



## **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

### **Perfil de glucosa sanguínea materna como determinante del índice ponderal de los recién nacidos en el Hospital Obstétrico Ángela Loaiza De Ollague, provincia de El Oro, durante el periodo 2020**

**MARÍA DE LOS ANGELES SILVA LALANGUI**

Trabajo de Titulación modalidad: Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de:

**MAGÍSTER EN NUTRICIÓN INFANTIL**

RIOBAMBA – ECUADOR

Noviembre 2022

©2022, María de los Ángeles Silva Lalangui

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

### CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, denominado: “Perfil de glucosa sanguínea materna como determinante del índice ponderal de los recién nacidos en el Hospital Obstétrico Ángela Loaiza De Ollague, provincia de El Oro, durante el periodo 2020”, de responsabilidad de la señorita MARÍA DE LOS ÁNGELES SILVA LALANGUI, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

**ND.Lorena Patricia Yaulema Brito Mag.  
PRESIDENTE**



Firmado electrónicamente por:  
**LORENA  
PATRICIA  
YAULEMA BRITO**

**ND. Dennys Leonardo Abril Merizalde Mag.  
DIRECTOR DE TESIS**



Firmado electrónicamente por:  
**DENNY LEONARDO  
ABRIL MERIZALDE**

**ND. Keylee Alexandra Cevallos Paredes Mag.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**KEYLEE  
ALEXANDRA  
CEVALLOS  
PAREDES**

Firmado digitalmente  
por KEYLEE ALEXANDRA  
CEVALLOS PAREDES  
Fecha: 2022.11.11  
16:05:49 -05'00'

**Dra. Johana Elizabeth Villafuerte Morales Esp.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**JOHANNA  
ELIZABETH  
VILLAFUERTE  
MORALES**

Firmado digitalmente  
por JOHANNA  
ELIZABETH VILLAFUERTE  
MORALES  
Fecha: 2022.11.14  
08:42:34 -05'00'

Riobamba, 2022

## DERECHOS INTELECTUALES

Yo, María de los Ángeles Silva Lalangui declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo**, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Firmado electrónicamente por:  
MARIA DE LOS  
ANGELES SILVA  
LALANGUI

---

MARIA DE LOS ANGELES SILVA LALANGUI

No Cédula: 070465320-3

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

La autora del trabajo de titulación declara la responsabilidad del contenido del trabajo de titulación, y expresa que el patrimonio intelectual pasa a ser de la institución, se detalla la siguiente leyenda:

Yo, MARIA DE LOS ANGELES SILVA LALANGUI, declaro que el presente **Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo** es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



Firmado electrónicamente por:  
MARIA DE LOS  
ANGELES SILVA  
LALANGUI

---

MARIA DE LOS ANGELES SILVA LALANGUI

No Cédula: 070465320-3

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado en primer lugar a Dios por ayudarme a seguir adelante ante profunda tristeza que sentía tras perder a mi padre, dándome las fuerzas necesarias para continuar y terminar mis estudios.

A mi padre, que mientras estuvo presente conmigo con su amor me orientaba y me impulsaba a seguir con mis estudios, él estaba muy feliz que estudie esta maestría.

A mi madre que siempre estaba conmigo dándome palabras de aliento para que siga adelante con mis estudios.

A mis hermanas y sobrinos, que con su amor expresado en muchas maneras me seguían incentivando a seguir con mi sueño de ser nutricionista infantil.

A mi novio, que me apoyó desde el primer día que tomé la decisión de estudiar esta maestría y me ha acompañado en cada momento.

A mi Cleo, que su compañía ha sido permanente conmigo y su amor infinito.

.

María de los Ángeles

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer primero a Dios por estar presente en mí vida con su amor y sus bendiciones, por otorgarme a mi hermosa familia que, con su ejemplo de superación, humildad y trabajo, me han depositado toda su confianza creyendo en mí siempre.

Al Hospital obstétrico Ángela Loiza de O llague que me abrió sus puertas para poder llevar a cabo mi trabajo de titulación.

Al Instituto de Posgrado y Educación Continúa por darme la oportunidad de especializarme en lo que más me gusta y ser una ayuda para la sociedad.

A mi tutor ND Leonardo Abril por tener su apoyo y compromiso en orientarme a lo largo de este tiempo.

A mis miembros del tribunal ND Keylee Cevallos y ND Johana Villafuerte por brindarme su ayuda mediante su tiempo y conocimientos.

Y finalmente al Dr. Juan Diego Sarango por darme su apoyo incondicional y ayuda en mis labores para que pueda culminar mis estudios.

María de los Ángeles

## TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
CAPÍTULO I .....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Justificación de la investigación .....	3
1.3. Objetivos .....	4
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	4
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	4
1.4. Hipótesis .....	4
CAPÍTULO II.....	5
1. MARCO DE REFERENCIA .....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.2. Historia.....	7
2.3. Definición de Diabetes Gestacional.....	8
2.4. Fisiopatología de diabetes gestacional.....	9
2.5. Criterios para diagnóstico de diabetes gestacional .....	10
1.5.1. <i>Estrategia de un paso</i> .....	10
1.5.2. <i>Estrategia de dos pasos</i> .....	11
2.6. Factores de riesgo importantes para diabetes gestacional .....	11
1.6.1. <i>Edad</i> .....	11
1.6.2. <i>Índice de masa corporal mayor de 25 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso y obesidad</i> .....	11
1.6.3. <i>Antecedentes familiares de Diabetes tipo 2</i> .....	12
1.6.4. <i>Antecedentes personales de macrosomía</i> .....	12
1.6.5. <i>Antecedente personal de Síndrome de Ovarios poliquísticos (SOP)</i> .....	12
1.6.6. <i>Ganancia ponderal excesiva durante el embarazo</i> .....	12
1.6.7. <i>Grupos étnicos</i> .....	13
2.7. Complicaciones graves de la diabetes gestacional.....	13
2.7.1. <i>Muerte perinatal</i> .....	13
2.7.2. <i>Asfixia perinatal</i> .....	13
2.7.3. <i>Malformaciones</i> .....	14
2.8. Programación metabólica.....	14

2.8.1.	<i>Concepto</i> .....	14
2.8.2.	<i>Mecanismos de programación fetal</i> .....	14
2.8.2.1.	<i>Origen de la información epigenética</i> .....	14
2.8.3.	<i>Efecto del ambiente materno sobre el feto</i> .....	15
2.8.4.	<i>Factores nutricionales en la programación metabólica</i> .....	16
2.8.5.	<i>Desequilibrios nutricionales maternos que pueden condicionar el sobrepeso y obesidad del descendiente</i> .....	17
2.8.6.	<i>Alimentación materna y desarrollo fetal</i> .....	17
2.8.6.1.	<i>Fases nutricionales del desarrollo embrionario</i> .....	18
2.8.6.2.	<i>Recomendaciones nutricionales durante el embarazo</i> .....	18
2.8.6.3.	<i>Requerimientos dietéticos durante el embarazo</i> .....	19
2.8.7.	<i>Índice Ponderal</i> .....	20
<b>CAPÍTULO III</b> .....		<b>21</b>
2.	<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>21</b>
3.1.	<b>Tipo y Diseño de Investigación</b> .....	<b>21</b>
3.2.	<b>Métodos de la investigación</b> .....	<b>21</b>
3.3.	<b>Enfoque de la Investigación</b> .....	<b>21</b>
3.4.	<b>Alcance de la Investigación</b> .....	<b>21</b>
3.5.	<b>Población de estudio</b> .....	<b>21</b>
3.6.	<b>Unidad de análisis detallar de objetos y sujetos de estudio</b> .....	<b>21</b>
3.7.	<b>Selección de la muestra</b> .....	<b>22</b>
3.8.	<b>Tamaño de la muestra</b> .....	<b>22</b>
3.9.	<b>Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios</b> .....	<b>22</b>
3.10.	<b>Instrumentos para procesar datos recopilados</b> .....	<b>23</b>
3.11.	<b>Identificación de variables</b> .....	<b>23</b>
3.11.1.	<i>Variables antecedentes</i> .....	<b>23</b>
3.11.2.	<i>Variable dependiente</i> .....	<b>23</b>
3.11.3.	<i>Variable independiente</i> .....	<b>23</b>
<b>CAPÍTULO IV</b> .....		<b>26</b>
3.	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>26</b>
4.1.	<b>Estadística descriptiva de mujeres gestantes</b> .....	<b>26</b>
4.2.	<b>Estadística descriptiva de recién nacidos</b> .....	<b>27</b>
4.3.	<b>Estadística comparativa</b> .....	<b>27</b>
4.4.	<b>Correlaciones</b> .....	<b>29</b>
4.5	<b>Discusión</b> .....	<b>31</b>

<b>CAPITULO V .....</b>	<b>33</b>
<b>5. PROPUESTA.....</b>	<b>33</b>
<b>5.1 Elaborar pautas dietéticas para la consejería nutricional en las mujeres gestantes. 33</b>	
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>55</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>60</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Criterios para Diagnóstico de Diabetes Gestacional: Estrategia de un paso .....	10
<b>Tabla 2-2:</b>	Criterios para Diagnóstico de Diabetes Gestacional: Estrategia de dos pasos....	11
<b>Tabla 3-2:</b>	Ganancia ponderal durante el embarazo .....	12
<b>Tabla 4-2:</b>	Percentil (índice ponderal en g/cm <sup>3</sup> ) .....	20
<b>Tabla 1-3:</b>	Operacionalización de variables .....	23
<b>Tabla 1-4:</b>	Estadística descriptiva de mujeres gestantes .....	26
<b>Tabla 2-4:</b>	Estadística descriptiva de recién nacidos .....	27
<b>Tabla 3-4:</b>	Características generales de la muestra y análisis comparativo de la variable ganancia ponderal y su clasificación adecuada e inadecuada .....	27
<b>Tabla 4-4:</b>	Características generales de la muestra y análisis comparativo de la variable estado nutricional y su clasificación bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad .....	28
<b>Tabla 5-4:</b>	Correlación entre variables de la madre y el recién nacido.....	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** Historia clínica que se utilizó para la recolección de datos.
- ANEXO B:** Consentimiento informado.
- ANEXO C:** Pautas Dietéticas para la Consejería Nutricional en las Mujeres Gestantes.

## RESUMEN

El objetivo fue analizar el perfil de glucosa sanguínea materna como determinante del índice ponderal de los recién nacidos en el Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague, Provincia de el Oro, durante el periodo 2020. Desde el punto de vista metodológico, se desarrolló un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo de corte transversal, con un enfoque cuantitativo y un alcance descriptivo. La población de estudio la constituyeron 346 mujeres, en edades entre 18 y 35 años y sin antecedentes de enfermedades crónicas no transmisibles, quienes fueron ingresadas en el mencionado hospital durante el año 2020. Se levantó una base de datos, con las siguientes variables: edad materna, edad gestacional, índice de masa corporal pre gestacional, ganancia de peso gestacional, glucosa en ayunas en el tercer trimestre de gestación, peso y talla del recién nacido, número de productos. Los resultados en las mujeres gestantes reflejaron la existencia de un 11.3% de madres con bajo peso, 38.4% con sobrepeso y 22.5% en estado de obesidad. De igual manera la mayor parte de las madres gestantes mantenían los niveles de glucosa en rangos adecuados. En cuanto a los recién nacidos, se observó un porcentaje elevado de simetría al nacer 79,8%, a su vez un porcentaje bajo de sobrepeso al nacer con el 6%, los recién nacidos con Asimetría representan un 14.5% de la población estudiada. A partir del análisis estadístico se determinó que existía una baja relación entre las variables de glucosa sanguínea materna e índice ponderal, además que no influye la glucosa de madre como determinante del índice ponderal. Los recién nacidos de las gestantes con obesidad obtuvieron mayor índice ponderal, en comparación con las gestantes con peso normal o sobrepeso, siendo estos resultados estadísticamente significativos ( $p= 0.003^{**}$ ).

**Palabras clave:** <NUTRICIÓN>, <CONSEJERÍA NUTRICIONAL>, <COMPOSICIÓN CORPORAL>, <ESTADO NUTRICIONAL>, <ÍNDICE PONDERAL>, <PERFIL DE GLUCOSA SANGUÍNEA MATERNA>, <RECIÉN NACIDOS>.



Firmado electrónicamente por:  
**LUIS ALBERTO  
CAMINOS  
VARGAS**



11-11-2022

0166-DBRA-UPT-IPEC-2022

## ABSTRACT

The incidence of gestational diabetes in Ecuador is one of the main causes of maternal and fetal morbidity. Because of the interest in carrying out research on this subject, the present work aims to analyze the maternal blood glucose profile as a determinant of the weight index of newborns at the Ángela Loayza Obstetric Hospital in Ollague, El Oro Province, during the period 2020. From the methodological point of view, an observational, retrospective, descriptive, cross-sectional study was developed, with a quantitative approach and a descriptive scope. The study population consisted of 346 women, aged between 18 and 35 years and without a history of chronic noncommunicable diseases, who were admitted to the aforementioned hospital during the year 2020. A database was collected with the following variables: maternal age, gestational age, pre-gestational body mass index, gestational weight gain, fasting glucose in the third trimester of gestation, weight, and height of the newborn, and number of products. The results in the pregnant women showed that 11.3% of the mothers were underweight, 38.4% were overweight and 22.5% were obese. Likewise, most of the pregnant mothers maintained their glucose levels inadequate ranges. As for the newborns, a high percentage of symmetry at birth was observed (79.8%) and a low percentage of overweight at birth (6%); newborns with asymmetry represented 14.5% of the population studied. From the statistical analysis, it was determined that there was a low relationship between the variables of maternal blood glucose and weight index and that maternal glucose did not influence the weight index. The newborns of the pregnant women with obesity had a higher ponderal index compared to the pregnant women with normal weight or overweight, these results being statistically significant ( $p=0.003^{**}$ ).

**Keywords:** <BODY COMPOSITION>, <MATERNAL BLOOD GLUCOSE PROFILE>, <NEWBORN BABIES>, <NUTRITIONAL COUNSELING>, <NUTRITIONAL STATUS>, <WEIGHT INDEX>.

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

La glucosa sanguínea materna es considerada como el principal factor determinante del crecimiento fetal, debido a que predice el tamaño de los bebés para la edad gestacional y los resultados neonatales (Scott, Feig, Murphy, & Law, 2020). Durante el embarazo suceden cambios fisiológicos, en los cuales los órganos pueden desregularse y dar paso a una serie de enfermedades metabólicas, especialmente en el metabolismo anormal de la glucosa (Li, Ma, Yu, Chen, & Liu, 2020). Estos cambios por lo general ocurren en momentos críticos del embarazo, en los cuales pueden definir la disminución o incremento de la velocidad del crecimiento tisular del feto (Barzallo, 2018).

La hiperglucemia descubierta por primera vez en la mujer gestante, pueden llevar a desarrollar consecuencias graves para el bebé y la madre. Al mantenerla en rangos elevados, amplifican el riesgo de abortos espontáneos y de morbilidad y mortalidad perinatal. En la actualidad, se estima que una de cada siete mujeres embarazadas puede padecerla y que el 85% de los casos pertenecen a Diabetes Gestacional (Organización Panamericana de la salud, 2016).

Por otro lado, se plantea que la Diabetes Mellitus y la obesidad afectan a las mujeres en edad reproductiva, produciendo una mayor predisposición del niño a desencadenar enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes en la juventud (Organización Panamericana de la salud, 2016). Cabe recalcar que el riesgo de desarrollar complicaciones durante la gestación como preclamsia, macrosomía y parto por cesárea se ve incrementado en cuanto a mayor grado de obesidad presente la gestante (Guerendiain, 2016).

La obesidad materna contrae condiciones de alto riesgo en la gestación, una de las principales es al momento del parto. Se ha visto que el riesgo de padecer diabetes gestacional se ve incrementado en madres con obesidad en comparación a gestantes con índice de masa corporal normal y 4 veces más en gestantes con obesidad severa (Bustillo A., 2016).

Se considera que aproximadamente 1,8 millones de embarazos se ven afectados cada año con diabetes gestacional en América. Se ha evidenciado que la mal nutrición tanto por déficit como por exceso en la etapa del embarazo pueden desencadenar respuestas adaptativas, obteniendo como resultado una pérdida de nefronas, cardiomiocitos, células pancreáticas; con el objetivo de mantener el desarrollo de un órgano muy importante como es el cerebro, estos cambios se hacen necesarios para la supervivencia del feto, pero a su vez alteran la programación metabólica y condicionan a estos individuos a una menor capacidad metabólica funcional en la adultez y

cuando se exponen a un ambiente nutricional no favorable y a la inactividad física (Aguilera, 2020).

El problema de mantener concentraciones elevadas de glucosa en el embarazo, es alteración que produce en la programación del feto, afectando su vida una vez que llegue a la adolescencia y a la adultez, desencadenando un mayor riesgo a desencadenar enfermedades no transmisibles, como diabetes y obesidad formando así un círculo vicioso.

El objetivo de esta investigación es analizar el perfil de glucosa sanguínea materna como determinante de índice ponderal de los recién nacidos, partiendo desde los conocimientos actuales que se han adquirido en los últimos años, con la finalidad de demostrar los efectos que pueden ocurrir en madres gestantes con hiperglucemia no siendo diagnósticas con Diabetes Gestacional.

### **1.1. Planteamiento del problema**

En la actualidad, existe un incremento acelerado en el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, afectando a la población más joven (niños, adolescentes y adultos), este tipo de alteraciones, que ocurren en las primeras etapas de desarrollo, como la gestación. Durante esta etapa, el crecimiento y desarrollo están mediados por una serie de componentes activos y complejos direccionados por la genética adquirida durante la concepción.

En algunos estudios en humanos, se ha demostrado que la calidad de la dieta, en sobrepeso, obesidad, desnutrición, incluida la hiperglucemia o lipidemias en el embarazo podría afectar el crecimiento intrauterino (Fleming TP, Watkins , Velazquez , & Mathers, 2018). En otras investigaciones se encontró que la obesidad materna, con o sin diabetes gestacional, o tener sobrepeso al nacer tiene consecuencias en el riesgo de enfermedades de la descendencia a lo largo de su vida.

La hiperglucemia materna es una alteración frecuente en el embarazo, pues la mujer que padece de este tipo de complicaciones, en la mayor parte de los casos puede adquirir hipertensión arterial, nacimientos por vía cesárea y morbilidades asociadas a la diabetes. Existen complicaciones perinatales que se encuentran asociadas en el momento que empieza a desencadenarse la diabetes como: macrosomía fetal, hipoglucemia neonatal, trauma fetal y muerte fetal-neonatal, en el estudio HAPO se encontró que existe un vínculo entre la hiperglucemia materna y la macrosomía fetal (Vigil de Gracia , 2017). Según la Organización Mundial de la Salud, estableció que a nivel mundial la Diabetes Gestacional oscila entre el 1 y 14 %, en países como Argentina se encuentra aproximadamente en el 5% (Chaud, 2019).

En nuestro país se ha determinado un gran aumento de número de casos partir del año 2017, tanto así que de 142 casos por cada 10.000 tuvo un ascenso a 1084 casos por cada 100.000 habitantes. Cabe recalcar para la fecha actual, este número de casos debe haber incrementado por que la cifra es alarmante. El Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), la diabetes gestacional ocupó en el año 2009, el sexto al ser una de las principales causas de morbilidad materno fetal. Mientras que en el año 2012 el sobrepeso al nacer se colocó dentro de las diez primeras causas de morbilidad infantil en el Ecuador. Se puede observar que estos datos estadísticos estaban estrechamente relacionados entre diabetes gestacional y neonatos con problemas de sobrepeso al nacer (Ministerio de Salud Pública, 2014).

Se ha evidenciado que la exposición del feto a niveles aumentados de glucosa plasmática materna, durante el segundo y el tercer trimestre, trae como resultados crecimiento fetal excesivo, macrosomía, hipoglucemia, ictericia, hipocalcemia, policitemia y enfermedad por deficiencia de surfactante pulmonar en el neonato y posteriormente, en niños y adultos, con obesidad y diabetes (Ministerio de Salud Pública, 2014).

Por lo anteriormente mencionado, esta investigación pretende determinar si existe una relación entre el perfil de glucosa sanguínea materna y el índice ponderal del recién nacido.

## **1.2. Justificación de la investigación**

La diabetes gestacional se ha ido incrementando con el pasar de los años, llevando a una mayor prevalencia en el desarrollo de complicaciones maternas y neonatales con el riesgo de que puedan extenderse en la posterior de la madre y del niño.

Las complicaciones en los recién nacidos que vamos a estudiar en nuestra investigación son: el sobrepeso y asimetría al nacimiento, mediante el índice ponderal, ya que presenta mayor sensibilidad en identificar riesgos neonatales de morbilidad relacionadas con alteraciones del crecimiento. En el año 2014 en América latina se evidenció que la prevalencia de recién nacidos GPG (grande para edad gestacional) fue de 16,5 % y PEG (pequeño para edad gestacional) 6,3%, también cabe recalcar que el país con mayor proporción de GPG fue México con una tasa de 21,9% por otro lado PEG fue más frecuente en Chile (10,2% de nacidos vivos) (Organización Panamericana de la salud, 2016).

En el Ecuador de acuerdo a datos oficiales del Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos (INEC), En el 2012, el sobrepeso al nacer se situó dentro de las 10 primeras causas de morbilidad infantil (Ministerio de Salud Pública, 2014). El tipo de estudio que se va a emplear es explorativo

ya que los datos se van a obtener por medio de historias clínicas del hospital. No existe datos actualizados que demuestren una posible relación entre el perfil de glucosa materna e índice ponderal del recién nacido en la Provincia de El Oro. Este trabajo investigativo tiene como objetivo brindar un aporte de importante con la cual se podrán implementar estrategias de salud y prevención.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1 *Objetivo general***

Analizar el perfil de glucosa sanguínea materna como determinante del índice ponderal de los recién nacidos en el Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague, Provincia de el Oro, durante el periodo 2020.

#### **1.3.2 *Objetivos específicos***

- Determinar el perfil de glucosa sanguínea de la madre durante el tercer trimestre de gestación.
- Analizar los indicadores de la composición corporal (peso, longitud, índice ponderal) del recién nacido en relación al estado nutricional de la madre.
- Relacionar el índice ponderal del recién nacido frente al perfil de glucosa sanguínea materna durante el tercer trimestre de gestación.
- Elaborar pautas dietéticas para la consejería nutricional en las mujeres gestantes.

### **1.4. Hipótesis**

Hipótesis alternativa: A medida que aumenta la glucosa sanguínea materna, disminuye el índice ponderal del neonato).

Hipótesis nula: El perfil de glucosa sanguínea materna no se relaciona con el índice ponderal de los recién nacidos.

## CAPÍTULO II

### 1. MARCO DE REFERENCIA

#### 2.1. Antecedentes

En un estudio de la Universidad de Shanghai, acerca de los resultados maternos y neonatales en embarazadas con metabolismo anormal de la glucosa, se recogieron datos de 4178 gestantes, se sometieron una prueba de tolerancia a la glucosa a un estándar 75 g, después de un ayuno nocturno a las 24-28 semanas de gestación, se encontró asociaciones bien establecidas en mujeres que padecen de Diabetes Gestacional donde no solo aumentó resultados maternos perjudiciales si no también resultados neonatales adversos en comparación a mujeres que mantenían tolerancia normal a la glucosa, por otro lado se encontró que las mujeres que padecían diabetes aumentó aún más el riesgo de resultados maternos y neonatales perjudiciales (Li, Ma, Yu, Chen, & Liu, 2020).

La diabetes gestacional es una enfermedad de la mujer, determinada por la alteración en el metabolismo de los carbohidratos, inicia y se diagnostica en el embarazo, esto quiere decir que la gestante corre el riesgo de desarrollar diabetes tipo II, más adelante y en cuanto al feto, neonato, joven y adulto tienen una mayor explosión a desarrollarla a lo largo del tiempo. Por lo general esta patología se relaciona con el desenlace de enfermedades como hipertensión, preeclampsia y adiposidad neonatal (Carvajal, Coello Muñoz, Trujillo, & Linares, 2019).

La hiperglucemia materna crea numerosos resultados en el producto, uno de las cuales podría ser el perfil lipídico, predisponiendo a riesgo cardiovascular al recién nacido. En un estudio observacional retrospectivo, evaluaron el perfil de lípidos de los niños expuestos a hiperglucemia en el transcurso del embarazo, encontraron que la hipertrigliceridemia en los niños tiene una asociación a la hiperglucemia materna (Trujillo, 2019). En otra investigación observacional retrospectivo, en la que tuvo como objetivo evaluar el control glucémico de la diabetes mellitus gestacional en el peso y las complicaciones de origen metabólico neonatales de embarazos gemelares y de feto único; en donde se recolectaron datos desde enero 1999 hasta diciembre 2012. Se descubrió que existe de una incidencia de hipoglucemia y recién nacidos pequeños para la edad gestacional (PEG) grave, también de poliglobulia y esta se presentó con una mayor prevalencia en embarazos múltiples con diabetes gestacional que en aquellos que fueron de embarazos con feto único, otro dato importante en este estudio en cuanto al control de glucosa se evidenció una relación lineal en la glucosa basal y la HbA1c en el tercer trimestre de gestación con aumento de peso al nacimiento en embarazos únicos (Guillen, Barquiel, Hillman, Burgos, & Herranz, 2018).

La obesidad durante la gestación es otro factor clave para el estado de peso de la descendencia, encontraron que las mujeres que padecían de sobrepeso u obesidad antes del embarazo o a su vez llegaron a tener ganancia ponderal excesiva, podrían tener un mayor riesgo de tener un bebé con macrosomía y sobrepeso en los primeros 5 años de vida (Huang, y otros, 2017).

En nuestro país de acuerdo a la encuesta ENSANUT muestra que la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha ido incrementando con el pasar del tiempo, en todos los grupos de edad, en edad escolar 3 de cada 10 niños presenta sobrepeso y obesidad. Por otro lado, tenemos que 2 de cada 3 ecuatorianos en edad entre 19 y 59 años padecen de sobrepeso u obesidad, estas cifras son alarmantes y a su vez constituyen un grave problema de salud pública, considerando que la población joven es la que se encuentra más afectada (Román, Calderón, Bermello, & Lanchi, 2020).

En otra investigación en la cual el objetivo fue caracterizar la madre como medio metabólico asociado con el IMC materno, resistencia a la insulina y su relación con el peso y la adiposidad del recién nacido, Se tomaron en cuenta a las participantes del estudio HAPO, Identificaron que el IMC materno y la resistencia a la insulina, contribuyen con una mayor alteración de metabolitos. El IMC materno se asocia de forma independiente con el tamaño de los bebés al nacer, por lo tanto se pudo evidenciar que el estado nutricional de la madre antes de la gestación es de gran importancia, ya que por la acumulación de adipocitos genera un estado de inflamación, y esto también puede desencadenar alteraciones en el transcurso del embarazo, afectando los resultados neonatales (Sandler, 2017).

Un estudio en mujeres en estado de gestación en el cual se intentó valorar la presencia de alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono durante el embarazo y el riesgo de presentar resultados adversos en la madre y el feto. Se estudiaron a 799 mujeres participaron y estas fueron clasificadas de acuerdo a 3 grupos: 1) normales; 2) intolerancia a los hidratos de carbono y 3) diabetes gestacional, se encontró dentro de la población estudiada un porcentaje de 8,5% diabetes gestacional y en cuanto a la intolerancia a los hidratos de carbono tenemos una prevalencia del 4,6%, en las complicaciones maternas el grupo de intolerancia a los hidratos de carbono tenía el 40,5% siendo mayor en comparación a los otros grupos, en la variable amenaza de parto prematuro el porcentaje fue mayor en el grupo de intolerancia a los hidratos de carbono con 8,1%, la ganancia de peso fue deficiente en el mismo grupo con un porcentaje de 45,9%. Las alteraciones en el metabolismo de los hidratos de carbono durante el embarazo se relacionan a con un mayor riesgo de presentar resultados obstétricos adversos en la madre y el feto (Guerrero, y otros, 2020)

En Ecuador se encuentran cada vez incrementadas las tasas de diabetes afectando a toda la población, de acuerdo a la encuesta ENSANUT la prevalencia de diabetes en la población que va de 10 a 59 años es de 1.7%. Ese porcentaje con el tiempo ha ido aumentando a partir de los 30 años de edad y a los 50, es decir 1 de cada 10 ecuatorianos ya padece de esa enfermedad. Pues los malos hábitos alimentarios, la poca actividad física, el consumo de alcohol descontrolado y el consumo de tabaco, son los cuatro factores de riesgo que se han relacionado con el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles, una de ellas la Diabetes (Román, Calderón, Bermello, & Lanchi, 2020).

## **2.2. Historia**

En el año 1824, en Berlín el Dr. Bennewitz, encontró el caso de una mujer con polidipsia y glucosuria, y estos síntomas se repetían en los tres embarazos consecutivos. También refirió que uno de sus hijos tuvo un peso de aproximadamente 5 kilogramos y medio al momento del nacimiento (Cruz & Márquez, 2019).

En el año 1960 en el Hospital General Calixto García, el Dr. Márquez fue uno de los primeros en investigar acerca del Síndrome pre diabético y su importancia como causa de muerte fetal, esta investigación fue de gran impacto y publicada al mismo tiempo en la Revista Cubana de Medicina (Sociedad de Obstetricia y Ginecología de Venezuela, 2016).

En el año 1973, O'Sullivan y Mahan elaboran y propusieron la prueba de tamizaje con 50g de glucosa. El Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología, establece la recomendación que todas las mujeres que se encuentran en estado de gestación, se les debe realizar tamizaje de Diabetes Gestacional. Se debe tomar en cuenta que esta prueba se la tienen que realizar durante la semana 24-28 de gestación. Otra recomendación importante en este tamizaje, es que se lo debían realizar dentro en el primer y segundo trimestre de gestación en mujeres que presentaban factores de riesgo (Parodi & Jose, 2016).

Se han establecido diferentes factores de riesgo que podrían intervenir para el desarrollo de DMG. Entre lo más destacados se encuentran: edad materna > a 30 años, sobrepeso pre gestacional > 120% o índice de masa corporal (IMC)>26,0, antecedentes de diabetes mellitus (DM) en familiares de primer grado y antecedentes de DMG en embarazos previos (Bauzà, Tamayo, Lòpez, & Vázquez, 2022). La diabetes gestacional se define como la intolerancia a los carbohidratos resultado en hiperglucemia de gravedad cambiante, que con frecuencia se inicia o se reconoce por primera vez durante el embarazo, esta definición no ha cambiado desde el año

1979 dada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Cabe recalcar que la presencia de la misma se considera de alto riesgo (Parodi & Jose, 2016).

Un grupo de expertos, denominado IADPSG (International Association Diabetes Study Group), emplearon el uso de puntos de corte para los “odds ratios” que van desde 1,5-1,75 o 2 (utilizando una comparación con el valor promedio), para el riesgo de desarrollar macrosomía fetal, adiposidad neonatal e hiperinsulinemia fetal. Se puntualizó que los tres puntos de corte de la prueba de tolerancia, podrían ayudar a predecir los desenlaces adversos. Los valores que seleccionaron para el uso CTGO de 75 g y 2 horas a un odd ratio de 1.75 los cuales fueron: ayunas 92 mg/dl, 1 hora 180 mg/dl, 2 horas 153mg/dl, para el diagnóstico de diabetes gestacional se lo realiza con solo tener un valor igual o mayor a los ya mencionados. También elaboraron recomendaciones para diagnosticar Diabetes Mellitus preexistente en el embarazo durante las primeras semanas: una glucemia en ayunas  $\geq 126$  mg/dl o una glucemia al azar  $\geq 200$  mg/dl o HBA1c  $\geq 6,5$  %, estos parámetros serían esenciales para este diagnóstico (Cruz & Márquez, 2019).

### **2.3. Definición de Diabetes Gestacional**

La Organización Mundial de la salud (OMS), define a la diabetes gestacional DG, como un trastorno de la tolerancia a los hidratos de carbono que conduce a una hiperglucemia de gravedad variable y que se inicia o se diagnostica por primera vez durante el embarazo. Esto por lo general ocurre desde el segundo trimestre, se lleva a cabo por la resistencia a la insulina, dando oportunidad de presentar un incremento de complicaciones perinatales y maternas (Garcia, 2020).

La diabetes gestacional es temporal y por lo que general se puede revertir después del embarazo. A pesar de ser transitoria, en algunas mujeres diagnosticadas con diabetes mellitus gestacional, padecen un mayor riesgo que va entre el 35 al 65 % de desarrollar obesidad o diabetes mellitus tipo-2 después del embarazo, en cuanto a su descendencia se ha evidenciado que son más propensos a desarrollar enfermedades crónicas no trasmisibles como obesidad o diabetes mellitus tipo- 2 (Tixi & Fernández, 2018).

La obesidad en el embarazo es un factor de riesgo importante para el desarrollo de esta enfermedad, ya que se encuentra relacionado con la ingesta de alimentos no saludables con un contenido elevado de energía por un tiempo prolongado, lo que incrementa la producción de insulina de las células beta y las vías de señalización de la insulina, provocando un desenlace acelerado de la Diabetes Gestacional (Tixi & Fernández, 2018), (Plows, Stanley , Baker , & Reynolds , 2018).

También se ha evidenciado que el riesgo incrementa cuanto más elevado se encuentre el índice de masa corporal (IMC), es decir cuando las mujeres presentan un IMC pre gestacional en sobrepeso (IMC 25, -29,9) se duplica el riesgo de desarrollar diabetes gestacional e incrementándose entre 3,5 a 8,5 en mujeres con obesidad (IMC 30,0-34,9) y siendo aún más grave en mujeres con obesidad grado II (35- 39,9) acercándose a obesidad mórbida (Martínez , Jiménez , & González, 2017).

Por otro lado, la obesidad en el embarazo se relaciona a cambios fisiológicos, inflamatorios y metabólicos, que influyen en el desarrollo fetal, para lograr adaptarse y subsistir a estos cambios el feto se manifiesta con cambios programados como: cardiológicos, metabólicos, endocrinos y epigenéticos, esto se determina como adaptación fetal, que pueden predisponer con el pasar del tiempo en la vida adulta, al desenlace de enfermedades crónicas no transmisibles (Ariza, Gutiérrez, & Puertas, 2019).

Además, se debe considerar que la Diabetes Gestacional incrementa el riesgo de crecimiento fetal restringido o aumentado (macrosomía), adiposidad fetal y predisposición a desarrollar sobrepeso u obesidad a lo largo de la vida. El tener un manejo adecuado durante la diabetes gestacional y obesidad, mejoraría la salud de madre y ayudaría a prevenir el desarrollo de obesidad en el producto (Ariza, Gutiérrez, & Puertas, 2019).

#### **2.4. Fisiopatología de diabetes gestacional**

En el transcurso del embarazo, en la mujer ocurren profundos cambios fisiológicos para proporcionar apoyo en el desarrollo del feto. Usualmente el metabolismo de la glucosa es el principal alterado, ya que la sensibilidad de la insulina de la madre tiende a disminuir hacia el final del primer trimestre de gestación (McCabe & Perng, 2017)

La insulinoresistencia es causada a consecuencia de la secreción por la placenta de hormonas como la hormona de crecimiento (GH), lactógeno placentario, progesterona y cortisol. La incapacidad del páncreas de afrontar a la resistencia a la insulina, trae consigo un incremento de la concentración de la glucosa sanguínea, beneficiando en sí a la utilización del feto (Guerrero, y otros, 2020). Otro factor que influye de manera positiva en la alteración de la glucosa es el mayor consumo calórico asociado a un retraso de vaciado gástrico y aumento de apetito que ocurre en esta etapa (García, 2020).

Se ha evidenciado que la acción del lactógeno placentario tiene un efecto diabetogénico en el embarazo, y en conjunto con la hormona insulina placentaria, provocan una resistencia a la

insulina fisiológica, produciendo una sobreproducción de insulina con la finalidad de asegurar la homeostasis materna y desarrollando una intolerancia a los hidratos de carbono. Las hormonas como el cortisol y el lactógeno placentario tienen un efecto máximo en la semana 26 y a diferencia de la progesterona que su pico máximo es hasta la semana 32. Por lo tanto, este sería el motivo por el cual el periodo entre la semana 26 y 32 tiene una mayor importancia y se recomienda realizar el control metabólico de glucosa (García, 2020).

## 2.5. Criterios para diagnóstico de diabetes gestacional

Para diagnosticar la diabetes gestacional varios autores utilizan diferentes parámetros clínicos por lo cual han surgido diversos criterios. Los más conocidos son propuestos por: La Organización mundial de la salud, denominado IADPSG (International Association Diabetes Study Group), ADA (American Diabetes Association) y NIH (National Institutes of Health). Estas organizaciones han permanecido en constantes investigaciones, sobre todo para establecer determinados criterios con el fin de detectar la Diabetes Gestacional a tiempo, disminuyendo el riesgo de complicaciones perinatales. En la práctica diaria, se han utilizado dos estrategias para el diagnóstico de esta enfermedad.

### 1.5.1. Estrategia de un paso

Esta estrategia se realiza con una sobrecarga oral de glucosa de 75g, durante 2 horas entre la semana de gestación 24-28 a todas las mujeres embarazadas sin tener un diagnóstico previo de Diabetes, de acuerdo al consenso IAPDS (Internacional Association of the Diabetes and Pregnancy Study Groups), esta estrategia fue elaborada de acuerdo a los resultados del estudio HAPO (Díaz & Delgado, 2018).

**Tabla 1-2:** Criterios para Diagnóstico de Diabetes Gestacional: Estrategia de un paso.

<b>Estrategia de un Paso</b>
SOG de 75g durante 2 horas a las 24 – 28 semanas de gestación
Ayuno de al menos 8 horas.
Diagnóstico con un valor por encima del rango de referencia
<b>Puntos de Corte de Normalidad</b>
Ayuno > 92 mg/dl (5.1 mmol/l)
1 hora > 180 mg/dl (10,0 mmol/l)
2 h > 153 mg/dl (8,5 mmol/l)

**Fuente:** Díaz L, Delgado E. Diabetes mellitus. Criterios diagnósticos y clasificación. Epidemiología. Etiopatogenia, 2018.

**Realizado por:** María de los Ángeles Silva Lalangui.

### 1.5.2. Estrategia de dos pasos

Esta estrategia se basa de acuerdo al consenso NIH (National Institutes of Health) y fundamenta en la elaboración de una primera prueba de cribado con SOG (Sobrecarga oral de glucosa) de 50g, en la semana 24-28 de embarazo y la medida de la glucemia plasmática 2 horas después de la sobrecarga, a continuación de la segunda prueba de SOG con 100 g durante las 3 horas que se la realizaría, en el caso si la primera prueba se encontraría alterada (Diaz & Delgado, 2018).

**Tabla 2-2:** Criterios para Diagnóstico de Diabetes Gestacional: Estrategia de dos pasos.

Estrategia de dos pasos		
Paso 1: SOG de 50 g( sin ayunas ) a las 24-28 semanas de gestación Si la glicemia plasmática trasl h $\geq$ 140 mg/dl (7,8 mmol/l), realizar el segundo paso.		
Peso 2: SOG de 100 g durante 3 horas Ayuno de 8 horas Diagnóstico si al menos 2 valores superan los valores de referencia		
Carpenter/ Coustan		NDDG
Ayuno	95 mg/dl (5,3 mmol/l)	105 mg/dl (5,8 mmol/l)
1h	180 mg/dl (10,0 mmol/l)	190 mg/dl (10,6 mmol/l)
2h	155 mg/dl (8,6 mmol/l)	165 mg/dl (9,2 mmol/l)
3h	155 mg/dl (8,6 mmol/l)	145 mg/dl (8,0 mmol)

**Fuente:** Diaz L, Delgado E. Diabetes mellitus. Criterios diagnósticos y clasificación. Epidemiología. Etiopatogenia, 2018.

**Realizado por:** María de los Ángeles Silva Lalangui.

## 2.6. Factores de riesgo importantes para diabetes gestacional

### 1.6.1. Edad

Se ha evidenciado que la edad mayor de 35 años es un factor importante de riesgo independiente para la Diabetes Gestacional (Sociedad de Obstetricia y Ginecología de Venezuela, 2016).

### 1.6.2. Índice de masa corporal mayor de 25 kg/m<sup>2</sup>, sobrepeso y obesidad

Existen sustancias que se encuentran inhibiendo o provocando el hambre y saciedad en nuestro cuerpo, las cuales son denominadas leptina, grelina y el neuropéptido Y. Dichas sustancias durante el embarazo se pueden alterar. El índice de masa corporal es un indicador que se utiliza para medir compartimentos grasos, sobre todo para diagnosticar sobrepeso y obesidad. En los últimos estudios se ha evidenciado que existe una correlación entre obesidad materna y obesidad en la descendencia, también se ha visto que este grupo de población tiende a desarrollar un número mayor de complicaciones materno fetales (Bustillo, Meléndez, Urbina, & Nuñez, 2022). Dentro del Índice de masa corporal existe una clasificación de acuerdo a la O.M.S: Normo peso (IMC de 18,5-24,9), exceso de peso (IMC>25 kg/m<sup>2</sup>), sobrepeso o pre obeso (IMC 25-29,9 kg/m<sup>2</sup>),

Obesidad grado I o moderada (IMC 30-34.9 kg/m<sup>2</sup>), Obesidad II severa (IMC de 35-39,9 kg/m<sup>2</sup>), obesidad III o mórbida (IMC > 40 kg/ m<sup>2</sup>) (Bustillo, Meléndez, Urbina, & Nuñez, 2022).

### **1.6.3. *Antecedentes familiares de Diabetes tipo 2***

Los antecedentes de familiares de primer grado con Diabetes tipo 2 se han relacionado con el desarrollo de diabetes gestacional.

### **1.6.4. *Antecedentes personales de macrosomía***

La macrosomía fetal se presenta en los recién nacidos cuando nacen con el peso superior o igual a 4000 o 4500 gramos. También puede estar considerado de acuerdo a la edad gestacional y catalogado como macrosómico, cuando supera el percentil 90 de la curva de crecimiento. El riesgo de un recién nacido con macrosomía fetal es 3,4 veces más elevado en los casos de obesidad materna pre gestacional (Segovia, 2014). En algunas investigaciones se ha visto que existe 12,09 veces mayor riesgo de presentar Diabetes Gestacional en mujeres que han tenido fetos macrosómicos, obteniendo reportes que han llegado hasta 20,59 % .

### **1.6.5. *Antecedente personal de Síndrome de Ovarios poliquísticos (SOP)***

Las mujeres con SOP frecuentan tener un aumento de la resistencia a la insulina, la cual, al exponerse a la resistencia fisiológica del embarazo, ocasiona mayor riesgo de presentar DMG, incluso 3 veces más que en la población general, El riesgo de desarrollar DMG en esta población llega a ser desde 22 a 44%. Por lo tanto, se ha considerado que esta es la comorbilidad que ocurre con más frecuencia durante el embarazo en estas mujeres (Sociedad de Obstetricia y Ginecología de Venezuela, 2016).

### **1.6.6. *Ganancia ponderal excesiva durante el embarazo***

La obesidad incrementa el riesgo de la morbimortalidad relacionada al embarazo, pues a ello no sólo determinamos por el exceso de peso al inicio del embarazo, sino también como se va modificando el peso durante la progresión de la gestación, ya que aparenta multiplicarse el riesgo de aparición de pre eclampsia, hemorragia posparto, incremento de cesáreas, diabetes gestacional y macrosomía fetal, riesgos metabólicos para el recién nacido (Daza, Pantoja Garrido, & Sánchez, 2018). Existe una clasificación de ganancia de peso según la clasificación del Índice de Masa Corporal:

**Tabla 3-2:** Ganancia ponderal durante el embarazo.

Determinación del peso pregestacional (IMC)	Ganancia total (kg)	Ganancia semanal en kg (2 <sup>do</sup> y 3 <sup>er</sup> trimestre)
Bajo peso (IMC menor a 20)	12,5 a 18	0,5
Peso normal (IMC 20 a 24,9)	11,5 a 16	0,4
Sobrepeso (IMC 25 a 29,9)	7 a 11,5	0,3
Obesidad (IMC mayor a 30)	5 a 9	0,2

**Fuente:** Ministerio de Salud Pública. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo (pre-gestacional gestacional).

**Realizado por:** María de los Ángeles Silva Lalangui.

### 1.6.7. Grupos étnicos

Usualmente se menciona a los grupos étnicos de riesgo en el cual destacan afroamericanos, latinos, asiático-americano y de las islas del Pacífico (Sociedad de Obstetricia y Ginecología de Venezuela, 2016).

## 2.7. Complicaciones graves de la diabetes gestacional

### 2.7.1. Muerte perinatal

En los últimos años la mortalidad perinatal ha disminuido significativamente, pero el número de casos continúa siendo más elevado en el caso de madres con diabetes gestacional en comparación a las madres no diabéticas. También se ha evidenciado que la diabetes pre gestacional se relaciona a un aumento de nacido muerto, y para la diabetes tipo 1 el riesgo se ve aumentado entre tres y cinco veces en función de los países, y más del 75% de los casos se asignan a las malformaciones o a las complicaciones de prematuridad (Mitánchez, 2018).

### 2.7.2. Asfixia perinatal

Esta es una complicación que se dan con frecuencia en los embarazos con diabetes, las condiciones a favor son el aumento de la incidencia de anomalías del ritmo cardíaco en el feto, un Apgar con baja puntuación y acidosis de la sangre del cordón umbilical. Estas disposiciones se asocian con una hipoxia fetal crónica que se puede observar con el aumento de la eritropoyetina fetal y una poliglobulia secundaria. También tenemos que la asfixia fetal tiene una mayor exposición y riesgo en el parto y a su vez de muerte perinatal. En la actualidad no se conoce la patogenia a ciencia cierta, pero la hiperglucemia y el hiperinsulinismo del feto se ha visto que producen un elevado consumo de oxígeno, obteniendo como resultado una disminución del contenido de oxígeno de la arteria umbilical (Mitánchez, 2018).

### **2.7.3. Malformaciones**

El nivel de glucosa sanguínea materna pre concepcional tiene un rol importante y en últimos años se ha visto relacionado con el riesgo de malformaciones. La hiperglucemia materna provoca alteraciones en el desarrollo del embrión asociado a un excesivo metabolismo de glucosa. Pese a que se han elaborado tratamientos para mujeres diagnosticadas con DM2 y en la programación de los embarazos, el porcentaje de malformaciones sigue siendo elevado en diversos estudios, lo que conlleva a una principal causa de muerte perinatal. También se ha establecido que las malformaciones aumentan de 2 a 10 veces en la Diabetes pre gestacional y es semejante para la diabetes mellitus insulino dependiente y Diabetes mellitus no insulino dependiente (Mitanchez, 2018).

## **2.8. Programación metabólica**

### **2.8.1. Concepto**

El concepto de programación metabólica establece que durante el transcurso de acoplamiento por el cual la alimentación y otros factores del ambiente, afectan las vías de desarrollo en el período de crecimiento prenatal, estimulando con ello a cambios en el metabolismo postnatal y tener mayor exposición de los adultos a la enfermedad crónica. Estos avances han llevado a estudios lógicos en los que se han propuesto encontrar efectos de la nutrición intrauterina a largo plazo y sus consecuencias en el bienestar de la descendencia (Reyes, 2015).

### **2.8.2. Mecanismos de programación fetal**

La programación fetal suele ser hablada por los epigenéticos, como una serie de modificaciones hereditarias de la expresión genética a través de las alteraciones del ADN y las histonas centrales sin cambios en la secuencia de ADN. Estas variaciones epigenéticas cambian la estructura y concentración de la cromatina, repercutiendo la expresión del genotipo y fenotipo (Castro, 2020).

#### **2.8.2.1. Origen de la información epigenética**

- 1. Metilación de la Citosina del ADN en posición C-5:** Esta metilación del ADN sucede en di nucleótidos denominados islotes CpG y ocurre usando proteínas de unión metil-CpG, determinados por la apariencia de un residuo de citosina seguido de guanina en dirección 5'-3', desarrollando un papel importante en la regulación de la expresión del gen (Castro, 2020).

2. **Modificaciones en la cola amino terminal de las histonas:** Se basan en metilación en los residuos de lisina y arginina, acetilación o ubiquitinación y sumo ilación en residuos de lisina, y fosforilación de treoninas y serinas. La acetilación y metilación de residuos de lisina son indispensables para la activación o represión de la transcripción (Castro, 2020).
3. **Impronta genética:** Se manifiesta en determinados organismos superiores, refiriéndose a genes que pueden cambiar su acción, sin necesidad de una modificación en la secuencia del ADN. Este cambio en su modo de exponerse esta usualmente enlazado a su origen parental. Un gen imprintado se presenta de una forma cuando su origen es paterno y de otra cuando viene de la madre. Al parecer existe un mecanismo celular que de algún modo “marca” o deja una huella sobre todos los genes, de acuerdo al sexo del individuo (Castro, 2020).

Estudios que han sido realizados en los últimos años, demuestran que las modificaciones epigenéticas en los espermatozoides de individuos que han sido expuestos a cambios no favorables en su estilo de vida, obteniendo como resultado sobrepeso u obesidad, esto podría condicionar a la descendencia de estos individuos a ser propensos a padecer enfermedades crónicas no trasmisibles, así como el síndrome metabólico en su vida adulta si la calidad de vida que llevan no es la adecuada (Aguilera, 2020).

Estudios epidémicos, analíticos, prospectivo demuestran que la susceptibilidad a la obesidad puede darse durante de crecimiento intrauterino y que esta propensión está señalada por el estado nutricional pre concepcional de la madre y en el curso del embarazo. También se ha visto que la exposición a dietas por un tiempo prolongado que influyen la remodelación de la cromatina y la metilación del ADN, pueden provocar alteraciones epigenéticas permanentes en el genoma. Por otro lado, tenemos que la disminución de la metilación puede estar asociada con el retardo del crecimiento intrauterino (Martínez , Jiménez , & González, 2017).

### **2.8.3. Efecto del ambiente materno sobre el feto**

El primer trimestre se ha considerado como uno de los periodos más vulnerables a cambios en la estructura y función en el feto, debido a que una gran parte de los órganos, quedan conformados antes de la décima sexta semana de embarazo, por lo tanto, estas modificaciones durante este periodo son muy importantes de conocerlas ya que muchas veces las embarazadas desconocen su condición, y esto pueden afectar gravemente al feto. En el primer trimestre de gestación los

requerimientos calóricos no son de mayor importancia siendo preferente el aporte de proteínas, vitaminas y minerales, cuyos requerimientos incrementan con la génesis del embrión y el feto, manteniéndose así durante el embarazo.

Por consiguiente, en el segundo y tercer trimestre aumentan los requerimientos fetales con la finalidad de crecer y cumplir con sus funciones vitales. Cabe recalcar que uno de los procesos de gran importancia es la génesis, crecimiento y desarrollo del sistema nervioso, para llevarse a cabo necesita de nutrientes críticos como: ingesta proteico calórica adecuada, hierro, folatos, yodo, zinc, selenio, cobre, vitamina A, colina, ácidos grasos de cadena larga. En caso de que hubiera deficiencias de los nutrientes mencionados pueden desencadenar alteraciones permanentes e irreversibles que afectan en el comportamiento, cualidades sensoriales, capacidades cognitivas y también en preferencias y conductas alimenticias. Las adipocinas como la leptina y la adiponectina placentarias tienen una destacable influencia en el desarrollo fetal y placentario, ya que estas hormonas son secretadas ante todo por el tejido graso siendo participe en la regulación del metabolismo, regulación energética y función cardiovascular, también la adiponectina aumenta la sensibilidad a la insulina y a su vez ejerce un efecto regulador de los efectos inflamatorios (Castro, 2020).

#### **2.8.4. Factores nutricionales en la programación metabólica**

La alimentación materna es indispensable para el crecimiento y desarrollo embrionario, la nutrición en esta etapa se manifiesta como incremento (balance positivo), mantenimiento (balance neutro) o disminución (balance negativo) de la masa y del volumen corporal. El crecimiento y el desarrollo del feto están definidos por tres factores: a) el estado nutricional materno, b) la función placentaria, c) capacidad del feto para la utilización de los nutrientes.

En la nutrición de la embarazada intervienen dos condiciones nutricionales que determinan la programación metabólica (Aguilera, 2020).

a) La desnutrición: Es una condición patológica sin determinación, influyen muchos factores para desarrollarla, se potencia debido a la carencia de nutrientes por el organismo y presenta algunos grados de intensidad. Estudios continúan investigando la relación entre la desnutrición materna y el desarrollo temprano de enfermedades crónicas no trasmisibles, a finales de la Segunda Guerra Mundial estudiaron a sujetos que sufrieron hambruna holandesa, los hombres que estuvieron sujetos a pasar hambruna después del nacimiento presentaron menor porcentaje de obesidad en la vida adulta, en comparación a los sujetos que fueron expuestos durante el segundo trimestre del embarazo. Estudios en animales (ovejas y ratas) descubrieron que la restricción y la deficiencia

de vitaminas y minerales durante el embarazo influyen en el desarrollo de obesidad, diabetes e hipertensión arterial en las crías en la edad adulta (Aguilera, 2020).

b) La sobrealimentación: Ocurre cuando existe una ingesta excesiva de calorías en relación al gasto energético, se presentan enfermedades por malnutrición por exceso. Se ha visto en estudios con animales que al exponer a las madres en el transcurso del embarazo a dietas altas en carbohidratos o grasas saturadas atrae la aparición del síndrome metabólico en las crías al llegar a la vida adulta, y en muchos casos nacen con sobrepeso, por lo que agrava la situación. En otros estudios encontraron que las dietas elevadas en grasas saturadas durante el embarazo estimulan una reducción del peso al nacer (Aguilera, 2020).

#### ***2.8.5. Desequilibrios nutricionales maternos que pueden condicionar el sobrepeso y obesidad del descendiente***

Durante la gestación se presenta un mayor incremento de necesidades energéticas, proteicas y de reguladoras, con el objetivo de garantizar el correcto desarrollo fetal. Diversos autores afirman que una deficiencia de energía, proteínas y micronutrientes está fuertemente asociado a un mayor riesgo de desencadenar obesidad en la descendencia sobretodo en la etapa adulta. Por lo tanto se debe tener en cuenta, con mayor atención a madres con embarazos continuos, gemelares, primigestas mayores, fumadoras y consumidoras de alcohol. Requerimientos nutricionales de madres gestantes en el siguiente recuadro (Martínez , Jiménez , & González, 2017).

#### ***2.8.6. Alimentación materna y desarrollo fetal***

El desarrollo del embrión y del feto estará sujeto de los hábitos nutricionales saludables de la madre. La ganancia de peso adecuada compromete un desarrollo fetal y placentario proporcionado. En el transcurso del periodo fetal, la placenta presenta una maduración que se determina como órgano. Este órgano interviene en importantes funciones que influyen al patrón de desarrollo, como principal función tenemos el transporte de nutrientes, síntesis de hormonas o resistencia vascular, lo que conlleva a una modulación metabólica fetal. En estudios que observan la interacción madre e hijo a sus múltiples facetas, como: obesidad materna, desnutrición materna e incluso lactancia materna, pues existe una necesidad de descubrir los diversos factores que regulan el desarrollo óptimo del feto, ajustado o dificultoso del nuevo ser (Ariza, Gutiérrez, & Puertas, 2019).

En la madre ocurren dos periodos esenciales, el de índole anabólica: que se extiende alrededor de la semana 26-27 de la gestación, en esta etapa se producen incrementos en concentraciones de

insulina y sensibilidad de la misma, tamaño de la placenta, del volumen del líquido amniótico, de la reserva proteica y del depósito de grasa en el tejido adiposo.

La fase es de distribución de reservas y adaptación al parto. Se produce un crecimiento lineal de la placenta y del líquido amniótico y un crecimiento fetal acelerado. También se reduce el ritmo de ganancia de reservas de la madre (Ariza, Gutiérrez, & Puertas, 2019).

#### 2.8.6.1. *Fases nutricionales del desarrollo embrionario*

**Histiutrónica:** El embrión se alimenta mediante los nutrientes y reservas que se encuentran disponibles en el útero. El estado nutricional materno durante el primer trimestre de vida intrauterina es semejante al estado nutricional pre concepcional, ya que marcará la factibilidad y comienzo apropiado de la formación y estructuración de órganos y tejidos del futuro ser, cabe recalcar que este tipo de alimentación en la placenta ocurre hasta el día 18 (Ariza, Gutiérrez, & Puertas, 2019).

**Histiutrónica placentaria o mixta:** El saco vitelino se establece como un reservorio esencial de nutrientes maternos. El feto se encuentra cercado de líquido almacenado en el espacio celómico y en el espacio amniótico, la piel y las mucosas cantidades muy significativas de sustratos, mientras el acceso por el cordón umbilical que aún no se encuentra desarrollado, todavía es deficitario (Ariza, Gutiérrez, & Puertas, 2019).

**Placentaria:** En el curso del primer trimestre de gestación, la placenta va tomando forma, especializándose y tomando determinación como órgano central en el embarazo para la realización de procesos de síntesis y transferencia. En el tercer trimestre la placenta se encuentra madura y el traspaso de sustratos tiene lugar vía cordón umbilical mayoritariamente (Ariza, Gutiérrez, & Puertas, 2019).

#### 2.8.6.2. *Recomendaciones nutricionales durante el embarazo*

Al inicio de la gestación, las necesidades energéticas no se diferencian en las mujeres que se encuentra en etapa fértil. Durante el segundo trimestre, el crecimiento placentario y fetal se encuentra incrementado, por lo que se sugiere un incremento de la ingesta energética y nutrientes. El porcentaje de aumento en calorías es muy deficiente al incremento recomendado de la mayor parte de nutrientes, por lo que es necesario monitorear los componentes de la dieta, en cuanto a la selección de alimentos que contengan pocas calorías con alta densidad en nutrientes. Cuando

la ingesta de la gestante es alta en energía puede condicionar un exceso de ganancia ponderal, aumentando la posibilidad de tener neonatos con macrosomía (Martínez, 2020).

### 2.8.6.3. *Requerimientos dietéticos durante el embarazo*

Los nutrimentos indispensables para lograr un desarrollo apropiado del recién nacido, son adquiridos a través de la circulación materna, es por ello que la gestante, debe mantener una alimentación equilibrada para satisfacer sus necesidades y las del feto. Si bien es cierto los requerimientos en esta etapa son mayores, pero no necesariamente en todos casos debe haber suplementación de nutrientes ya que una dieta balanceada, aporta sustancias que son necesarias durante esta etapa ( Orane Hutchinson AL, 2016).

**Energía:** El requerimiento energético total, conocido como GET depende de cuatro variables: a) un 60% del gasto total pertenecen a la tasa metabólica basal) el efecto térmico de alimentos ingeridos , esto por lo general se da después de las comidas, digestión , absorción, re síntesis y almacenamiento de alimentos y equivale al 5-10% del GET; c) efecto de actividad física varía de acuerdo a cada persona, y en individuos sedentarias puede pertenecer a un 15-20% de gasto energético total, d) termogénesis adaptativa. Dentro de la distribución de macronutrientes tenemos:

**Carbohidratos:** Los requerimientos de carbohidratos en las gestantes son de 175 g/día y 28 g de fibra, la parte de los almidones contiene fibra que los azúcares no la contienen. También de acuerdo a la distribución le corresponde aproximadamente el 55% de la distribución completa.

**Proteínas:** La mujer en estado de gestación necesita consumir aproximadamente 71 g de proteínas al día. Muy pocos alimentos tienen un solo componente de proteínas, por lo general la mayoría están combinados con grasas y carbohidratos. Los alimentos proteínicos se pueden clasificar en proteínas completas, que contienen los 9 aminoácidos esenciales y las incompletas que son deficientes en más de uno. De acuerdo con la distribución de energía a las proteínas le corresponden 12 a 15% de requerimiento energético total ( Orane Hutchinson AL, 2016).

- **Proteínas completas:** Estas proteínas son de origen animal, y tienen mayor biodisponibilidad en todos los nutrientes que contienen, el ejemplo de estos son las carnes, aves, huevos, leche y queso, y los frijoles que provienen de la soya son considerados como proteínas completas por el grado de absorción en el cuerpo.

- Proteínas incompletas: Estas proteínas son incompletas y deben estar mezcladas con diferentes tipos de vegetales para proporcionar los aminoácidos esenciales.

**Grasas:** Una mujer gestante debería consumir entre 20-35 g de grasas totales, 5-10g de omega 6 y 1.4 de omega 3. Las fuentes alimentarias donde encontramos omega 6: aceites vegetales, grasas de aves, nueces y semillas. Las fuentes alimentarias de omega 3, se encuentran en grandes cantidades en la leche humana, los pescados grasos, aceites vegetales, germen de trigo y frijoles de soya ( Orane Hutchinson AL, 2016).

### 2.8.7. Índice Ponderal

Es un índice antropométrico de evaluación de estado nutricional que cuantifica el grado de malnutrición del neonato, cabe mencionar que presenta mayor sensibilidad que el peso al nacer. Se realiza mediante la siguiente fórmula:  $(\text{Peso al nacimiento} \times 100) / (\text{talla cm})^3$ . Se clasifica de la siguiente manera:

- RCIU (Retraso en el crecimiento intrauterino) Asimétrico bajo la P10: restricción de talla, perímetro cefálico, es pequeño constitucionalmente.
- RCIU Simétrico sobre p10: compromiso en peso, no talla ni perímetro cefálico, asociado a función placentaria.
- Sobre peso U Obesidad sobre p 90. (Castellanos & Garcia, 2016)

**Tabla 4-2:** Percentil (índice ponderal en g/cm<sup>3</sup>).

Edad de gestación (semanas)	Percentil (índice ponderal en g/cm <sup>3</sup> )		
	10	50	90
33	2.29	2.64	3.05
34	2.34	2.65	3.03
35	2.34	2.66	3.06
36	2.39	2.71	3.05
37	2.40	2.74	3.10
38	2.45	2.78	3.14
39	2.49	2.78	3.16
40	2.50	2.81	3.16
41	2.50	2.81	3.17
42	2.52	2.83	3.17

**Fuente:** Palafox M, Ledesma J. Recién nacido. Manual de fórmulas y tablas para la intervención nutricional, 2012.

**Realizado por:** María de los Ángeles Silva Lalangui.

## CAPÍTULO III

### 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Es un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo de corte transversal.

#### 3.2. Métodos de la investigación

**Inductivo:** Porque se partió de datos particulares “los datos fueron extraídos de las historias clínicas” para de allí poder llegar a una conclusión general.

**Analítico:** Porque se analizó la Asociación entre la glucosa sanguínea materna y el índice ponderal de los recién nacidos, del tema propuesto.

#### 3.3. Enfoque de la Investigación

Tiene un enfoque en combinación Cuantitativo porque permitió la condensación y análisis de los datos.

#### 3.4. Alcance de la Investigación

El alcance de la investigación descriptivo porque permite medir el grado de relación que existe entre dos o más conceptos o variables con el tema general de estudio.

#### 3.5. Población de estudio

Fueron 697 embarazadas y recién nacidos que se atendieron en el Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague, Provincia de el Oro, ciudad de Santa Rosa 2020.

#### 3.6. Unidad de análisis detallar de objetos y sujetos de estudio

La población de estudio lo constituyeron 346 mujeres que fueron ingresadas en el Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague, Provincia de el Oro, ciudad de Santa Rosa 2020.

### **3.7. Selección de la muestra**

Para la selección de la muestra se tomó en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

#### **Criterios de Inclusión**

Edad entre 18 a 35 años

No tener antecedentes personales de enfermedades crónicas no trasmisibles.

Índice de masa corporal pre gestacional

Ganancia de peso gestacional

Glucosa en ayunas en el tercer trimestre de gestación.

#### **Criterios de Exclusión**

Edad < 18

Tener antecedentes personales de enfermedades crónicas no trasmisibles. No contar con peso inicial gestacional.

No tener glucosa en ayunas en el tercer trimestre de gestación.

### **3.8. Tamaño de la muestra**

El tamaño de la muestra fue de 346 mujeres gestantes y recién nacidos, a partir de un muestreo no probabilístico por conveniencia, que se estableció mediante la eliminación de pacientes que no cumplían los criterios de inclusión.

### **3.9. Instrumentos de recolección de datos primarios y secundarios**

Anexo 1. Se envió una solicitud a la Dirección del Hospital Ángela Ollague la cual fue aceptada en el mes de septiembre 2021.

Anexo 2. A partir del mes de septiembre del año 2021 inició la recolección de datos en el departamento de estadística, la cual se llevó a cabo mediante la revisión de historias clínicas de las embarazadas de acuerdo al mes de atención durante el año 2020 y finalizó en enero 2022.

Anexo 3. Se levantó una base de datos, con las siguientes variables: edad materna, edad gestacional, índice de masa corporal pre gestacional, ganancia de peso gestacional, glucosa en ayunas en el tercer trimestre de gestación, peso y talla del recién nacido, número de productos.

### 3.10. Instrumentos para procesar datos recopilados

Los datos recolectados fueron procesados mediante una hoja de cálculo de Excel y analizados en el programa de SPSS versión 23.

### 3.11. Identificación de variables

#### 3.11.1. Variables antecedentes

- a) Edad materna
- b) Edad gestacional
- c) IMC pre gestacional

#### 3.11.2. Variable dependiente

Índice ponderal

#### 3.11.3. Variable independiente

Perfil de glucosa sanguínea materna

### 3.12. Operacionalización de variables

Tabla 1-3: Operacionalización de variables.

Variable independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Técnica	Instrumento	Escala
Perfil de glucosa sanguínea materna	Edad: Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Datos generales	Edad en años	Riesgo de complicaciones materno infantiles	Madres Jóvenes menor de 35 años Madres Añosas Mayor de 35 años.	Edad en años	Historia Clínica	Continua

Variable independiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Técnica	Instrumento	Escala
	Edad gestacional: duración del embarazo calculado desde el primer día de la última menstruación normal, hasta el nacimiento o hasta el evento gestacional en estudio. Se expresa en semanas y días completos	Datos generales	Semanas de gestación	Riesgo de complicaciones materno infantiles	Pre término: menor 37 semanas Término Entre la semana 37 y 40 Tardío: semana 41 Post término: 42 semanas	Extracción de datos de historia clínica.	Historia clínica	Continua
	Índice de masa corporal pregestacional: Es un indicador que nos permite identificar el estado nutricional de la madre al inicio del embarazo.	Mediciones antropométricas.	Normal Sobrepeso Obesidad grado I Obesidad grado II Obesidad grado III.	Estado Nutricional pre concepcional materno	IMC menor de 20 Kg/m <sup>2</sup> Bajo peso IMC 20-24.9 Normal IMC 25-29 Kg/m <sup>2</sup> Sobrepeso o IMC mayor de 30 Obesidad	Extracción de datos de historia clínica.	Cálculo peso pre gestacional dividido para la talla al cuadrado	Continua
	Ganancia de peso gestacional:	Mediciones antropométricas	Adecuada Excesiva	Riesgo de complicaciones materno infantiles	Imc Bajo peso: entre 12 y 18 kg Imc Normal entre 10 a 13 kg Imc Sobrepeso entre 7 a 10 kg Obesidad entre 6 a 9 kg.	Extracción de datos de historia clínica.	Cálculo restando el peso pre gestacional menos peso final.	Continua
	Glucosa > S30: glucosa sanguínea en ayunas durante el tercer trimestre en el embarazo.	Datos específicos.	Normo glucemia Hiperglucemia	Riesgo de complicaciones materno infantiles	Menor 92 mg/dl Mayor 92 mg/dl	Extracción de datos de historia clínica	Historia Clínica	Continua.

Variable dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Definición de los indicadores	Criterio de medición	Técnica	Instrumento	Escala
Índice ponderal	Es medida con mayor sencillez que el peso al nacimiento en identificar riesgos neonatales de morbilidad relacionadas con alteraciones del crecimiento intrauterino.	Medidas antropométricas	Índice ponderal al nacer, de acuerdo con la edad de gestación.	Bajo (retraso de crecimiento intrauterino)	Menor P10	Extracción de datos de historia clínica	Se realiza el siguiente cálculo $IPnEg\ 3 = \frac{\text{peso al nacer} \times 100}{\text{longitud}^3}$	Ordinal
				Adecuado (simétrico)	Mayor P10	Extracción de datos de historia clínica	Se realiza el siguiente cálculo $IPnEg\ 3 = \frac{\text{peso al nacer} \times 100}{\text{longitud}^3}$	Ordinal
				Elevado (sobrepeso u obesidad)	Mayor P90	Extracción de datos de historia clínica	Se realiza el siguiente cálculo $IPnEg\ 3 = \frac{\text{peso al nacer} \times 100}{\text{longitud}^3}$	Ordinal

**Fuente:** Ministerio de Salud Pública. Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo (pre-gestacional gestacional).

**Realizado por:** María de los Ángeles Silva Lalangui.

## CAPÍTULO IV

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Estadística descriptiva de mujeres gestantes

**Tabla 1-4:** Estadística descriptiva de mujeres gestantes.

Variables	Muestra total (n=346) Media ± SD	
EDAD (AÑOS)	25.52 ± 5.9	
PESO INICIAL	63.13 ± 13.1	
PESO FINAL	73.55 ± 12.77	
TALLA	1.54 ± 0.05	
IMC	26.35 ± 5.17	
GANANCIA DE PESO PONDERAL	10.41 ± 5.24	
EDAD GESTACIONAL	39.4 ± 1.24	
GLUCOSA > A S30	82.25 ± 9.57	
Clasificación del IMC*	n	%
Bajo peso	39	11.3 %
Normopeso	96	27.7 %
Sobrepeso	133	38.4 %
Obesidad	78	22.5 %
TOTAL	346	100 %
Clasificación de Ganancia ponderal *	n	%
Adecuada	160	46.2 %
Inadecuada	186	53,8 %
TOTAL	346	100%
Clasificación de glucosa en ayunas *	n	%
Normal	303	87.6
Elevada	43	12.4
TOTAL	346	100%
SD: desviación estándar; IMC: Índice de masa corporal; S30: semana 30; Ganancia ponderal: ganancia de peso materno total.		

**Fuente:** Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague.

**Realizado por:** María de los Ángeles Silva Lalangui.

La muestra total está conformada por 346 mujeres gestantes la media de edad es  $25.52 \pm 5.9$  años, la media de peso inicial materno es  $63.13 \pm 13$ , la media de peso final  $73.55 \pm 12.77$ , la media de la talla  $1.54 \pm 0.05$ , la media del Índice de masa corporal de  $26.35 \pm 5.17$ , colocando al grupo de estudio en sobrepeso al inicio del embarazo, según la ganancia ponderal en el embarazo presenta una media de  $10.41 \pm 5.24$  categorizándolo en un rango inadecuado cave recalcar que este parámetro va de acuerdo al índice de masa corporal pre gestacional, de acuerdo a la edad gestacional tiene una media  $39.4 \pm 1.24$ , según la glucosa sanguínea > a S30 tiene una media de  $82.25 \pm 9.57$  lo que demuestra que la mayor parte de la población mantiene los niveles de glucosa en rangos adecuados.

## 4.2. Estadística descriptiva de recién nacidos

**Tabla 2-4:** Estadística descriptiva de recién nacidos.

Variables	Muestra total (n=346) Media ± SD	
	n	%
Sexo		
Mujer	173	50
Hombre	173	50
Total	346	100
Edad gestacional (semanas)	39.4 ± 1.24	
Peso	3323.3 ± 465.1	
Longitud	49.2 ± 1.83	
Índice ponderal	2.76 ± 0.26	
Clasificación del índice ponderal	n	%
Asimétrico	49	14,5
Simétrico	276	79,8
Sobrepeso	21	6,1
Total	346	100
SD: desviación estándar		

Fuente: Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague.

Realizado por: María de los Ángeles Silva Lalangui.

La muestra total está conformada por 346 recién nacidos, la media de edad gestacional es  $39.4 \pm 1.24$  semanas, según el sexo la población se encuentra distribuida con 50% para mujeres y el 50% de hombres determinando una muestra homogénea, de acuerdo al peso de nacimiento presenta una media de  $3323.3 \pm 465.1$  colocando a la población como peso de nacimiento adecuado, en cuanto a la longitud presenta una media de  $49.2 \pm 1.83$ . De acuerdo al índice ponderal presenta una media de  $2.76 \pm 0.26$  y de acuerdo a su clasificación se tiene un porcentaje elevado de recién nacidos con simetría al nacer 79,8%, a su vez un porcentaje bajo de sobrepeso al nacer con el 6%, así mismo los recién nacidos con Asimetría representan un 14.5% de la población estudiada.

## 4.3. Estadística comparativa

**Tabla 3-4:** Características generales de la muestra y análisis comparativo de la variable ganancia ponderal y su clasificación Adecuada e Inadecuada.

Variable	Ganancia ponderal (n=346) Media ± SD			
	Adecuada (n=160)	Inadecuada (n=186)	t	P
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	27.07 ± 5.7	25.73 ± 4.5	2.380	0.001 *
Glucosa > a S30	83.25 ±10.16	81.39 ± 8.9	1.796	0.333
Edad gestacional	39.54 ±1.24	39.43 ±1.24	0.812	0.475
Peso RN	3339.79 ±411	3309.14 ±507.19	0.620	0.081
Longitud RN	49.26 ± 1.64	49.30 ± 1.98	-0.221	0.050 *
Índice ponderal	2.79 ± 0.27	2.74 ± 0.25	1591	0.581
SD: desviación estándar, IMC: Índice de masa corporal; S30: semana 30 de gestación. Índice ponderal: Es un índice antropométrico de evaluación de estado nutricional, P* = < 0.05.				

Fuente: Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague.

Realizado por: María de los Ángeles Silva Lalangui.

La población de estudio se ha dividido en dos grupos, ganancia ponderal adecuada (n=160 gestantes) y ganancia ponderal inadecuada (n=186 gestantes). En el análisis según la variable IMC: el grupo de ganancia ponderal adecuada tiene una media  $27.07 \pm 5.7$  en rango de pre-obesidad, mientras que el grupo de ganancia ponderal inadecuada se presenta con una media  $25.73 \pm 4.5$ , cerca del rango de sobrepeso, presentando una diferencia estadísticamente significativa con un valor p 0.001, entre la ganancia ponderal y el índice de masa corporal.

De acuerdo al análisis de la variable longitud: el grupo de gestantes con ganancia ponderal adecuada tiene una media de  $49.26 \pm 1.64$ , en comparación al grupo de ganancia ponderal inadecuada que se presenta con una media  $49.30 \pm 1.98$ , representan una diferencia estadísticamente significativa con un valor p = 0.050.

Al analizar la variable glucosa y ganancia ponderal no existe ninguna relación, cabe resaltar que el grupo de ganancia ponderal adecuada presenta una tendencia al incremento de glucosa sanguínea en ayunas.

**Tabla 4-4:** Características generales de la muestra y análisis comparativo de la variable estado nutricional y su clasificación bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad.

Variable	Estado Nutricional (n=346)				F	P
	Bajo peso (n= 39)	Normal (n= 96)	Sobrepeso (n=133)	Obesidad (n=78)		
Glucosa > a S30	80.45 $\pm$ 9.68	80.08 $\pm$ 8.62	83.44 $\pm$ 10.07	83.80 $\pm$ 9.30	3.544	0.015 *
Edad gestacional	39.44 $\pm$ 1.43	39.68 $\pm$ 1.26	39.33 $\pm$ 1.25	39.50 $\pm$ 1.07	1.519	0.209
Peso RN	3210.76 $\pm$ 344.42	3304.47 $\pm$ 412.37	3278.81 $\pm$ 464.02	3478.65 $\pm$ 545.34	4.234	0.006*
Longitud RN	49.09 $\pm$ 1.59	49.33 $\pm$ 1.66	49.20 $\pm$ 1.92	49.44 $\pm$ 2.00	0.464	0.707
Índice ponderal	2.71 $\pm$ 0.19	2.74 $\pm$ 0.26	2.74 $\pm$ 0.26	2.86 $\pm$ 0.29	4.788	0.003 **
Glucosa > S30: Glucosa sanguínea en ayunas, Índice ponderal: Es un índice antropométrico de evaluación de estado nutricional, P* = < 0.05, p < 0.01 estadísticamente muy significativo.						

**Fuente:** Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague.

**Realizado por:** María de los Ángeles Silva Lalangui.

Al analizar la variable glucosa sanguínea para el diagnóstico del estado nutricional de la madre según el IMC, se pudo identificar diferencias estadísticamente significativas con un valor de p 0.015, mostrando una tendencia a incrementarse la glucosa sanguínea en los grupos de madres con sobrepeso y obesidad.

En cuanto a las variables de edad gestacional y longitud del recién nacido en comparación con el Índice de masa corporal de la madre no se encontró diferencias estadísticamente significativas presentando un valor de p 0.209 y 0.707 respectivamente.

En el análisis de la variable peso al nacimiento para el índice de masa corporal de la madre se encontró diferencias estadísticamente significativas con un valor de p 0.006 \*, y dentro del grupo de las madres gestantes con obesidad, se evidencia una tendencia incrementar de peso al nacimiento de los recién nacidos.

Al analizar a la variable índice ponderal para el diagnóstico del estado nutricional de la madre según el IMC, se logró encontrar diferencias estadísticamente muy significativas con un valor de p 0.003, demostrando que existe una tendencia de aumentar el Índice ponderal en el grupo de gestantes que padecen de obesidad presentando una media de  $2.86 \pm 0.29$ . Más alta en comparación a los otros grupos de sobrepeso, normo peso y bajo peso.

#### 4.4. Correlaciones

**Tabla 5-4:** Correlación entre variables de la madre y el recién nacido.

Variables	Muestra total(n=346)									
	EDAD (años)	Peso Inicial	IMC	Peso Final	Ganancia Ponderal	Edad Gestacional	Glucosa S30	Peso	Longitud	Índice Ponderal
Edad										r 1 p
Peso Inicial	r 0.275 p 0.000									1
IMC	r 0.332 p 0.000	r 0.925 p 0.00 *								1
Peso Final	r-0.214 p 0.000	r -0.262 p 0.000	r 0.828 p.0.000							1
Ganancia Ponderal	r -0.214 p 0.000	r- 0.262 p 0.000	r-0.292 p 0.000*	r 0.142 p 0.008						1
Edad Gestacional	r -0.057 p 0.287	r 0.023 p 0.665	r 0.010 p 0.860	r 0.056 p 0.303	r 0.077 p 0.153					1
Glucosa S30	r 0.096 p 0.074	r 0.132 p 0.014	r 0.161 p0.003*	r 0.132 p 0.014	r-0.008 p 0.889	r -0.001 p 0.990				1
Peso RN	r 0.084 p 0.119	r 0.202 p 0.000	r 0.174 p 0.001	r 0.277 p 0.000	r 0.171 p 0.001*	r 0.338 p 0.000	r 0.064 p 0.235			1
Longitud RN	r 0.023 p 0.672	r 0.086 p 0.109	r 0.052 p 0.333	r 0.150 p 0.005	r 0.151 p 0.005	r 0.348 p 0.000	r -0.006 p 0.910	r 0.737 p 0.000		1
Índice Ponderal	r 0.081 p 0.135	r 0.187 p 0.000	r 0.187 p 0.000	r 0.222 p 0.000	r 0.074 p 0.167	r 0.100 p 0.063	r 0.112 p0.038*	r 0.593 p 0.000	r -0,097 p 0.071	1

IMC: índice de masa corporal Índice ponderal: Es un índice antropométrico de evaluación de estado nutricional, P\*=< 0.05

Fuente: Hospital Obstétrico Ángela Loayza de Ollague.

**Realizado por:** María de los Ángeles Silva Lalangui.

En la tabla diez se puede observar que existe una relación directamente proporcional entre las variables IMC materno pre gestacional y peso inicial, mediante ( $r = 0.925$ ;  $p = 0.000$ ), pues a medida que aumenta el IMC materno pre gestacional aumenta el peso inicial pre gestacional, mediante el coeficiente de determinación ( $r^2 = 0.855$ ), se determina que el IMC materno depende en un 85% de variación del peso inicial pre gestacional. El peso final materno también presenta una relación directamente proporcional con el IMC materno pre gestacional siendo estadísticamente significativo, ( $r = 0.828$ ;  $p = 0.000$ ), es decir mientras aumenta el peso final materno puede presentar aumento del IMC materno con el que inició el embarazo, mediante el coeficiente de determinación ( $r^2 = 0.685$ ) establece que el peso final depende en un 68.5% de variación del IMC pre gestacional. Por otro lado, al analizar la variable longitud del recién nacido tiene una relación directamente proporcional con el peso al nacimiento siendo estadísticamente significativo, ( $r = 0.737$   $p = 0.000$ ) es decir a medida que aumenta la longitud aumenta el peso al nacimiento también lo hace, mediante el coeficiente de correlación ( $r^2 = 0.543$ ) se establece que la longitud depende en un 54.3% de variación del peso al nacimiento. Así mismo al analizar la variable índice ponderal tiene una relación directamente proporcional con el peso al nacimiento obteniendo una significancia estadística de ( $r = 0.593$   $p = 0.000$ ), en otras palabras, a medida que aumenta índice ponderal aumenta el peso al nacimiento, a través del coeficiente de correlación ( $r^2 = 0.351$ ) se determina que el índice ponderal depende en un 35% de variación del peso al nacimiento. Sin embargo, es importante recalcar que la variable de glucosa sanguínea materna no tiene una fuerte relación con el índice ponderal a pesar de que se observe una significancia estadística ( $r = 0.112$   $p = 0.038$ ), es por ello que la variación entre estas variables corresponde al 1.2 %.

## 4.5 Discusión

Este estudio analiza la relación entre el perfil de glucosa sanguínea durante el embarazo como determinante del índice ponderal de los recién nacidos. Al analizar el índice de masa corporal pre gestacional de las gestantes, se encontró a la mayor parte de la población en sobrepeso al inicio del embarazo, estos resultados tienen gran similitud con los datos de Ensanut 2018 en cual se refleja un porcentaje del 47.6 % sobrepeso y obesidad en mujeres en edad de > 19 a 30 años y un porcentaje de 69.9 % sobrepeso y obesidad en mujeres en edad de 30 a 39 años, por lo tanto estos valores se relacionan ya que existe una prevalencia elevada de sobrepeso y obesidad en mujeres en edad fértil en nuestro país.

Se conoce que la gestación es una etapa de la vida, en la que ocurren procesos como crecimiento, desarrollo y maduración de órganos uno de ellos como principal el páncreas endocrino fetal. El medio uterino en el que se hospeda el feto se encuentra influenciado por algunos factores genéticos, ambientales, placentarios y hormonales, estos factores a su vez deben ser apropiados para garantizar la sobrevivencia y desarrollo del nuevo ser. Otro factor importante que en algunos casos se ha visto relacionado con el curso de la gestación es el estado nutricional materno, ya que al mantenerlo en óptimo estado se podría reducir complicaciones perinatales y disminuir el riesgo de padecer morbimortalidad materno infantil. (42) (43).

Dentro del análisis de las variables peso al nacimiento e índice de masa corporal pre gestacional se encontró que el peso al nacimiento en los recién nacidos fue mayor en el grupo de madres que iniciaron su embarazo con obesidad, siendo estadísticamente significativo. Estos resultados coinciden con Park S y colaboradores, donde evaluaron a 570 672 mujeres con edad de 18 a 40 años, en el cual encontraron que un 41.6 % de madres iniciaron con IMC de sobrepeso y obesidad, las madres que presentaron obesidad obtuvieron una ganancia ponderal excesiva durante el embarazo y también más recién nacidos con peso al nacimiento grande para la edad gestacional, como se observa en nuestra investigación, pues el exceso de peso de la madre embarazada puede influir tanto a la salud materna como a la descendencia (Cervantes, Haro, & Ayala, 2019).

Otro hallazgo importante en el presente estudio en el cual se compararon el IMC pre gestacional e índice ponderal en los recién nacidos, se obtuvo una media una media de  $2.86 \pm 0.29$  siendo el valor más alto en madres con obesidad. Estos resultados tienen relación con el estudio que hicieron los autores Sierra-Wabi YI y colaboradores, prospectivo y observacional, que estudiaron el estado nutricional de los recién nacidos en relación al Índice de masa corporal materno preconcepcional, encontraron que el peso al nacimiento, se incrementó 0.01 g por cada unidad

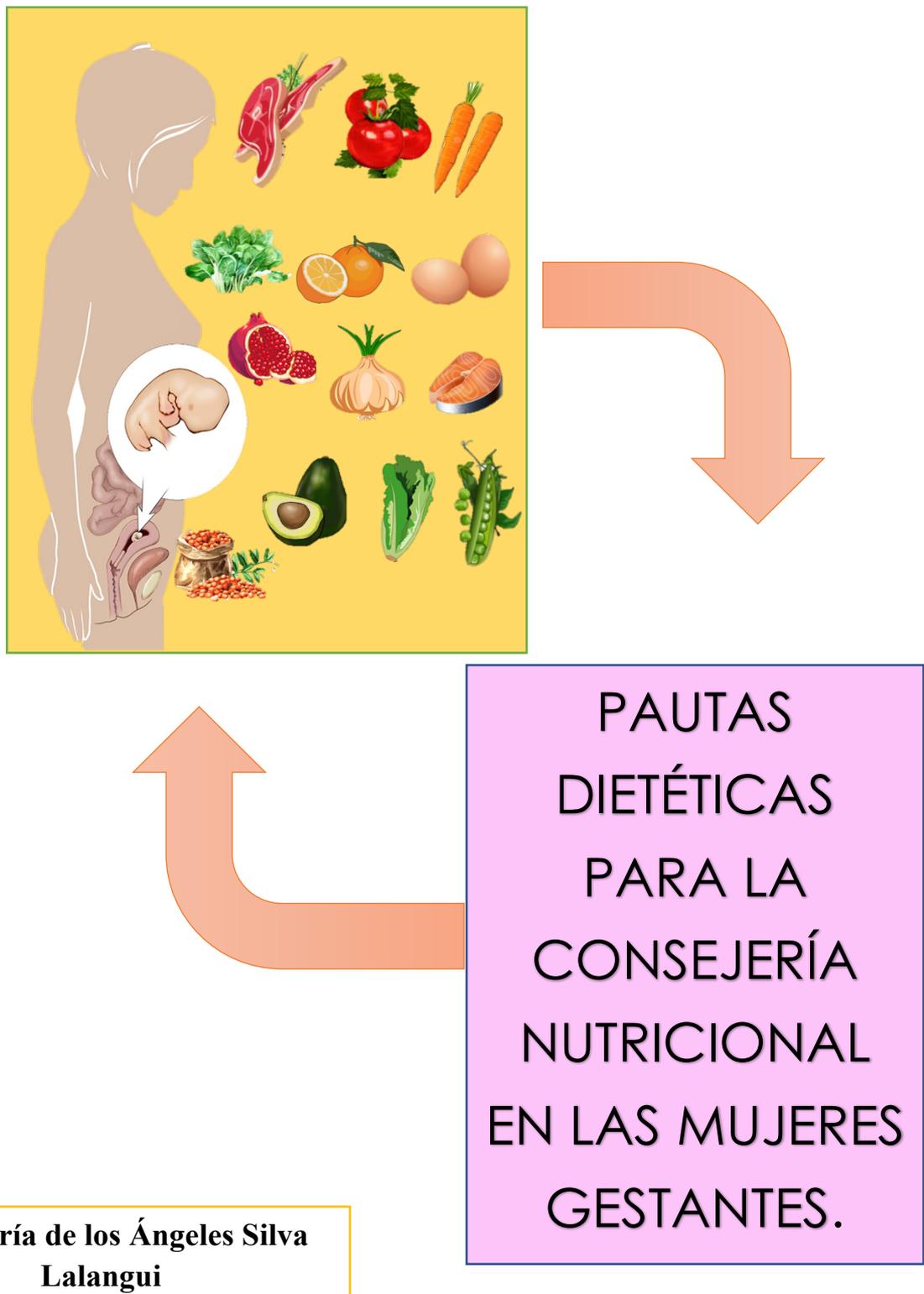
de aumento del IMC materno ( $\beta=0.01$ ; IC95%: 0.002,0.01);  $p= 0.01$  , así mismo el perímetro cefálico se aumentó 0.04 cm ( $\beta=0.04$ ; IC95%: 0.002,0.071;  $p=0.036$ ) y el perímetro braquial aumentó 0.0004 cm por cada incremento de una unidad en el IMC materno ( $\beta=0.0004$ ; IC95%: 0.001-0.045;  $p=0.02$ ) y la talla en el nacimiento disminuyó 0.002 cm por cada unidad de aumento en el IMC materno ( $\beta=-0.002$ ; IC95%: -0.003,-0.0002;  $p=0.019$ ) (Sierra & Braverman, 2017). De acuerdo a lo mencionado podemos sostener que si existe una relación importante entre el estado nutricional materno pre gestacional y los resultados al nacer.

También se logró evidenciar que no tienen una relación fuerte las variables glucosa sanguínea materna e índice ponderal en los recién nacidos, pese a que presentan diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados no guardan relación con el estudio de los autores Yilin Huang y colaboradores. donde encontraron que por cada aumento de 1 mmol en glucosa plasmática en ayunas materna, incrementa el riesgo de macrosomía y peso al nacimiento grande para edad gestacional en la descendencia al nacer con 2,74 (IC del 95 %:1,85, 7,60; $P=0,00$ ) y 2,01 (IC del 95%: 1.54, 588; $P=0,00$ ), y después del nacimiento continuó siendo significativa el riesgo de macrosomía y grande para la edad gestacional se elevó en 2,31 (IC del 95%:1,62, 6,79;  $P= 0,00$ ) y 1,69 (IC del 95%; 1,35, 533; $P=0,01$ ) para cada aumento de 1 mmol/L en la glucosa plasmática en ayunas (16). La hiperglucemia durante el embarazo estimula la hiperglucemia en el feto, que produce hiperinsulinemia fetal, la insulina al ser uno de los elementos involucrados en el crecimiento fetal, su incremento será causante del aumento de adiposidad y de macrosomía, así también como de hipoglucemias en el periodo neonatal cuando se ve suspendida la exposición a la hiperglucemia materna (Bougherara, Hanssens, Subtil, & Vambergue, 2018).

## CAPITULO V

### 5. PROPUESTA

#### 5.1 Elaborar pautas dietéticas para la consejería nutricional en las mujeres gestantes.



Lic. María de los Ángeles Silva  
Lalangui

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>36</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>36</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>37</b>
<b>NUTRIENTES ESENCIALES DURANTE EL EMBARAZO.....</b>	<b>37</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>51</b>

## TABLA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> Clasificación de Carbohidratos. ....	40
<b>Ilustración 2.</b> Clasificación del Hierro y su absorción ..	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## **1. INTRODUCCIÓN**

El embarazo es una etapa en la que ocurren diversos cambios fisiológicos desde la concepción hasta el nacimiento, es denominada como uno de los momentos con alto grado de vulnerabilidad nutricional debido a que las necesidades de energía y de nutrientes se encuentran incrementadas en relación al crecimiento fetal y de la síntesis de órganos maternos. Es importante mencionar que el estado nutricional de la gestante tiene un rol fundamental durante este ciclo vital (1).

Un aporte de nutrientes adecuado asegurará un crecimiento y desarrollo apropiado, ya que está establecido desde la etapa embrionaria por sus genes y factores ambientales a los que este expuesto la madre. La programación metabólica en el feto es muy importante debido a que durante esa etapa se determina la salud infantil y si se encuentra afectada en posterior podría desarrollar enfermedades como la obesidad y enfermedades crónicas no infecciosas (7).

## **2. OBJETIVOS**

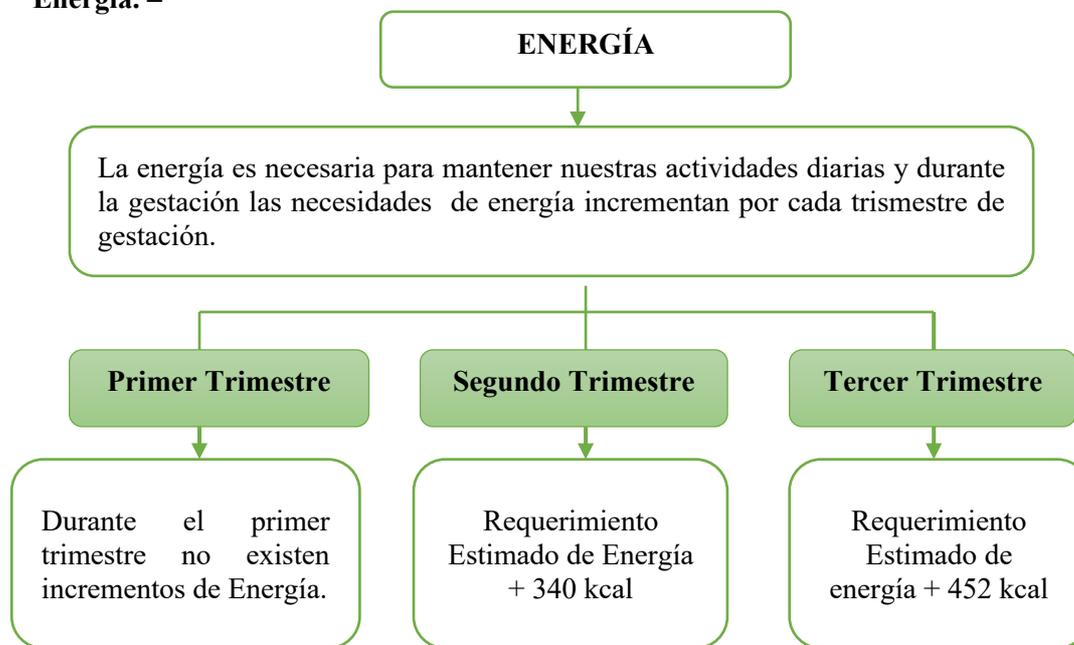
- Mejorar el comportamiento alimentario durante la gestación
- Facilitar información y educación sanitaria a la embarazada.
- Promocionar hábitos saludables de conducta que mejoren el nivel de salud y bienestar de las mujeres.

## CAPITULO I

### NUTRIENTES ESENCIALES DURANTE EL EMBARAZO.

#### MACRONUTRIENTES

##### Energía. –



(DRI, dietary recommended intake)

#### Alimentos ricos en nutrientes



#### Alimentos con calorías vacías



*Se recomienda aumentar el consumo de alimentos ricos en nutrientes y minimizar alimentos que contengan calorías vacías que proporcionen energía adicional sin valor nutricional, debido a que las gestantes pueden tener un incremento de peso excesivo, aumentando el riesgo de macrosomía en el neonato (1) (2).*

**Proteínas. –**

**PROTEÍNA**

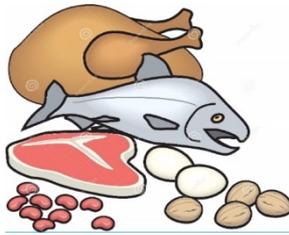
El desarrollo fetal saludable, depende de una ingesta de proteína adecuada, ya que provee componentes necesarios para su formación.

del requerimiento diario, 1,1 a 1,2 g/kg/día de peso corporal o 25 g/día adicionales. Cantidades recomendadas: 71 a 78 g/día.

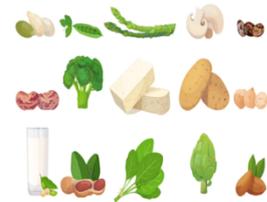
**TIPOS DE PROTEINAS**

Porcentajes: 15 % y 20 % del requerimiento diario

**Proteínas de origen animal**



**Proteínas de origen vegetal**



**Lípidos y grasas. –**

**LÍPIDOS O GRASAS**

Los lípidos son un nutriente esencial durante el embarazo, ya que ayuda a la construcción de tejido corporal y formación de células y hormonas.

Porcentajes: 25-35 % del Requerimiento diario

**TIPOS DE GRASAS Y FUENTES ALIMENTARIAS**

**Ácidos Grasos Insaturados**

**Ácidos Grasos Saturados**

**Ácidos grasos trans industriales**

**Poliinsaturados**

**Mono insaturados**



Ácidos grasos esenciales ácido linoleico (omega-6) y ácido linoléico (omega-3)

Son esenciales para una óptima formación de:



Ojos



Cerebro



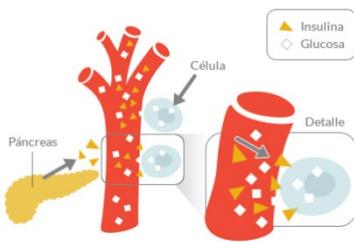
Síntesis de Hormonas



Construcción de vasos sanguíneos

### Carbohidratos.-

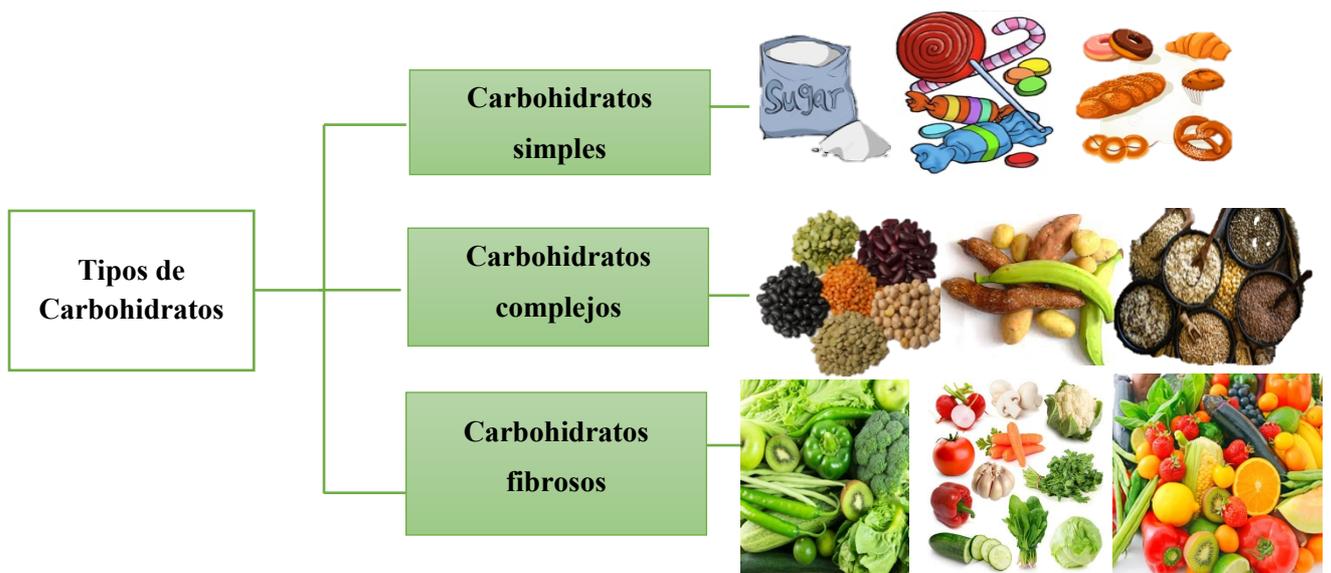
Carbohidratos



Se transforman en glucosa " azúcar en sangre "

El crecimiento fetal requiere grandes cantidades de energía en forma de glucosa (2)

El núcleo principal de una alimentación saludable es incluir carbohidratos ricos en almidón sobretodo de cereales integrales y carbohidratos ricos en fibra como frutas y vegetales que son alimentos más densos en nutrientes.



**Ilustración 1.** Clasificación de Carbohidratos.

Se ha visto que las mujeres embarazadas con una dieta con índice glucémico bajo tienen menor riesgo de tener un recién nacido con macrosomía (6). Se recomienda que ocupe entre el 45% y 65% del requerimiento diario de energía, lo mínimo que se puede consumir en el día es 175 g.

## MICRONUTRIENTES

### Fibra.-

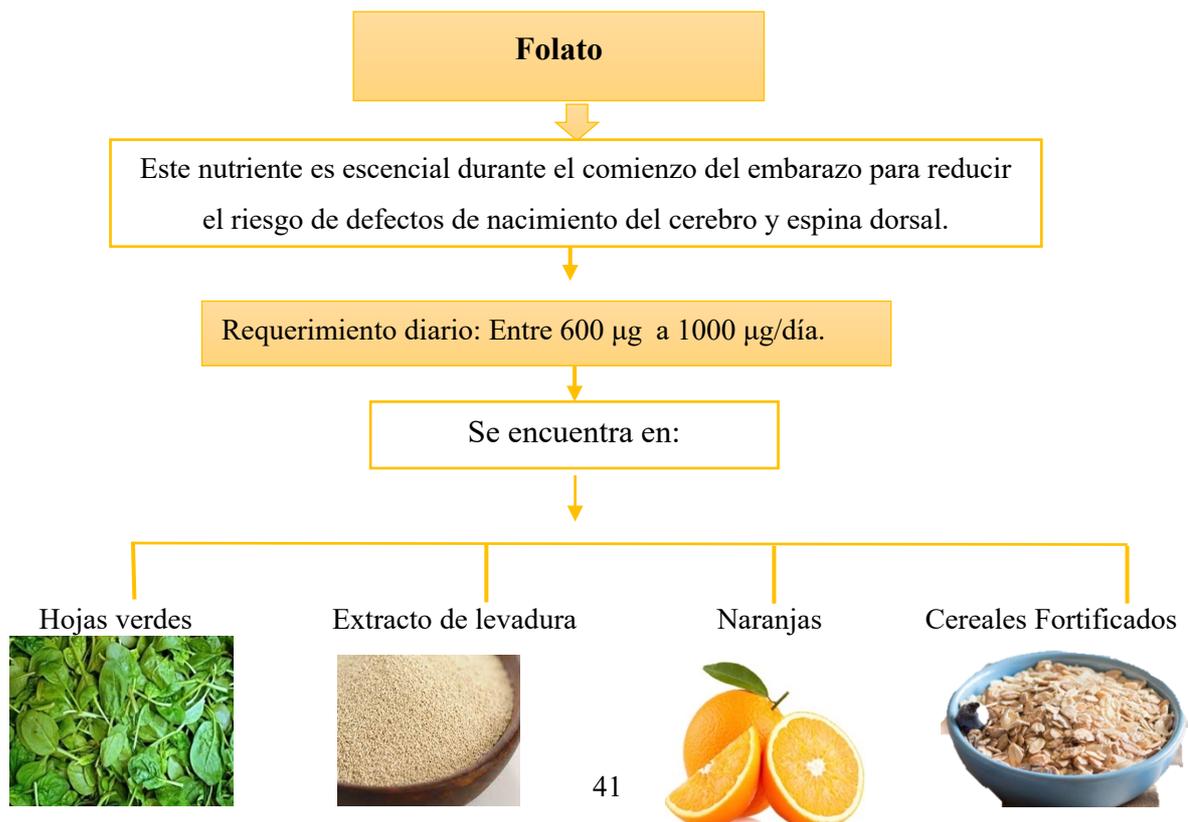
Es un nutriente importante en la alimentación materna, ayuda a reducir síntomas digestivos como el estreñimiento, un efecto secundario que suele ocurrir en el embarazo. Se la obtiene mediante ingesta de alimentos ricos en fibra, las frutas, las verduras, los frijoles, los cereales integrales, las semillas y los frutos secos.



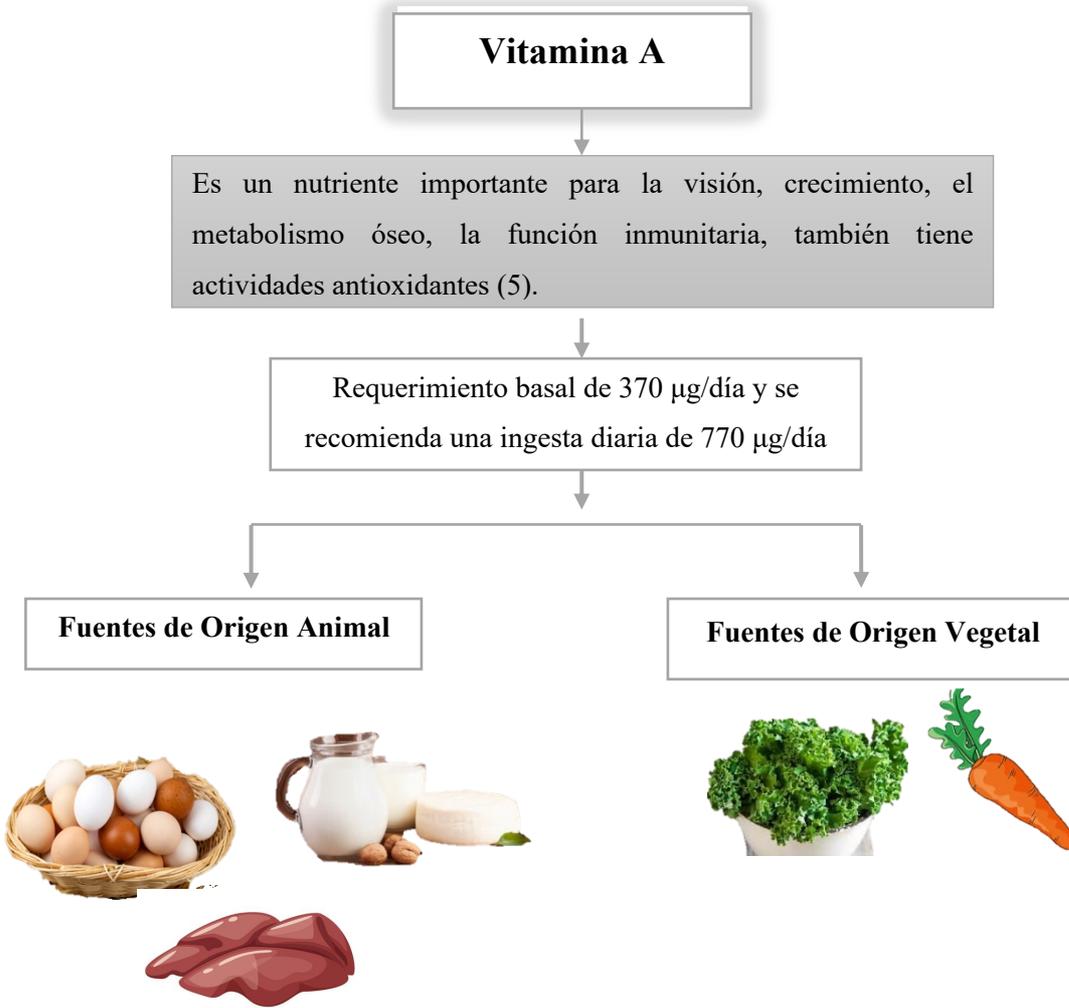
## Colina.-



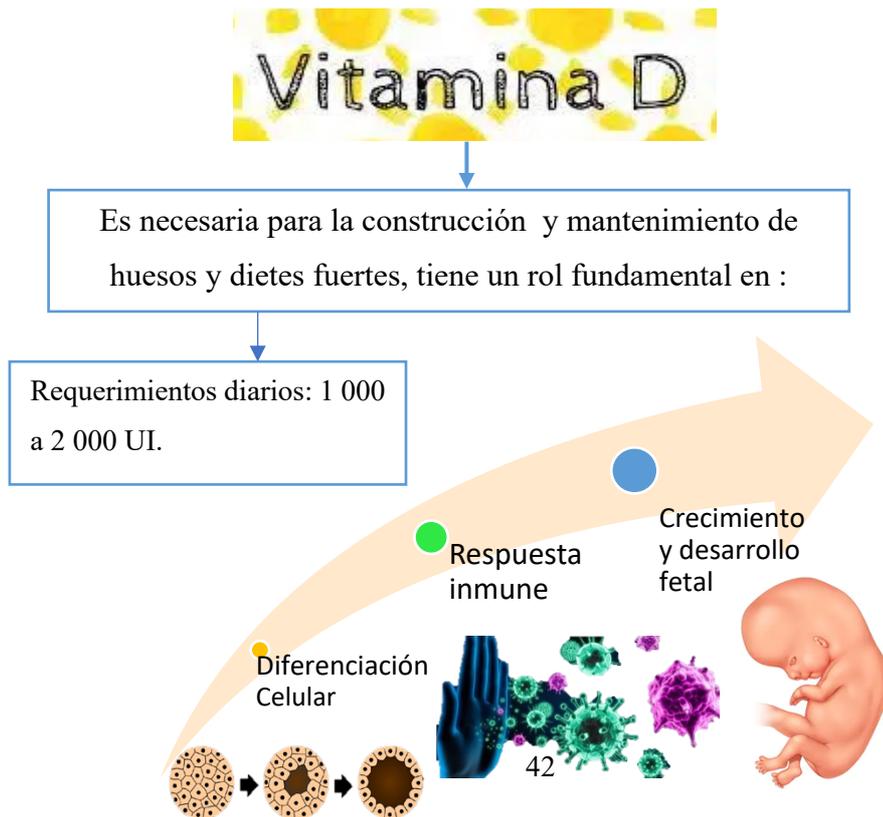
## Folato.-



## Vitamina A.-



## Vitamina D.-



Se obtiene mediante dos formas

Mediante la dieta y suplementos

Puede ser fabricada por el cuerpo cuando la piel se mantiene expuesta a los rayos ultravioleta.



Las fuentes alimenticias son: pescados grasos (caballa, sardinas, salmón), el hígado, las yemas de huevo y la leche fortificada.

Calcio.-

# Calcio

Es un mineral necesario para diferentes procesos como formación de hueso, contracción muscular y funcionamiento enzimático y hormonal.

Requerimiento de calcio diario:  
1.000 mg/día + 300 mg / día

Alimentos fuentes de calcio

LACTEOS



HOJAS VERDES



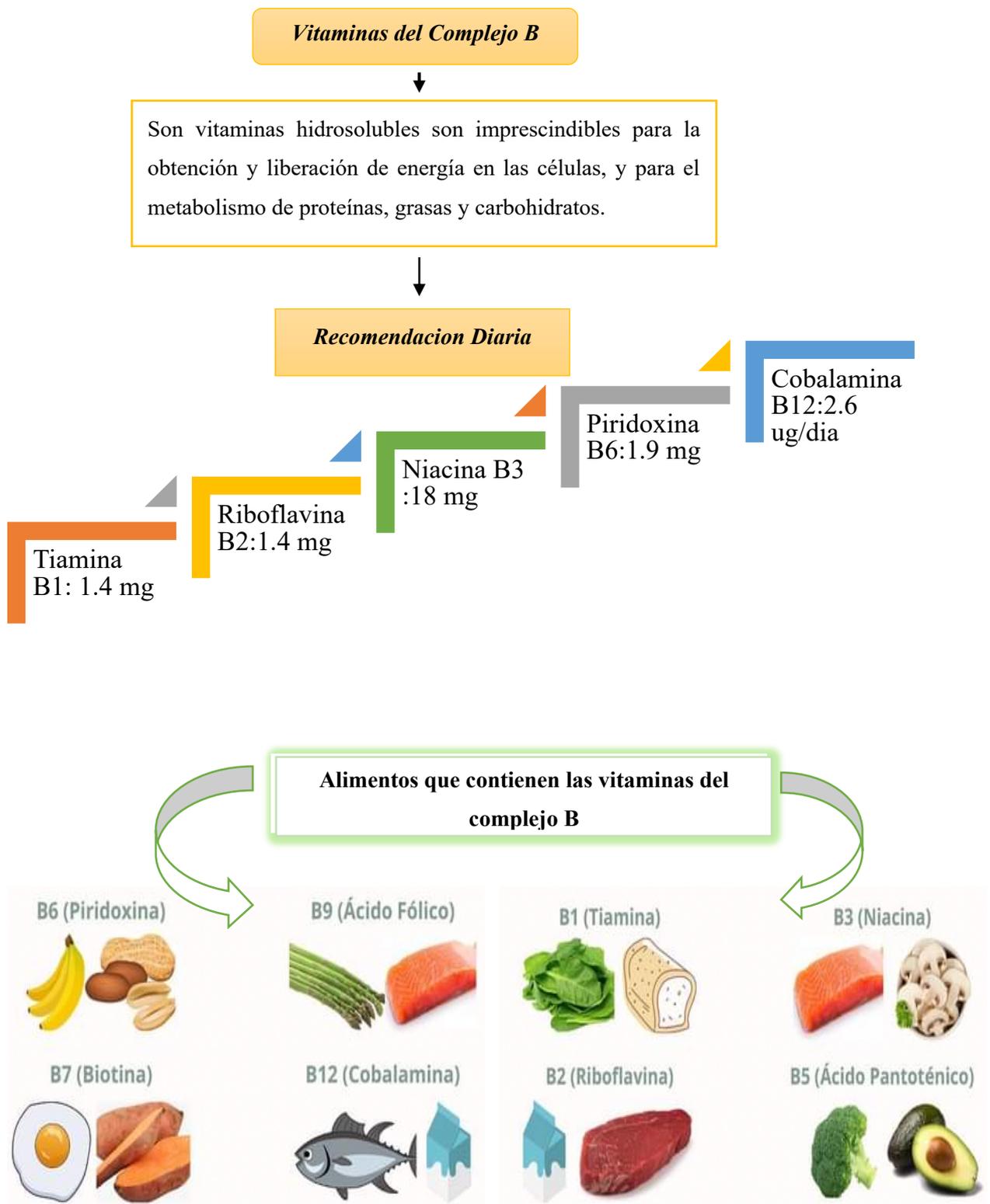
FRUTOS SECOS



SOYA Y DERIVADOS



*Vitamina B1 (tiamina), vitamina B2 (riboflavina), vitamina B3 (niacina), vitamina B6 (piridoxina) y vitamina B12 (cianocobalamina). –*



## Hierro.-

# Hierro

Es un mineral necesario para la síntesis de hemoglobina y mioglobina, también para diversas funciones celulares, como el transporte de oxígeno, la respiración, el crecimiento, regulación genes y en enzimas que funcionan dependientes al hierro.

Requerimiento diario: 300 ug (0,3 mg)

Hierro hemínico

Es de origen animal y de fácil absorción.



Hierro no hemínico

Es de origen vegetal, tiene un grado de absorción bajo, necesita de ácido ascórbico o alimentos que contengan vitamina C para favorecer su absorción.



## Zinc.-

# ZINC

Tiene una gran importancia durante el primer trimestre de gestación, ya que actúa en la formación de los órganos y también del sistema inmunológico (2).

Requerimientos diarios: 11 mg/día.

Alimentos con alto contenido



**MENÚ DE ALIMENTACIÓN DE EMBARAZADA DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DE GESTACIÓN .**

**2000 KCAL**

<b>DESAYUNO</b>	
<p>CEREAL: 2 RACIONES (2 REBANADAS DE PAN INTEGRAL FRUTA: 2 RACIONES (1 TAZA DE FRUTILLA + 1 /2 TAZA DE ARANDANOS LACTEO:1 TAZA DE LECHE PROTEÍNA: 1 HUEVO GRASA: 1 PUÑADO DE FRUTOS SECOS</p>	
<b>REFRIGERIO</b>	
<p>LACTEO: 1 TAZA FRUTA: 1 PORCION GRASA: 1 (5 ALMENDRAS)</p>	
<b>ALMUERZO</b>	
<p>CEREALES: 1 TAZA DE CREMA + 1 TAZA DE FIDEOS VERDURAS: ENSALADA DE PEPINO, RABANO, LECHUGA + TOMATE PROTEINA: CARNE A LA PLANCHA GRASAS: AGUACATE + ACEITE DE OLIVA.</p>	
<b>REFRIGERIO</b>	

<p>CEREAL: 2 CUCHARADAS DE AVENA COCINADADA FRUTAS: FRUTILLA PICADA</p>	
---	--

**MERIENDA**

<p>CEREALES: 3 PAPAS HORNO VERDURAS: 1 TAZA DE VERDURAS COCINADAS PROTEINA: POLLO COCINADA GRASAS: 1 CDTA DE ACEITE DE OLIVA EN LA ENSALADA</p>	
---	---

**MENÚ DE ALIMENTACIÓN DE EMBARAZADA DURANTE EL SEGUNDO TRIMESTRE DE GESTACIÓN.**

**2300 KCAL**

<b>DESAYUNO</b>	
<p>CEREAL: TORTILLA DE VERDE CON QUESO (¾ DE PLATANO VERDE), AL HORNO.                      FRUTA: 1 TAZA DE MELON                      PROTEÍNA: 1 ONZA DE QUESO                      VEGETALES: SALSA DE PICO DE GALLO                      GRASA: 1 PUÑADO DE FRUTOS SECOS</p>	
<b>REFRIGERIO</b>	
<p>LACTEO: 1 TAZA DE YOGURT                      FRUTA: 1 PORCION                      GRASA: 1 (3 NUECES)                      CEREAL: 1 CUCHARADA DE GRANOLA</p>	
<b>ALMUERZO</b>	
<p>CEREALES: 1 PLATO PEQUEÑO DE SOPA DE VERDURAS + 1 TAZA DE ARROZ INTEGRAL CON ½ TAZA DE MAIZ AMARILLO.                      VERDURAS: ENSALADA ZANAHORIA, VAINITA, CEBOLLA                      PROTEINA: POLLO A LA PLANCHA                      GRASAS: AGUACATE + ACEITE DE OLIVA.</p>	
<b>REFRIGERIO</b>	

<p>CEREAL: 3 CUCHARADAS DE CHIA  LACTEO: 1 TAZA DE YOGURT  FRUTA: 1 TAZA DE FRUTILLAS</p>	
---	--

**MERIENDA**

<p>CEREALES: 2 TROZOS DE YUCA + 1 TAZA DE CHOCLO COCINADO  VERDURAS: 1 TAZA DE VEGETALES (LECHUGA Y TOMATE).  PROTEINA: LOMITO DE CARNE SALTEADO  GRASAS: 1 CDTA DE ACEITE DE OLIVA EN LA ENSALADA</p>	 <p style="text-align: center;">+</p>  <p style="text-align: center;">+</p>  <p style="text-align: center;">+</p>  <p style="text-align: center;">+</p> 
--	--

**OPCIONES DE ALIMENTOS PARA AUMENTAR 300 KCAL, A PARTIR DEL SEGUNDO TRIMESTRE DE GESTACIÓN.**

**OPCIÓN 1**

**1 Huevo**



+

**3 galletas**



+

**2 frutas**



+

**agua**



**OPCIÓN 2**

**60 gramos de queso**



+

**1 taza de habas**



+

**1 taza de leche**



+

**1 durazno**



**OPCIÓN 3**

**2 Panes integrales**



+

**60 gramos de queso**



+

**hojas de espinaca**



+

**vaso de agua**



**OPCIÓN 4**

**3 Cucharadas de muesli**



+

**1 taza yogurt natural**



+

**1 taza de frutas**



+

**Vaso de agua**



## BIBLIOGRAFÍA

- 1) Puszko, B., Sánchez, S., Vilas, N., Pérez, M., Barretto, L., y López, L. (2017). El impacto de la educación alimentaria nutricional en El embarazo: Una revisión de las experiencias de intervención. *Rev Chil Nutr.* (44-1), 10–11. Recuperado el 8 de mayo de 2022 de: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182017000100011>
- 2) Brown, L. S. (2010). Chapter 1: Nutrition Requirements During Prenancy. *Life Cycle Nutrition: An Evidence-Based Approach*. Sudbury, MA: Jones and Bartlett.
- 3) Kominiarek, M.A., Rajan, P. (2016). Nutrition recommendations in pregnancy and lactation. *Med Clin North Am.* (100-6), 1199–215. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mcna.2016.06.004>.
- 4) Blanco-Carnero, J. E. (2021). el nutriente esencial desconocido del embarazo. *Prog Obstet Ginecol* (64), 18-27.
- 5) Mousa, A., Naqash, A., & Lim S. (2019). Macronutrient and micronutrient intake during pregnancy: An overview of recent evidence. *Nutrients.* (11-2), 443. Recuperado el 23 de mayo de 2022 de: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11020443>
- 6) Amezcua-Prieto, C., Martínez-Galiano, J. M., Cano-Ibáñez, N., Olmedo-Requena, R., Bueno-Cavanillas, A., & Delgado-Rodríguez, M. (2019). Types of carbohydrates intake during pregnancy and frequency of a small for gestational age newborn: A case-control study. *Nutrients.* (11-3). 523. Recuperado el 21 de abril de 2022 de: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11030523>
- 7) Moreno-Villares, J. M. (2018). Los primeros 1000 días: una oportunidad para reducir la carga de las enfermedades no transmisibles. *Nutr Hosp.* Recuperado el 25 de abril de 2022 de: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02453>
- 8) Villalobos, M., Tous, M., Canals, J., & Arija V. (2019). Vitamin D during pregnancy and neurodevelopment of the child: systematic review. *An psicol.* (35-3), 389–96. Recuperado el 9 de mayo de 2022 de: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.35.3.326411>
- 9) Perichart-Perera, O., Rodríguez-Cano, A.M., & Gutiérrez-Castrellón, P. (2020). Importancia de la suplementación en el embarazo: papel de la suplementación con hierro, ácido fólico, calcio,

vitamina D y multivitamínicos. *Gac Med Mex.* 156 (Supl 3), S1–26. Recuperado el 17 de mayo de 2022: <http://dx.doi.org/10.24875/GMM.M20000434>

10) Brown, J. E., Beate-Krinke, U., Lechtenberg, E., Murtaugh, M.A., Bari, S.M.O., Sierra, G.E.P., et al. (2014). Nutrición en las diferentes etapas de la vida.

11) Orane, H. (2016): Requerimientos nutricionales en el emba-razo y de dónde suplirlos. *Rev Clin Esc Med.* (6-4), 11-23.

## CONCLUSIONES

1. Se acepta la hipótesis nula en la cual se menciona que existe una baja relación entre las variables de glucosa sanguínea materna e índice ponderal. Dentro del análisis se evidenció que no influye la glucosa de madre como determinante del índice ponderal.
2. Se determinó que el perfil de glucosa materna en rangos adecuados presentando una media 82.25, durante el tercer trimestre de gestación, lo cual demostró que la mayor parte de la población estudiada se mantuvo sin alteración en los niveles de glucosa.
3. Se analizaron los indicadores de la composición corporal del recién nacido y estado nutricional materno, en el cual se encontró que los recién nacidos de las gestantes con obesidad obtuvieron mayor índice ponderal, en comparación con las gestantes con peso normal o sobrepeso, siendo estos resultados estadísticamente significativos ( $p= 0.003^{**}$ ).
4. Se relacionó el índice ponderal de los recién nacidos y glucosa sanguínea materna dentro del tercer trimestre de gestación, en el cual se pudo identificar que existe una relación muy baja entre ambas variables de estudio siendo estadísticamente significativa ( $p=0.038^{*}$ ).
5. La guía se elaboró satisfactoriamente considerando parámetros dietéticos de la mujer gestante, donde se revisaron las fuentes dietarias y se trató de agregar un plan de alimentación modelo.

## RECOMENDACIONES

- Ampliar la muestra de estudio de la población, para que los resultados sean precisos, ya que a mayor población tiende a ser más representativo y a su vez se reducen los sesgos.
- Seleccionar en la población de estudio a gestantes con antecedentes patológicos personales de Síndrome Ovarios Poliquísticos (SOP) y antecedentes patológicos familiares de primer grado con Diabetes Tipo 2.
- Delimitar la clasificación del estado nutricional materno, logrando tener un grupo poblacional más proporcional y específico de estudio.

## **GLOSARIO**

**Glucosuria:** Es la presencia de glucosa en la orina a niveles elevados.

**Grelina:** Es una hormona secretada principalmente por el estómago.

**IMC (Índice de masa corporal):** Es una razón matemática que asocia la masa y la talla de un individuo.

**Índice Ponderal:** Es una medida de la delgadez de un sujeto se calcula como una relación entre masa y la altura.

**Lactógeno placentario:** Es una hormona polipeptídica Producida por la placenta.

**Leptina:** Es conocida como proteína, es una adipoquinas producida en gran parte por los adipocitos.

**Polidipsia:** Necesidad exagerada y urgente de beber, que suele ser patológica y acompaña a enfermedades como la diabetes.

**Tamizaje:** Herramienta que permite tomar medidas antes de que se presenten los síntomas

## BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, A. (2020, Junio). La nutrición materna y la programación metabólica. El origen fetal de las enfermedades crónicas degenerativas en los adultos. *Ciencias de la salud humana. Revista científica multidisciplinaria de la Universidad Autónoma del Estado México*, (27-1), 392-400.
- Ariza, M., Gutiérrez, M., y Puertas, A. (2019, Marzo- Agosto). Alimentación materna y desarrollo fetal. *Rev. Latin Perinant*, (1-2), 76-82.
- Barzallo , P. (2018, Marzo). Programación Metabólica Temprana. *Rev. Med Ateneo*, (20-1), 83-93.
- Bauzà, G. et al (2022, Abril). Incidencia y factores de riesgo de la diabetes gestacional. (16-1), 79-89 Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: <http://revactamedicacentro.sld.cu/index.php/amc/article/view/1614>
- Bougherara, L. et al (2018, Marzo). Diabetes gestacional. *EMC - Ginecol-Obstet.* (54-1), 1-11. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: [Http://dx.doi.org/10.1016/s1283-081x\(18\)88086-9](Http://dx.doi.org/10.1016/s1283-081x(18)88086-9)
- Bustillo, A. (2016. Mayo). Sobrepeso y Obesidad en el embarazo: Complicaciones y Manejo. *Rev. Archivos de Medicina*, (12-3), 1698-9465.
- Bustillo, A. (2022, Febrero). Eguigurems DMO, Pineda CVP, et al. Sobrepeso y obesidad en el embarazo.(10-19), 1-4. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5728813>.
- Carvajal, et al. (2019, Febrero). Diabetes gestacional: incidencias, complicaciones y manejo a nivel mundial y en Ecuador. *Recimundo*, (2-1) 815-31. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/393>
- Castellanos, E., & García, E. (2016, Junio). Alimentación en el recién nacido. *PAC Neonatología*, (1-49) 2-5. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/PAC/PAC\\_Neonato\\_4\\_L4\\_edited.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/PAC/PAC_Neonato_4_L4_edited.pdf).
- Castro, M. (2020 Mayo-Agosto). Programación fetal. (9-2) 1-9. Recuperado el 17 de noviembre de 2022, de: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/101/1011033009/1011033009.pdf>.
- Cervantes, D. et al. (2019, Mayo). Prevalencia de obesidad y ganancia de peso en mujeres embarazadas. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <http://dx.doi.org/10.22201/facmed.14058871p.2019.2.68824>
- Chaud, G. (2019; Marzo). La diabetes gestacional es el problema más frecuente del embarazo. *Universidad Juan Agustín Maza. Área de Comunicación*, (3-1), 78-90.

- Cruz, J. y Márquez, A. (2019, Agosto- Septiembre). Historia de la diabetes y embarazo en Cuba después de 1959. 45(4). *Revista Cubana de Salud Pública*, (45-4), 17-1.
- Daza, M., Pantoja, M., y Sánchez, S. (2018, Mayo). Influencia del índice de masa corporal pregestacional y ganancia ponderal materna en los resultados perinatales materno-fetales. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, (44-1), 1-9. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubobsgin/cog-2018/cog181g.pdf>
- Díaz, L., y Delgado, E. (2018, Abril). Diabetes mellitus. Criterios diagnósticos y clasificación. Epidemiología. Etiopatogenia. Evaluación inicial del paciente con diabetes. *Rev. Medicine*, (12-17), 935-946.
- Fleming, T., et al (2018, Mayo). Origins of lifetime health around the time of conception: causes and consequences. *The Lancet*, (39-10), 1842-52.
- García, Y. (2020, Marzo). Impacto de la Diabetes Gestacional en la morbilidad neonatal. *Rev. N-punto*, (3-1), 2-8.
- Guerendiain, M. (2016, Junio). Impacto de la obesidad materna sobre la programación metabólica Fetal. *Rev. Fac. Med*, (18-4), 147-151.
- Guerrero, B. (2020, Febrero). Alterations of carbohydrate metabolism during pregnancy. Effects on the mother and new born infant. *Med Clí (Engl Ed)*, (154-4), 119-24. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcle.2019.04.034>
- Guillen, M., et al (2018, Septiembre). Diabetes mellitus gestacional: control glucémico durante el embarazo y su relación con los resultados neonatales en embarazos gemelares y de feto único. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2018; 6. *Endocrinol Diabetes Nutr*, (65-6), 319-27. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.endinu.2018.01.011>
- Huang, Y. et al. (2017, March). Effect of maternal glycemia and weight status on offspring birth measures and BMI-z among Chinese population in the first year. . *Sci Rep.* , (7-1), 160-30. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <http://dx.doi.org/10.1038/s41>
- Li, M. et al. (2020, Marzo). Adverse maternal and neonatal outcomes in pregnant women with abnormal glucose metabolism. *Diabetes Research and Clinical Practice*, (161-1), 1-37.
- Martínez, R., Jiménez, A., y González, T. (2017, septiembre). Prevención de la obesidad desde la etapa perinatal. . *Nutr Hosp*, (34-4), 53–7. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1572>
- Martínez, R. (2020. Febrero). Importancia de la nutrición durante el embarazo. Impacto en la composición de la leche materna. *Nutr Hosp*, (37-2), 38-42.
- McCabe, C., y Perng, W. (2017, Febrero). Metabolomics of Diabetes in Pregnancy. . *Current Diabetes Reports*, (17-8), 4-12.

- Ministerio de Salud Pública. (2014). *Diagnóstico y tratamiento de la diabetes en el embarazo (pre-gestacional gestacional)*. Dirección Nacional de Normalización. Quito: 1ra .
- Mitanchez, D. (2018, Junio). Recién nacido de madre diabética. . *EMC-Pediatría.*, (53-1), 1-13. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1245178918914435>.
- Orane Hutchinson AL. (2016, Abril). Requerimientos nutricionales en el embarazo y de dónde suplirlos. . *Rev Clín Esc Med UCR-HSJD*, (6-4), 45-67. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: [http://dx.doi.org/10.15517/rc\\_ucr-hsjd.v6i4.26928](http://dx.doi.org/10.15517/rc_ucr-hsjd.v6i4.26928).
- Organización Panamericana de la salud. (2016). Hiperglucemia y embarazo en las Américas: Informe final de la Conferencia Panamericana sobre Diabetes y Embarazo. *Washington*, (10-8), 1-5.
- Parodi, K., y Jose, S. (2016, Febrero). Diabetes y Embarazo . *Rev. Cienc. Méd*, (4-2), 27-35.
- Plows, J., (2018, Abril). The pathophysiology of gestational diabetes mellitus. *Int J Mol Sci*, (19-11), 3342. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <http://dx.doi.org/10.3390/ijms19113342>
- Reyes, R. (2015, Septiembre). Carrocera LAF.Programación metabólica fetal. Perinatología y Reproducción Humana. *Revista-perinatologia-reproduccion-humana-144*, (29-3), 99-105. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <https://www.elsevier.es/es-revista-perinatologia-reproduccion-humana-144-articulo-programacion-metabolica-fetal-S0187533715000345>.
- Román, L., et al (2020, Agosto). Calidad de vida y salud: factores asociados en mujeres con diabetes mellitus gestacional. . *Rev. Venez Gerenc.*, (25-3), 226-37.
- Sandler, V. (2017, Junio). For the HAPO Study Cooperative Research Group, Reisetter AC, Bain JR, Muehlbauer MJ, Nodzinski M, et al. Associations of maternal BMI and insulin resistance with the maternal metabolome and newborn outcomes. *Diabetologia*, (60-3), 518-30. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <http://dx.doi.org/10.1007/s00125-016-4182-2>
- Scott, E., et al., (2020, Marzo). Continuous Glucose Monitoring in Pregnancy: Importance of Analyzing Temporal Profiles to Understand Clinical Outcomes. *Diabetes Care*, (43-6), 1178-84.
- Segovia, M. (2014, Mayo). *Obesidad materna pre gestacional como factor de riesgo para el desarrollo de macrosomía fetal Maternal pregnant obesity as a risk factor for the development of fetal macrosomy.* (1-2) 2-7. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://scielo.iics.una.py/pdf/hn/v6n1/v6n1a02.pdf](http://chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://scielo.iics.una.py/pdf/hn/v6n1/v6n1a02.pdf)

- Sierra, Y., y Braverman, A. (2017, Septiembre). Valoración nutricional en recién nacidos en relación con el índice de masa corporal materno previo a la concepción. *Rev Sanid Milit Mex*, (1-4), 374-382.
- Sociedad de Obstetricia y Ginecología de Venezuela. (2016, Febrero). Sociedad Venezolana de Medicina Interna, , Sociedad Venezolana de Endocrinología y Metabolismo, Manual Venezolano De Diabetes Gestacional. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, (14-1), 56-86. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375545154007>
- Tixi, V., y Fernández, M. (2018, Mayo). Prevención prenatal de la diabetes y obesidad. . *Rev Educ Bioquímica.*, (37-2), 48-55. Recuperado el 18 de noviembre de 2022, de: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=83151>
- Trujillo , V. (2019, Marzo). Perfil de lípidos en niños expuestos a hiperglucemia materna. Encuentro de Jóvenes Investigadores. . *Universidad de Guanajuato*, (6-7), 1-11.
- Vigil de Gracia , P. (2017, Junio). Diabetes gestacional: conceptos actuales. *Ginecol Obstet Mex.*, (85-6), 380-390.



**Anexo B:** Consentimiento informado.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**INSTITUTO DE POSGRADO Y EDUCACIÓN CONTINUA-IPEC  
MAESTRÍA EN NUTRICIÓN INFANTIL**

**HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Estudio de **PERFIL DE GLUCOSA SANGUÍNEA MATERNA COMO DETERMINANTE DEL ÍNDICE PONDERAL DE LOS RECIÉN NACIDOS EN EL HOSPITAL OBSTÉTRICO ÁNGELA LOAIZA DE OLLAGUE, PROVINCIA DE EL ORO, DURANTE EL PERIODO 2020**, es un trabajo de investigación correspondiente a la tesis de Magíster en Nutrición Infantil del Lic. María de los Ángeles Silva Lalangui en donde se realizará recolección de datos antropométricos maternos, (Peso inicial, talla) Bioquímicos: (glucemia en el tercer trimestre de gestación), edad, edad gestacional, datos antropométricos del recién nacido (peso al nacer, longitud) y edad gestacional. La investigación servirá para analizar la relación entre la glucosa materna y el índice ponderal del recién nacido. Se garantiza el secreto estadístico y la confidencialidad de la información recolectada. Por esta razón solicito su autorización para realizar el estudio.

Le agradezco desde ya su colaboración.

Yo....., en mi carácter de empleado , parte del personal administrativo del Hospital Obstétrico Angela Loaiza de Ollague del cantón Santa Rosa de la Provincia de El Oro, con Cédula de Identidad Número:....., habiendo sido informado y entendiendo los objetivos y características de trabajo, acepto la realización del trabajo de titulación.

Fecha:.....

Firma:.....