diagnóstico de Chajul, El Quiché. Guatemala: USAID; 2016. (Informe científico).
67. Calí M, Tigüilá G. Diagnóstico de San Juan Cotzal, El Quiché. Guatemala: USAID; 2016. (Informe científico).
68. Guatemala. Congreso de la República. Código de Salud, Decreto 90-97 [en línea]. Guatemala: Congreso de la República; [citado 20 Feb 2021]. Disponible en: <file:///C:/Users/Nadya%20Castillo/Downloads/CODIGO%20DE%20SALUD%20DECRET%20DEL%20CONGRESO%2090-97%20actualizado.pdf>
69. Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional. Guatemala: SESAN; 2008.

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1

#### INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

#### LISTA DE VARIABLES

Título de estudio: Estado nutricional de gestantes que consultan a control prenatal en área Ixil, Quiché.

Autores: R. Martínez., N. Castillo, J. López., A. Hernández, J. Aguilar., J. Pérez., M. Tojin, V. Pérez.

Asesor. Dr. Saúl Sosa.

Revisor: Dr. Marco Larios

**Nombres y apellidos:** \_\_\_\_\_ **Número de boleta:** \_\_\_\_\_

**Edad materna:** \_\_\_\_\_

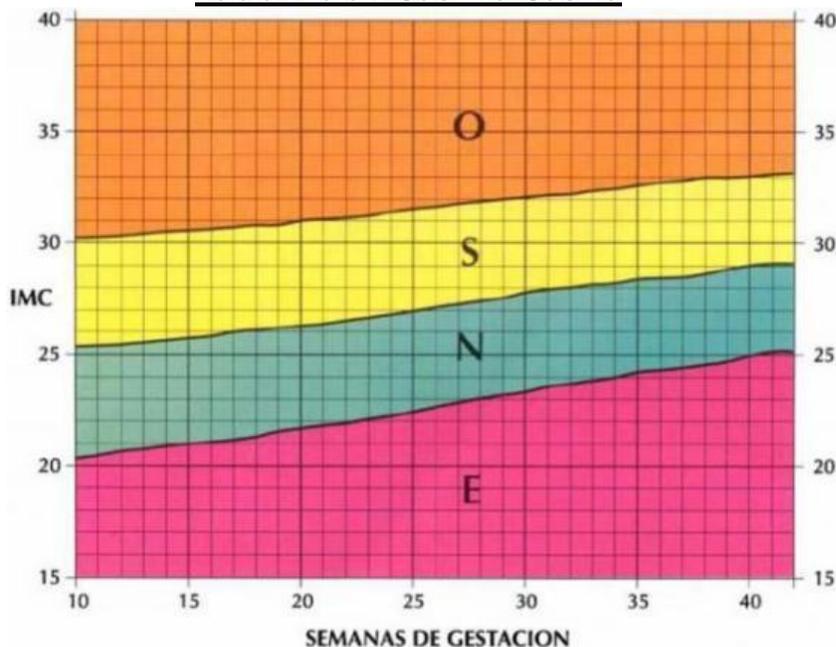
**Lugar de vivienda:** ( ) Santa María Nebaj ( ) San Juan Cotzal ( ) San Gaspar Chajul

**Número de gesta:** ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) 5 ( ) 6 ( ) 7 ( ) >8

**Control prenatal:** ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 ( ) 4 ( ) >5

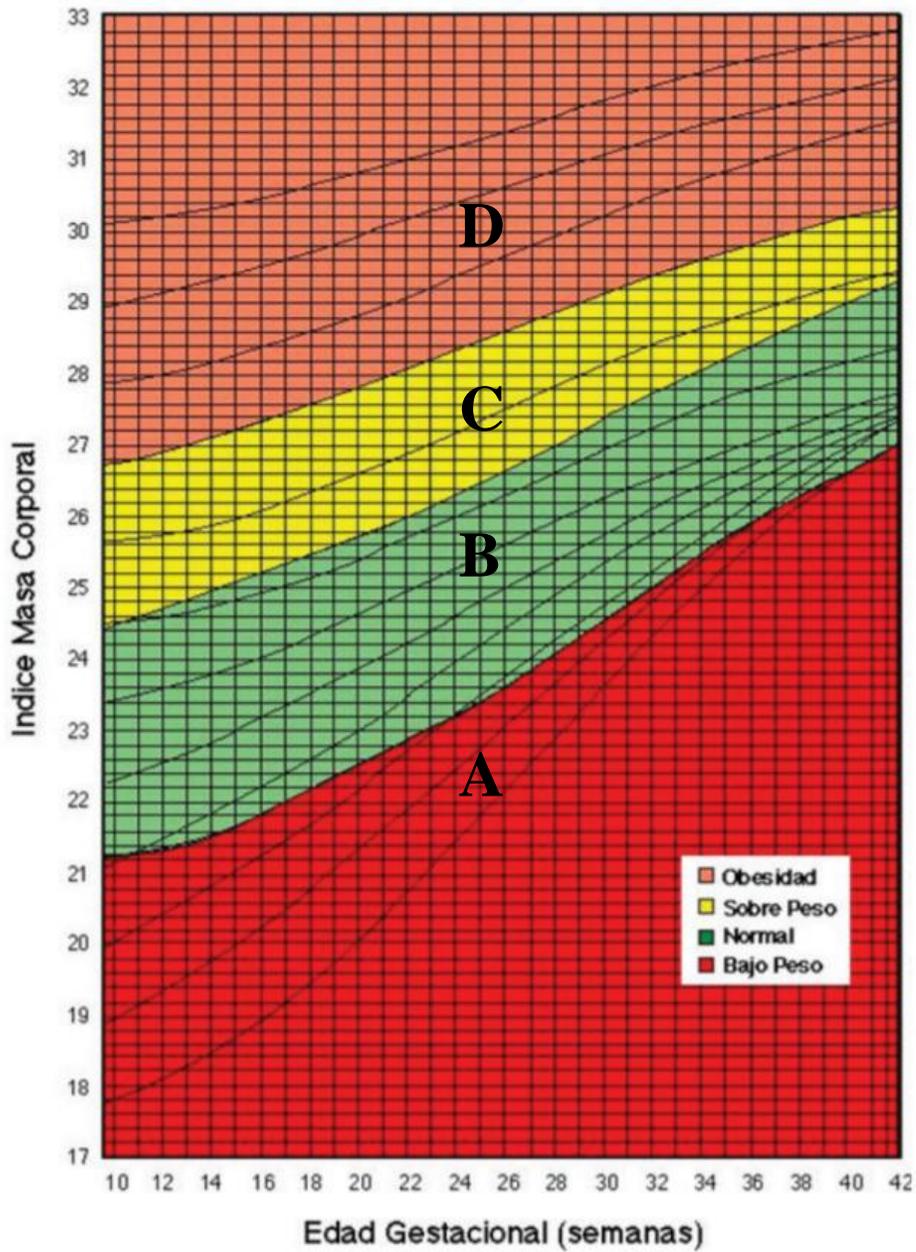
**Edad gestacional:** \_\_\_\_\_ **Peso:** \_\_\_\_\_ **Talla:** \_\_\_\_\_ **IMC:** \_\_\_\_\_

**Tabla Atalah-Castillo-Castro**



Zona E ( ) Zona N ( ) Zona S ( ) Zona O ( )  
(Marcar con x)

**Curva de Rosso-Mardones**



Zona A ( ) Zona B ( ) Zona C ( ) Zona D ( )  
(Marcar con x)

Estado nutricional (Rosso-Mardones): \_\_\_\_\_

Estado nutricional (Atalah-Castillo-Castro): \_\_\_\_\_

## ANEXO 2

### Cartas de compromiso de estudiantes, asesor y revisor

#### CARTA DE COMPROMISO DEL ESTUDIANTE

Guatemala, 23 de abril de 2021

YO: Maximiliano Tojín Laynez 200515358  
Nombres y Apellidos completos Carné

CUI: 1575681991401

#### EN CALIDAD DE ESTUDIANTE EN TRABAJO DE GRADUACION, ME COMPROMETO A:

1. Cumplir con los lineamientos generales de la Coordinación de trabajos de graduación.
2. Diseñar y ejecutar mi trabajo de graduación velando por el fiel cumplimiento y respeto a los principios vigentes y universales sobre ética de investigación.
3. Realizar mi trabajo de graduación siguiendo los principios metodológicos de investigación y presentar mis resultados con estricto apego a la verdad.
4. Trabajar armónica y coordinadamente con mis compañeros y compañeras de grupo, cumpliendo con las responsabilidades inherentes a la realización del trabajo de graduación.
5. Informar a mi asesor y revisor de las observaciones realizadas por COTRAG al trabajo de graduación en cada una de las revisiones.
6. Solicitar el acompañamiento del asesor y del revisor del trabajo de graduación para resolver las sugerencias realizadas por el profesor de COTRAG para la mejora del trabajo de graduación.
7. Respetar las orientaciones de mi asesor y revisor.
8. Buscar ayuda de un profesional para la revisión de la redacción de mi trabajo de graduación, cuando el profesor de COTRAG, lo considere necesario.

Atentamente,



Firma del estudiante

## CARTA DE COMPROMISO DEL ESTUDIANTE

Guatemala, 23 abril de 2021

YO: Nadya Waleika Castillo Castro Conde

201010062

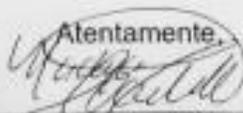
Nombres y Apellidos completos

Carrié

CUI: 2073095900101

### EN CALIDAD DE ESTUDIANTE EN TRABAJO DE GRADUACION, ME COMPROMETO A:

1. Cumplir con los lineamientos generales de la Coordinación de trabajos de graduación.
2. Diseñar y ejecutar mi trabajo de graduación velando por el fiel cumplimiento y respeto a los principios vigentes y universales sobre ética de investigación.
3. Realizar mi trabajo de graduación siguiendo los principios metodológicos de investigación y presentar mis resultados con estricto apego a la verdad.
4. Trabajar armónica y coordinadamente con mis compañeros y compañeras de grupo, cumpliendo con las responsabilidades inherentes a la realización del trabajo de graduación.
5. Informar a mi asesor y revisor de las observaciones realizadas por COTRAG al trabajo de graduación en cada una de las revisiones.
6. Solicitar el acompañamiento del asesor y del revisor del trabajo de graduación para resolver las sugerencias realizadas por el profesor de COTRAG para la mejora del trabajo de graduación.
7. Respetar las orientaciones de mi asesor y revisor.
8. Buscar ayuda de un profesional para la revisión de la redacción de mi trabajo de graduación, cuando el profesor de COTRAG, lo considere necesario.

Atentamente,  


Firma del estudiante

## CARTA DE COMPROMISO DEL ESTUDIANTE

Guatemala, \_18 de abril de 2021\_

YO: Johana Judith López Salvador 201010132

Nombres y Apellidos completos

Carné

CUI: 2175690801308

**EN CALIDAD DE ESTUDIANTE EN TRABAJO DE GRADUACION, ME COMPROMETO  
A:**

1. Cumplir con los lineamientos generales de la Coordinación de trabajos de graduación.
2. Diseñar y ejecutar mi trabajo de graduación velando por el fiel cumplimiento y respeto a los principios vigentes y universales sobre ética de investigación.
3. Realizar mi trabajo de graduación siguiendo los principios metodológicos de investigación y presentar mis resultados con estricto apego a la verdad.
4. Trabajar armónica y coordinadamente con mis compañeros y compañeras de grupo, cumpliendo con las responsabilidades inherentes a la realización del trabajo de graduación.
5. Informar a mi asesor y revisor de las observaciones realizadas por COTRAG al trabajo de graduación en cada una de las revisiones.
6. Solicitar el acompañamiento del asesor y del revisor del trabajo de graduación para resolver las sugerencias realizadas por el profesor de COTRAG para la mejora del trabajo de graduación.
7. Respetar las orientaciones de mi asesor y revisor.
8. Buscar ayuda de un profesional para la revisión de la redacción de mi trabajo de graduación, cuando el profesor de COTRAG, lo considere necesario.

Atentamente,

  
Firma del estudiante

## CARTA DE COMPROMISO DEL ESTUDIANTE

Guatemala, 21 de abril de 2021

YO: Abner Ellú Hernández Leal 201210035

---

Nombres y Apellidos completos

Carné

CUI: 2271 16437 1801

**EN CALIDAD DE ESTUDIANTE EN TRABAJO DE GRADUACION, ME COMPROMETO  
A:**

1. Cumplir con los lineamientos generales de la Coordinación de trabajos de graduación.
2. Diseñar y ejecutar mi trabajo de graduación velando por el fiel cumplimiento y respeto a los principios vigentes y universales sobre ética de investigación.
3. Realizar mi trabajo de graduación siguiendo los principios metodológicos de investigación y presentar mis resultados con estricto apego a la verdad.
4. Trabajar armónica y coordinadamente con mis compañeros y compañeras de grupo, cumpliendo con las responsabilidades inherentes a la realización del trabajo de graduación.
5. Informar a mi asesor y revisor de las observaciones realizadas por COTRAG al trabajo de graduación en cada una de las revisiones.
6. Solicitar el acompañamiento del asesor y del revisor del trabajo de graduación para resolver las sugerencias realizadas por el profesor de COTRAG para la mejora del trabajo de graduación.
7. Respetar las orientaciones de mi asesor y revisor.
8. Buscar ayuda de un profesional para la revisión de la redacción de mi trabajo de graduación, cuando el profesor de COTRAG, lo considere necesario.

Aterrizaje,

Firma del estudiante



## CARTA DE COMPROMISO DEL ESTUDIANTE

Guatemala, 23 de abril de 2021

YO: Virginia Annahl Pérez Acifuina 201210095  
Nombres y Apellidos completos Camé

CUI: 2164473990101

**EN CALIDAD DE ESTUDIANTE EN TRABAJO DE GRADUACION, ME COMPROMETO  
A:**

1. Cumplir con los lineamientos generales de la Coordinación de trabajos de graduación.
2. Diseñar y ejecutar mi trabajo de graduación velando por el fiel cumplimiento y respeto a los principios vigentes y universales sobre ética de investigación.
3. Realizar mi trabajo de graduación siguiendo los principios metodológicos de investigación y presentar mis resultados con estricto apego a la verdad.
4. Trabajar armónica y coordinadamente con mis compañeros y compañeras de grupo, cumpliendo con las responsabilidades inherentes a la realización del trabajo de graduación.
5. Informar a mi asesor y revisor de las observaciones realizadas por COTRAG al trabajo de graduación en cada una de las revisiones.
6. Solicitar el acompañamiento del asesor y del revisor del trabajo de graduación para resolver las sugerencias realizadas por el profesor de COTRAG para la mejora del trabajo de graduación.
7. Respetar las orientaciones de mi asesor y revisor.
8. Buscar ayuda de un profesional para la revisión de la redacción de mi trabajo de graduación, cuando el profesor de COTRAG, lo considere necesario.

Alentamente,  
  
Firma del estudiante

## CARTA DE COMPROMISO DEL ESTUDIANTE

Guatemala, 22 de abril de 2021

YO: Rodolfo Alexander Martínez Hernández 201210038  
Nombres y Apellidos completos Carné

CUI: 2596596060310

### EN CALIDAD DE ESTUDIANTE EN TRABAJO DE GRADUACION, ME COMPROMETO A:

1. Cumplir con los lineamientos generales de la Coordinación de trabajos de graduación.
2. Diseñar y ejecutar mi trabajo de graduación velando por el fiel cumplimiento y respeto a los principios vigentes y universales sobre ética de investigación.
3. Realizar mi trabajo de graduación siguiendo los principios metodológicos de investigación y presentar mis resultados con estricto apego a la verdad.
4. Trabajar armónica y coordinadamente con mis compañeros y compañeras de grupo, cumpliendo con las responsabilidades inherentes a la realización del trabajo de graduación.
5. Informar a mi asesor y revisor de las observaciones realizadas por COTRAG al trabajo de graduación en cada una de las revisiones.
6. Solicitar el acompañamiento del asesor y del revisor del trabajo de graduación para resolver las sugerencias realizadas por el profesor de COTRAG para la mejora del trabajo de graduación.
7. Respetar las orientaciones de mi asesor y revisor.
8. Buscar ayuda de un profesional para la revisión de la redacción de mi trabajo de graduación, cuando el profesor de COTRAG, lo considere necesario.

Atentamente,

  
Firma del estudiante

**CARTA DE COMPROMISO DEL ESTUDIANTE**

Guatemala, 23, Noviembre de 2021

YO: José Luis Aguilar Vargas

Nombres y Apellidos completos

201310012

Carné

CUI: 2056013160501

**EN CALIDAD DE ESTUDIANTE EN TRABAJO DE GRADUACION, ME COMPROMETO  
A:**

1. Cumplir con los lineamientos generales de la Coordinación de trabajos de graduación.
2. Diseñar y ejecutar mi trabajo de graduación velando por el fiel cumplimiento y respeto a los principios vigentes y universales sobre ética de investigación.
3. Realizar mi trabajo de graduación siguiendo los principios metodológicos de investigación y presentar mis resultados con estricto apego a la verdad.
4. Trabajar armónica y coordinadamente con mis compañeros y compañeras de grupo, cumpliendo con las responsabilidades inherentes a la realización del trabajo de graduación.
5. Informar a mi asesor y revisor de las observaciones realizadas por COTRAG al trabajo de graduación en cada una de las revisiones.
6. Solicitar el acompañamiento del asesor y del revisor del trabajo de graduación para resolver las sugerencias realizadas por el profesor de COTRAG para la mejora del trabajo de graduación.
7. Respetar las orientaciones de mi asesor y revisor.
8. Buscar ayuda de un profesional para la revisión de la redacción de mi trabajo de graduación, cuando el profesor de COTRAG, lo considere necesario.

Alientamente,



Firma del estudiante

## CARTA DE COMPROMISO DEL ESTUDIANTE

Guatemala, 19 de abril del 2021

YO: Joel Emilio Pérez Agustín

201310132

Nombres y Apellidos completos

Carné

CUI: 2405-49066-0101

**EN CALIDAD DE ESTUDIANTE EN TRABAJO DE GRADUACION, ME COMPROMETO  
A:**

1. Cumplir con los lineamientos generales de la Coordinación de trabajos de graduación.
2. Diseñar y ejecutar mi trabajo de graduación velando por el fiel cumplimiento y respeto a los principios vigentes y universales sobre ética de investigación.
3. Realizar mi trabajo de graduación siguiendo los principios metodológicos de investigación y presentar mis resultados con estricto apego a la verdad.
4. Trabajar armónica y coordinadamente con mis compañeros y compañeras de grupo, cumpliendo con las responsabilidades inherentes a la realización del trabajo de graduación.
5. Informar a mi asesor y revisor de las observaciones realizadas por COTRAG al trabajo de graduación en cada una de las revisiones.
6. Solicitar el acompañamiento del asesor y del revisor del trabajo de graduación para resolver las sugerencias realizadas por el profesor de COTRAG para la mejora del trabajo de graduación.
7. Respetar las orientaciones de mi asesor y revisor.
8. Buscar ayuda de un profesional para la revisión de la redacción de mi trabajo de graduación, cuando el profesor de COTRAG, lo considere necesario.

Atentamente,

  
Firma del estudiante

## CARTA COMPROMISO ASESOR

Guatemala, 18 de 04 del 20 21

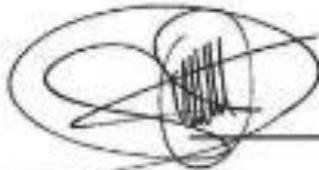
Yo: SAUL ANDREE SOSA CERNA

---

Nombres y apellidos completos

### En mi calidad de asesor(a), me comprometo a:

1. Dedicar el tiempo necesario para la tutoría al estudiante o grupo de estudiantes en el proceso de elaboración de su trabajo de graduación.
2. Cumplir con los lineamientos generales establecidos por la Coordinación de Trabajos de Graduación.
3. Leer y revisar las guías de elaboración y presentación de los trabajos de graduación.
4. Como experto en el tema ofrecer asesoramiento al estudiante o grupo de estudiantes en todas las etapas del proceso de elaboración del trabajo de graduación.
5. Velar por el fiel cumplimiento y respeto de la ética en la investigación.
6. Revisar profesionalmente las sugerencias realizadas por los profesores de COTRAG aportando mejoras para cada una de las versiones del trabajo de graduación.
7. Expresar respetuosamente mis desacuerdos a las sugerencias realizadas por los profesores de COTRAG, fundamentando mis aportes con evidencia científica.
8. Dar fe del seguimiento del trabajo de graduación en cada etapa de revisión, manifestando estar de acuerdo con el documento que presenta el estudiante o grupo de estudiantes.



Atentamente,

D<sup>o</sup>. Saul A. Sosa Cerna  
EBA, Dirección y Coordinación  
Código 15014

---

(f) y sello profesional  
ASESOR

Guatemala, 22 de 04 del 2021

Yo: Marco Antonio Larios Rivera

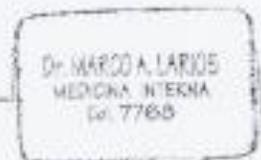
Nombres y apellidos completos

**En mi calidad de revisor(a), me comprometo a:**

1. Dedicar el tiempo necesario para la tutoría al estudiante o grupo de estudiantes el proceso de elaboración de su trabajo de graduación.
2. Cumplir con los lineamientos generales establecidos por la Coordinación de Trabajos de Graduación.
3. Leer y revisar las guías de elaboración y presentación de los trabajos de graduación.
4. Velar por el fiel cumplimiento y respeto de la ética en la investigación.
5. Apoyar al estudiante en los aspectos metodológicos, procesamiento de datos (cualitativos y cuantitativos) y análisis e interpretación de resultados.
6. Revisar profesionalmente las sugerencias realizadas por los profesores de COTRAG aportando mejoras para cada una de las versiones del trabajo de graduación
7. Expresar respetuosamente mis desacuerdos a las sugerencias realizadas por los profesores de COTRAG, fundamentando mis aportes con evidencia científica.
8. Dar fe del seguimiento del trabajo de graduación en cada etapa de revisión, manifestando estar de acuerdo con el documento que presenta el estudiante o grupo de estudiantes.

Atentamente,

(f) y sello profesional  
REVISOR (A)



No. de Registro de Personal USAC 940131

### ANEXO 3

## Solicitud para uso de información de Plataforma Sistema de Vigilancia Epidemiológica para el Primer Nivel de Atención en Salud – KAWOK.NET



Estado nutricional de gestantes que consultan a control prenatal en área Ixil, Quiché

### SOLICITUD PARA USO DE INFORMACIÓN DE PLATAFORMA SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA PARA EL PRIMER NIVEL DE ATENCIÓN EN SALUD – KAKOW.NET

Dr. Iván Axel Guzmán Escobar  
Director del área de salud Ixil  
Distinguida autoridad:

21 de mayo de 2020

Reciba un fraternal saludo de estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas, deseándole éxito al frente de su gestión.

El motivo de la presente, es para exponer el deseo de trabajar en el área Ixil, para su mejoramiento dirigido en la investigación.

Con fecha 30 de marzo de 2020, fue autorizado el anteproyecto para tesis de Médico y Cirujano, con tema: "Estado nutricional de gestantes que consultan a control prenatal en área Ixil, Quiché" – Estudio descriptivo transversal en pacientes embarazadas en el primer nivel de atención del MSPAS del área Ixil, Quiché, enero 2020 – junio 2020.

La información a ser utilizada se encuentra en plataforma Kawok.net, a la cual ya se ha solicitado acceso por medio de correo electrónico.

Entre los requisitos para la entrega de protocolo, se tiene la necesidad de realizar el Marco Legal, el cual incluye la autorización de su persona para el uso de plataforma Kawok.net. La información a ser tomada en cuenta es: grupo etario, grupo étnico, número de gestas, semanas de gestación, morbilidades, edad, peso y talla; necesarios para cumplir el objetivo general y objetivos específicos de la investigación.

Por lo que, hacemos por escrito la solicitud para la autorización del uso de plataforma kawok.net.

Nos comprometemos a entregar un informe conciso sobre los resultados de dicha investigación, así mismo como una copia del informe final, para que sean de utilidad en el mejoramiento de las condiciones materno-fetales de pacientes embarazadas en el área Ixil.

Sin otro particular, adjunto los nombres de los participantes de dicha investigación, así como los nombres de quienes han solicitado autorización digital para el ingreso a dicha plataforma; siendo un representante en cada área de influencia (Santa María Nebaj, Cotzal y Chajul)

Atentamente:

  
Abner Elú Hernández Leal  
Carné: 201210035  
Representante de Investigación



CC: Área de Salud Ixil  
CC: COTRAG – USAC  
CC: Estudiantes de investigación

21 de mayo de 2020

**PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN  
Y SOLICITUDES DE INGRESO A PLATAFORMA KAWOK**

#	NOMBRE COMPLETO	CARNÉ	SOLICITUD DE INGRESO KAWOK
1	Maximiliano Tojín Laynez	200515358	NO
2	Nadya Waleska Castillo Castro Conde	201010062	SI
3	Johana Judith López Salvador	201010132	NO
4	Abner Eliú Hernández Leal	201210035	SI
5	Virginia Annahí Pérez Acifuina	201210095	NO
6	Rodolfo Alexander Martínez Hernández	201210338	SI
7	José Luis Aguilar Vargas	201310012	NO
8	Joel Emilio Pérez Agustín	201310132	NO




Abner Eliú Hernández Leal  
Carné: 201210035  
Representante de Investigación



**GOBIERNO de  
GUATEMALA**  
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

MINISTERIO DE  
SALUD PÚBLICA  
Y ASISTENCIA  
SOCIAL

UNIDAD DE SUPERVISION MONITOREO Y EVALUACION  
DIRECCION DE ÁREA DE SALUD IXIL.  
CANTON LA LAGUNA NEBAJ-QUICHÉ  
TELEFONO 79621662

Oficio No.23-2020

Ref. DCG/jcl

Santa María Nebaj, 17 de julio, 2,020

A:

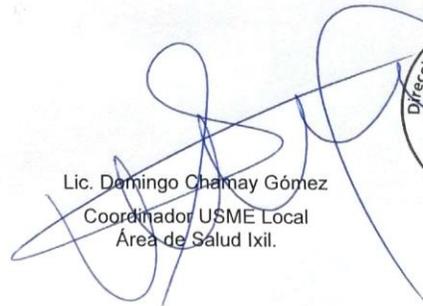
Dr. Abner Eliú Hernández Leal  
Representante de Investigaciones  
USAC

Reciba un cordial saludo de parte de la Dirección de Área de salud Ixil, deseándole éxitos en su vida estudiantil.

El objetivo del presente, es para darle respuesta a la solicitud para uso de información de plataforma sistema de vigilancia epidemiológica para el primer nivel de atención en salud – Kawok.net. Como médicos EPS, se autoriza el acceso y hacer el respectivo uso y análisis de la información KAWOK.NET en cada uno de los puestos de salud, donde está asignado para el ejercicio de su profesión.

Sin otro particular me despido

Atentamente,

  
Lic. Domingo Chamay Gómez  
Coordinador USME Local  
Área de Salud Ixil.



**ANEXO 4**  
**Resultados**

**Tabla 4. Edad materna de las gestantes**

<b>Edad (años)</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
18-20	257	18.14
21-23	298	21.03
24-26	243	17.15
27-29	213	15.03
30-32	172	12.14
33-35	115	8.12
36-38	65	4.59
39-41	37	2.61
≥ 42	17	1.20
<b>Total</b>	<b>1,417</b>	

**Tabla 5. Medidas de resumen numérico de la edad materna, edad gestacional, número de gestas y control prenatal de las gestantes**

	<b>Media</b>	<b>Moda</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Varianza</b>
Edad materna	26.31	21	25	5.95	35.32
Edad gestacional	25.36	27	25	7.12	50.63
Número de gestas	2.76	1	2	1.67	2.66
Control prenatal	2.36	2	2	1.29	1.10

**Tabla 6. Medidas de resumen numérico de peso, talla e índice de masa corporal de las gestantes**

	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Varianza</b>
Talla	145.79	146.00	146.00	5.44	29.53
Peso	57.96	56.70	54.43	9.00	81.01
Índice de masa corporal	27.22	26.69	25.89	3.97	15.76