



**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Medicina**

**Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado  
nutricional en mujeres embarazadas del primer  
trimestre**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la

**ESPECIALIDAD EN MEDICINA FAMILIAR**

**Presenta:**

Med. Gral. Edgar Antonio Yáñez

Dirigido por:

Dra. Karla Elizabeth Margain Pérez

Co-Director

Dra. Nora Liliana Pérez García

**SANTIAGO DE QUERÉTARO, QRO. FEBRERO 2025**

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad en Medicina Familiar

“Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado nutricional en mujeres embarazadas del primer trimestre”

### **Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la

### **Especialidad en Medicina Familiar**

Presenta:

Med. Gral. Edgar Antonio Yáñez

Dirigido por:

Dra. Karla Elizabeth Margain Pérez

Co-dirigido por:

Dra. Nora Liliana Pérez García

Med, Esp. Karla Elizabeth Margain Pérez

Presidente

Med. Esp, Nora Liliana Pérez García

Secretario

Mtra. Ma. Azucena Bello Sánchez

Vocal

Mtra. Lilia Susana Gallardo Vidal

Suplente

Mtra. Martha Leticia Martínez Martínez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Fecha de aprobación por el Consejo Universitario. Febrero 2025.  
México

## Resumen

**Introducción:** La nutrición adecuada durante el embarazo es crucial para el desarrollo del feto y la salud de la madre. El estado nutricional de la mujer embarazada influye significativamente en su salud y en la evolución del embarazo, siendo el nivel de hemoglobina un indicador clave. Durante el primer trimestre, los cambios fisiológicos y metabólicos en el cuerpo de la mujer pueden afectar su estado nutricional y los niveles de hemoglobina. La anemia, caracterizada por niveles bajos de hemoglobina, es común en mujeres embarazadas y presenta riesgos para la madre y el feto, como parto prematuro y bajo peso al nacer.

**Objetivo:** Determinar la asociación entre la alteración del estado nutricional y los niveles de hemoglobina en mujeres embarazadas en el primer trimestre. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio transversal comparativo en la unidad de medicina familiar No. 5 con 190 mujeres embarazadas en el primer trimestre. La muestra se seleccionó mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Las variables evaluadas incluyeron edad, estado civil, ocupación, escolaridad, IMC, fondo uterino, evolución nutricional y niveles de hemoglobina (punto de corte 11 mg/dl). El estado nutricional se midió mediante IMC y evaluación antropométrica. El análisis estadístico incluyó pruebas descriptivas e inferenciales para comparar las variables. Se garantizó el consentimiento informado, la confidencialidad y el anonimato de los datos. **Resultados:** El estudio incluyó a 180 participantes, con un 50% de mujeres con hemoglobina mayor a 11 g/dl y el otro 50% con hemoglobina menor a 11 g/dl. En cuanto a las características sociodemográficas, el 50% de las participantes con hemoglobina baja tenían bachillerato, mientras que el 42.2% de las de hemoglobina alta eran empleadas. La mayoría en ambos grupos estuvo en unión libre (43.3% y 42.2%, respectivamente), y el rango de edad más común fue entre 25 y 29 años. El análisis inferencial, utilizando la prueba de Chi Cuadrada, reveló que no hubo una asociación significativa entre el índice de masa corporal (IMC) y los niveles de hemoglobina ( $X^2 = 7.458$ ,  $p = 0.059$ ). Sin embargo, al comparar el estado nutricional (IMC ideal vs. no ideal) con los niveles de hemoglobina, se encontró una asociación

estadísticamente significativa ( $X^2 = 5.700$ ,  $p = 0.017$ ). **Conclusiones:** Existe una asociación entre el estado nutricional, evaluado mediante el índice de masa corporal ideal, y los niveles de hemoglobina superiores a 11 g/dl.

**Palabras clave:** Embarazo, primer trimestre, estado nutricional, nivel de hemoglobina.

## Summary

**Introduction:** Proper nutrition during pregnancy is crucial for fetal development and maternal health. The nutritional status of pregnant women significantly influences their health and the progression of pregnancy, with hemoglobin levels being a key indicator. During the first trimester, physiological and metabolic changes in the woman's body can affect her nutritional status and hemoglobin levels. Anemia, characterized by low hemoglobin levels, is common among pregnant women and poses risks to both the mother and fetus, such as premature birth and low birth weight. **Objective:** To determine the association between altered nutritional status and hemoglobin levels in pregnant women during the first trimester. **Material and Methods:** A cross-sectional comparative study was conducted at the Family Medicine Unit No. 5 with 190 pregnant women in their first trimester. The sample was selected using non-probability convenience sampling. The variables evaluated included age, marital status, occupation, education level, BMI, uterine fundus, nutritional evolution, and hemoglobin levels (cut-off point 11 mg/dl). Nutritional status was measured using BMI and anthropometric evaluation. The statistical analysis included descriptive and inferential tests to compare the variables. Informed consent, confidentiality, and data anonymity were ensured. **Results:** The study included 180 participants, with 50% of women having hemoglobin levels greater than 11 g/dl and the other 50% having levels lower than 11 g/dl. Regarding sociodemographic characteristics, 50% of participants with low hemoglobin had a high school education, while 42.2% of those with high hemoglobin were employed. Most participants in both groups were in common-law unions (43.3% and 42.2%, respectively), and the most common age range was between 25 and 29 years. The inferential analysis using the Chi-square test revealed no significant association between body mass index (BMI) and hemoglobin levels ( $X^2 = 7.458$ ,  $p = 0.059$ ). However, when comparing nutritional status (ideal vs. non-ideal BMI) with hemoglobin levels, a statistically significant association was found ( $X^2 = 5.700$ ,  $p =$

0.017). **Conclusions:** There was an association between nutritional status, evaluated by ideal body mass index, and hemoglobin levels greater than 11 g/dl.

**Keywords:** Pregnancy, first trimester, nutritional status, hemoglobin levels.

## **Dedicatorias**

Dedico esta tesis, con todo mi cariño y gratitud, a mis padres, quienes siempre han sido mi mayor fuente de inspiración y apoyo incondicional. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, la perseverancia y el amor en todo lo que hago. Sin su amor y sacrificio, este logro no hubiera sido posible.

A mis hermanos, por su cariño, apoyo y complicidad en cada etapa de mi vida. Su presencia ha sido un pilar fundamental para mantenerme firme y motivado en los momentos más desafiantes. Gracias por compartir conmigo tanto los momentos de alegría como los de dificultad, y por estar siempre dispuestos a darme su apoyo incondicional.

A mi esposa, por estar siempre a mi lado, brindándome su comprensión y fortaleza en cada etapa de este recorrido. Cada uno de ustedes ha sido fundamental en mi crecimiento personal y profesional, y este logro también es suyo.

A mi hija, por su amor y por enseñarme cada día la verdadera fuerza que reside en el corazón. A pesar de los desafíos, tu sonrisa y tu ternura han sido mi mayor motivación para seguir adelante.

A mis amigos, que han sido mis compañeros de viaje, brindándome su apoyo, ánimo y risas en los momentos difíciles. Gracias por su lealtad y por ser parte importante de mi vida.

A todos aquellos que de alguna forma contribuyeron a que este proyecto fuera una realidad, ya sea con su tiempo, conocimiento o palabras de aliento. Este trabajo es el resultado del esfuerzo colectivo, y no puedo dejar de agradecerles por su generosidad.



## **Agradecimientos**

En primer lugar, agradezco a Dios, por brindarme salud, fortaleza y sabiduría a lo largo de todo este proceso. Su guía y bendiciones han sido fundamentales para superar los desafíos y alcanzar este logro.

A mi familia, en especial a mis padres Héctor Antonio Hernández y Patricia Yáñez González, por su ejemplo, amor incondicional y su constante apoyo. Ellos han sido la base sobre la cual se construyen todos mis logros. Gracias por su paciencia, sacrificio y por ser mi mayor fuente de fortaleza.

A mi esposa Zaira A. Sotelo Sánchez, por su amor, paciencia y apoyo incondicional. Gracias por ser mi compañera incansable en este viaje, por entender mis ausencias y darme fuerzas para continuar. Tu apoyo ha sido mi mayor motor en este proceso, y no hay palabras suficientes para agradecerte.

A mi hija Victoria, por su ternura, alegría y amor, que me inspiran cada día a seguir adelante. Aunque solo tienes 3 años, tu risa y tu presencia me dan la energía que necesito para ser mejor cada día. Gracias por recordarme la importancia de disfrutar cada momento y por ser mi razón de seguir luchando.

Agradezco profundamente a mi directora y codirectora de tesis, la Dra. Karla Elizabeth Margain Pérez y la Dra. Nora Liliana Pérez García por su dedicación, paciencia y orientación durante todo el proceso. Sus valiosos comentarios y críticas constructivas han sido esenciales para el desarrollo y mejora de este trabajo. Gracias por su constante apoyo y por siempre motivarme a alcanzar la excelencia.

A mis profesores y tutores, quienes han compartido conmigo su vasto conocimiento a lo largo de mi formación académica. Gracias por enseñarme no solo los aspectos técnicos de mi carrera, sino también por brindarme herramientas que me han formado como persona.

A mis amigos Monse y Axel, por su apoyo emocional, sus palabras de aliento y por siempre estar a mi lado. Gracias por hacer de los momentos difíciles algo más llevadero y por compartir este viaje de manera tan especial.

A todas las personas que, con su tiempo, sabiduría y consejos, contribuyeron al desarrollo de este trabajo. Gracias por sus aportes y por ayudarme a ver las cosas desde diferentes perspectivas.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, aunque no mencionados de manera individual, de alguna forma contribuyeron al logro de este proyecto. Este trabajo es un reflejo de todas las experiencias y enseñanzas que he recibido a lo largo de este proceso. ¡Gracias de corazón!

## Índice

| <b>Contenido</b>  | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>Resumen</b>  | I             |
| <b>Summary</b>  | II            |
| <b>Dedicatorias</b>   | III           |
| <b>Agradecimientos</b>  | IV            |
| <b>Índice</b>   | VI            |
| <b>Índice de cuadros</b>  | VIII          |
| <b>Abreviaturas y siglas</b>  | IX            |
| <b>I. Introducción</b>  | 1             |
| <b>II. Antecedentes/estado del arte</b>   | 3             |
| <b>III. Fundamentación teórica</b>  | 5             |
| III.1 Estado nutricional en el embarazo   | 5             |
| III.1.1 Definición  | 8             |
| III.1.2.1 Epidemiología   | 8             |
| III.1.3 Requerimientos nutricionales en el embarazo   | 9             |
| III.1.4 Factores asociados al estado nutricional en el embarazo   | 14            |
| III.4.1 Factores sociodemográficos y económicos   | 14            |
| III.4.2 Factores culturales   | 14            |
| III.4.3 Factores sanitarios   | 15            |
| III.1.5 Evaluación nutricional antropométrica   | 15            |
| III.1.5.1 Índice de masa corporal pregestacional (IMC PG)   | 16            |
| III.1.5.2 Incremento de peso en la gestante conforme a la clasificación de la valoración nutricional antropométrica | 17            |
| III.1.5.3 Clasificación de la altura uterina en función de la edad gestacional                                      | 19            |
| III.1.6 Niveles de hemoglobina en embarazadas   | 21            |
| III.1.7 Estado nutricional y hemoglobina en el embarazo   | 24            |
| III.1.7.1 Desnutrición  | 24            |

|   |    |
|---|----|
| <b>IV. Hipótesis o supuestos</b>  | 27 |
| <b>V. Objetivos</b>   | 29 |
| V.1 General   | 29 |
| V.2 Especifico  | 29 |
| <b>VI. Material y métodos</b>   | 30 |
| VI.1 Tipo de investigación  | 30 |
| VI.2 Población o unidad de análisis   | 30 |
| VI.3 Muestra y tipo de muestreo   | 30 |
| VI.3.1 Criterios de Selección   | 31 |
| VI.3.2 Variables estudiadas   | 31 |
| VI.4 Técnicas e instrumentos  | 31 |
| VI.5 Procedimientos   | 32 |
| VI.5.1 Análisis estadístico   | 33 |
| VI.5.2 Consideraciones éticas   | 34 |
| <b>VII. Resultados</b>  | 36 |
| <b>VIII. Discusión</b>  | 39 |
| <b>IX. Conclusiones</b>   | 43 |
| <b>X. Propuestas</b>  | 44 |
| <b>XI. Bibliografía</b>   | 46 |
| <b>XII. Anexos</b>  | 54 |
| XII.1 Hoja de Recolección   | 54 |
| XII.2 Carta de consentimiento informado   | 55 |
| XII.3 Tabla de Clasificación del estado nutricional de la gestante según el IMC | 56 |
| XII.4 Registro UAQ  | 58 |
| XII.5 Registro SIRELCIS   | 59 |
| XII.5 Documento anti-plagio   | 60 |

## Índice de cuadros

| <b>Cuadro</b> | <b>Contenido</b>   | <b>Página</b> |
|---------------|--|---------------|
| Cuadro VII.1  | Características Sociodemográficas de la población incluida en el estudio   | 36            |
| Cuadro VII.2  | Asociación entre el estado nutricional, determinado a través del índice de masa corporal (IMC), y los niveles de hemoglobina | 37            |
| Cuadro VII.3  | Asociación entre el nivel de hemoglobina y el índice de masa corporal (IMC) ideal y no ideal.                                | 37            |

## **Abreviaturas y siglas**

**ADA:** Asociación Dietética Americana

**BPN:** Bajo peso al nacer

**CDC:** Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

**CLAP:** Centro Latinoamericano de Perinatología

**COVID19:** Corona Virus Disease 2019

**ENSANUT:** Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

**GPC:** Guía de Práctica Clínica

**Hb:** Hemoglobina

**ICB:** Índice de Condición de Bienestar

**IMC:** Índice de Masa Corporal

**IMSS:** Instituto Mexicano de Seguridad Social

**IOM/NRC:** Institute of Medicine and National Research Council

**IOM:** Instituto de Medicina de los Estados Unidos

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**p:** Significancia estadística

**RCIU:** Restricción del Crecimiento Intrauterino

**RM:** Mograma de Rosso-Mardones

**UMF:** Unidad de medicina familiar

**VDRL:** Sífilis

**VIH:** Virus de la Inmunodeficiencia Humana

**X<sup>2</sup>:** Chi cuadrada

## **I. Introducción**

Una nutrición adecuada durante el embarazo es esencial para el correcto desarrollo del feto y el bienestar de la madre. El estado nutricional de la mujer embarazada influye de manera significativa en varios aspectos de su salud y en la evolución del embarazo. Uno de los indicadores clave del estado nutricional y de la salud hematológica es el nivel de hemoglobina, una proteína vital en los glóbulos rojos encargada de transportar oxígeno a los tejidos.

Durante las primeras semanas del embarazo, el cuerpo de la mujer atraviesa transformaciones fisiológicas y metabólicas que pueden impactar tanto su nutrición como los niveles de hemoglobina. La anemia, que se define por una concentración reducida de hemoglobina, es una afección frecuente en mujeres embarazadas que se asocia con diversos riesgos tanto para la madre como para el feto, tales como parto prematuro, bajo peso al nacer y un mayor índice de mortalidad materna y neonatal. (Organización Mundial de la Salud. 2021).

El estado nutricional de la mujer embarazada, especialmente en relación con la ingesta de nutrientes clave como hierro, ácido fólico y vitamina B12, puede influir en la concentración de hemoglobina a lo largo del embarazo. Es importante destacar que, durante el semestre referido, se observa una fluctuación en los niveles de hemoglobina, lo que podría estar relacionado con cambios en los hábitos alimentarios, la absorción de nutrientes y las demandas metabólicas del embarazo.

Diversos estudios realizados por otros investigadores han mostrado la existencia de una asociación entre el estado nutricional y los niveles de hemoglobina en mujeres embarazadas. Estos estudios sugieren que una nutrición deficiente puede aumentar la prevalencia de la anemia en este grupo poblacional y, en consecuencia, afectar negativamente los resultados perinatales. La alteración en los valores de

hemoglobina durante el embarazo puede ser un indicativo de un déficit nutricional o de una respuesta fisiológica a las demandas del embarazo. (Peña Rosas. 2021).

Los resultados de este estudio proporcionarán una comprensión más profunda de cómo el estado nutricional influye en la salud hematológica de las mujeres embarazadas. Al identificar patrones y correlaciones específicas entre los indicadores nutricionales y los niveles de hemoglobina, se podrán diseñar intervenciones nutricionales efectivas para prevenir y tratar la anemia durante el embarazo.

Estos hallazgos no solo contribuirán a la reducción de los riesgos asociados con la anemia, sino que también promoverán embarazos más saludables y mejores resultados perinatales. Además, este estudio servirá de pauta para investigaciones posteriores, ampliando el conocimiento en el ámbito de la alimentación materna y su impacto en la salud del embarazo. Al mejorar el conocimiento en este ámbito, se espera tener un impacto significativo en la promoción de la salud de la madre y el recién nacido a nivel global.



## **II. Antecedentes**

Estudios previos han demostrado cambios en la condición nutricional de mujeres en edad fértil y durante el embarazo, mostrando que las mujeres de 20 a 34 años tienen una mayor prevalencia de peso bajo, mientras que las de 35 a 49 años presentan una mayor proporción de obesidad. Las mujeres jóvenes son consideradas un grupo de alto riesgo debido a los factores y complicaciones que pueden surgir, tales como hipertensión inducida por el embarazo, anemia, abortos, parto prematuro, desproporción céfalo-pélvica, infecciones urinarias, infecciones puerperales y deficiencias nutricionales (Cedillo D, José Elías, & Toro Merlo, 2006; Méndez Estrada et al., 2009)

Se ha encontrado que, en las mujeres embarazadas, especialmente en las jóvenes, la demanda de hierro aumenta debido al rápido crecimiento de los tejidos fetales. No obstante, la alimentación habitual generalmente no satisface las necesidades diarias de hierro, lo que aumenta el riesgo de padecer anemia ferropénica. Por esta razón, en México y otros países se han implementado políticas de salud pública para suplementar a las pacientes con riesgo de anemia. Varios estudios indican que los factores más comunes relacionados con la anemia durante el embarazo incluyen un índice de masa corporal bajo, una alimentación deficiente, una suplementación inadecuada de hierro, la falta de orientación nutricional y el nivel socioeconómico. Los investigadores sugieren realizar una evaluación nutricional antes de la concepción para asegurar un desarrollo adecuado del embarazo y del feto, prevenir comorbilidades y evitar el nacimiento de bebés macrosómicos o con bajo peso. (Norma Cecilia Chávez Álvarez, 2011; Shamah-Levy et al., 2020)

En investigaciones realizadas en Sudamérica y Centroamérica, se ha encontrado que los problemas de nutrición están relacionados con un incremento en la enfermedad y la tasa de mortalidad de mujeres embarazadas. La Organización

Mundial de la Salud (OMS) también advierte que la mala nutrición puede empeorar la anemia. (Quintero de Rivas et al., 2012)

Así mismo la condición nutricional de las mujeres embarazadas en distintos contextos socioeconómicos puede influir de manera importante en su salud y en la de sus hijos. En países desarrollados, donde existe un mejor acceso a alimentos ricos en hierro y atención médica adecuada, las mujeres tienden a tener reservas de hierro suficientes para hacer frente a las demandas adicionales durante el embarazo. En cambio, en los países en desarrollo, la escasez de acceso a una dieta balanceada y rica en hierro, sumado a otros factores como la educación nutricional y de atención prenatal deficiente, puede llevar a deficiencias nutricionales. Las mujeres que experimentan anemia durante el embarazo corren un mayor riesgo de complicaciones, como el parto prematuro, infecciones y hemorragias, así como de tener bebés con bajo peso al nacer, lo que puede afectar el desarrollo y la salud a largo plazo del recién nacido. (Quintero de Rivas et al., 2012; Restrepo Mesa & Parra Sossa, 2009)

Hay suficiente evidencia que respalda que la formación continua del personal de salud en la adecuada evaluación, seguimiento e intervención temprana del estado nutricional materno puede prevenir la malnutrición y la anemia durante el embarazo, y promover el bienestar tanto de la madre como del feto. (Santana Porbén, 2022)

### **III. Fundamentación teórica.**

#### **III.1 Estado nutricional en el embarazo**

La condición nutricional de la mujer antes y durante el embarazo es fundamental para el bienestar tanto de la madre como del bebé. La madre desempeña un rol clave al suministrar los nutrientes esenciales para el correcto crecimiento y desarrollo del bebé. Desde el punto de vista nutricional, las mujeres embarazadas son en especial vulnerables, sobre todo en los países en desarrollo. Por lo tanto, la evaluación del estado nutricional durante el embarazo a través de medidas antropométricas es fundamental para detectar tempranamente riesgos y posibles complicaciones tanto para la madre como para el feto. (Taípe-Ruiz & Troncoso-Corzo, 2019)

A lo largo del embarazo, las necesidades nutricionales de la madre se incrementan considerablemente, ya que esta etapa se considera de gran esfuerzo físico y biológico para la mujer. Por lo tanto, mantener un estado nutricional adecuado tiene un impacto directo en su salud y en el desarrollo y crecimiento del feto, así como en el peso al nacer. (Yibby Forero Torres, 2018)

Forero et al. y otros investigadores han señalado que numerosos estudios confirman la relación entre deficiencias nutricionales y los extremos de peso materno (tanto bajo como alto) con la aparición de diversas complicaciones durante el embarazo. Entre ellas se encuentran malformaciones fetales, parto prematuro, defectos del tubo neural, peso bajo al nacimiento, un aumento en la tasa de cesáreas, y un mayor riesgo de padecer insuficiencia cardíaca, diabetes gestacional, trastornos de presión arterial y preeclampsia en la madre, lo cual puede llevar a una mayor mortalidad materna y perinatal. En el caso del niño, estas condiciones pueden tener consecuencias a largo plazo, como trastornos del aprendizaje, alteraciones en el desarrollo psicomotor y problemas de crecimiento. (Bhetzaida Vizcarra, 2019; Yibby Forero Torres, 2018)

Es crucial asegurar una buena nutrición en los grupos de riesgo que incluyen casos con historial de malnutrición, ya sea por bajo peso previo, intolerancias alimentarias o condiciones patológicas que afectan la nutrición, así como en embarazos múltiples. (Bhetzaida Vizcarra, 2019)

Por lo tanto, la nutrición de las mujeres antes y durante la gestación es crucial para el desarrollo del feto y para la salud reproductiva de las madres. Una nutrición adecuada garantiza la disponibilidad y el suministro de nutrientes necesarios para el desarrollo del feto, dependiendo directamente del estado nutricional de la madre. (Castro-Silupu & Bazán-Ramírez, 2021)

La desnutrición en mujeres embarazadas no solo aumenta el riesgo de peso bajo al nacer, sino que también puede elevar de 2 a 10 veces la probabilidad de muerte del recién nacido. El bajo peso al nacer (BPN) es un factor predictivo para el desarrollo futuro del bebé y está directamente relacionado con la morbilidad y mortalidad infantil. Además, se ha identificado que el BPN es un factor de riesgo para la desnutrición proteico-energética en niños menores de 1 año. (Recinos Méndez, 2018)

La evaluación del estado nutricional durante el embarazo es una herramienta crucial y efectiva para prevenir la mortalidad y enfermedades tanto en las mujeres embarazadas como en sus recién nacidos. El bajo peso materno se ha vinculado con la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), bajo peso al nacer y parto prematuro. Por otro lado, la obesidad materna se relaciona con diabetes gestacional, trastornos hipertensivos durante el embarazo, cesáreas y bebés macrosómicos. Tanto la desnutrición materna como la obesidad aumentan el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles en el recién nacido. (Araya B, Kusanovic, Corvalán, & Garmendia, 2021)

Es importante detectar y abordar oportunamente cualquier alteración en la condición nutricional durante el embarazo para evitar complicaciones a lo largo de

su curso. Una de las alteraciones más comunes es la anemia, que es más frecuente en comparación con las mujeres embarazadas que tienen niveles normales de hemoglobina. (Sandra Rocío Flores Venegas, 2021)

Según la Asociación Dietética Americana (ADA), es esencial que las mujeres en edad reproductiva mantengan una buena condición nutricional mediante hábitos de vida saludables. Esto no solo favorece la salud materna, sino que también disminuye la probabilidad de presentar de malformaciones congénitas, promueve un desarrollo fetal óptimo y previene problemas de salud en los hijos. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), el grupo de edad de las mujeres en edad reproductiva va desde los 12 hasta los 49 años. Por lo tanto, evaluar el estado nutricional en este grupo poblacional es un punto clave, ya que proporciona información sobre la situación nutricional de la madre y ayuda a prever cómo enfrentará las demandas del embarazo. (Sandra Rocío Flores Venegas, 2021)

La evaluación integral de mujeres embarazadas ha revelado que, aunque algunas comienzan el embarazo con sobrepeso, la evolución puede ser diversa. Esta variabilidad se debe principalmente a modificaciones en la distribución del tejido adiposo y al desarrollo de complicaciones como la diabetes gestacional y la hipertensión arterial. Existen algunas recomendaciones para el incremento de peso para las mujeres embarazadas de acuerdo con su peso pregestacional. (Turiño Sarduy et al., 2020). Ver tabla 1.

| <b>Tabla 1. Recomendación sobre el aumento de peso durante el embarazo según el peso de la mujer antes de la gestación.</b> |   |
|---|---|
| <b>Índice de masa corporal pregestacional</b>   | <b>Ganancia recomendada en kg Durante el embarazo</b> |
| Bajo (menor de 18.5)  | 12.5 a 18.0   |
| Normal (18.6 – 25)  | 11.5 a 16.0   |

|  |            |
|--|------------|
| Alto (25.1 – 29.9)   | 7.0 a 11.5 |
| Muy alto (mayor o igual a 30)  | 5.0 a 9.0  |
| <i>Fuente:</i> Adaptado de Casanueva E., Kaufer-Horwitz M., Pérez-Lizaur AB., Arroyo P. (2009). Nutriología Médica. Editorial Médica Panamericana. (3), 125-127. |            |

### III.1.1 Definición

El estado nutricional constituye un conjunto de indicadores anatómicos, bioquímicos y fisiológicos que se comparan con los valores de referencia normales. Este estado está estrechamente asociado con la ingesta, utilización y eliminación de sustancias nutritivas, así como con el estado de salud general. En términos generales, representa la condición física de un individuo, resultante del equilibrio entre los requerimientos de energía y nutrientes y su consumo real. (Muñoz-Pisco & Vargas-Rodríguez, 2022; San Gil Suárez, Ortega San Gil, Lora San Gil, & Torres Concepción, 2021)

#### III.1.2.1 Epidemiología

La prevalencia de alteraciones en el estado nutricional durante el embarazo varía significativamente alrededor de mundo. La obesidad en la gestación presenta una prevalencia que fluctúa entre el 11% y el 25%. En contraste, la desnutrición en el embarazo se ha registrado con tasas de hasta el 75% en India, 39.2% en Egipto y 12% en Estados Unidos. En América Latina, se observa una asociación entre las alteraciones del estado nutricional y los países con economías emergentes. En México, la prevalencia de obesidad durante el embarazo varía entre el 17.26% y el 27.7%. (Diana Leticia Cervantes Ramírez, 2019; San Gil Suárez et al., 2021)

Recientemente, la pandemia de COVID-19 ha llevado a un aumento global en la desnutrición, afectando particularmente a las mujeres en edad fértil, con una prevalencia que ha alcanzado el 31.9%. (FAO, 2022)

### **III.1.3 Requerimientos nutricionales en el embarazo**

El estado nutricional de la madre antes de la concepción puede influir significativamente en el desarrollo y la salud del recién nacido. Se ha encontrado una relación entre la carencia de vitaminas como B9, B12, B6, A, D, y minerales como yodo, hierro, zinc y selenio, y una disminución en la fertilidad. La carencia de ácido fólico en el período preconcepcional está directamente relacionada con malformaciones cardíacas y defectos del tubo neural en el bebé. Estas complicaciones pueden prevenirse con una nutrición adecuada. Sin embargo, actualmente muchas mujeres en la etapa preconcepcional presentan una dieta deficiente. (Martínez García, Jiménez Ortega, Peral-Suárez, Bermejo, & Rodríguez-Rodríguez, 2020)

Al inicio del embarazo, las necesidades nutricionales de una mujer no embarazada y una embarazada son similares. Sin embargo, partir de las 13 semanas de gestación, cuando el crecimiento de la placenta y el feto se acelera, se recomienda aumentar la ingesta de energía y nutrientes. Los carbohidratos son una fuente fundamental de energía para el producto, por lo que se sugiere consumir entre 4 y 5 porciones al día. Mantener este consumo dentro de las porciones recomendadas está asociado con un menor riesgo de tener bebés con bajo peso al nacer. En contraste, el exceso de alimentos ricos en hidratos de carbono, como bebidas gaseosas y productos con azúcar refinada, puede aumentar el riesgo de que el bebé nazca con bajo peso. (Martínez García et al., 2020)

Investigaciones realizadas en mujeres embarazadas en países desarrollados han revelado ingestas y niveles séricos insuficientes de micronutrientes. Por lo tanto, se recomienda la suplementación nutricional en estos casos para asegurar una adecuada ingesta de estos nutrientes esenciales. (Martínez García, Jiménez Ortega, & Navia Lombán, 2016)

El hierro es un micronutriente esencial durante el embarazo. Su deficiencia se asocia con depresión iniciada en el periparto, un mayor riesgo de que el bebé nazca con peso bajo y una reducción en el desarrollo cognitivo del niño. Por otro lado, el exceso de hierro puede provocar hiperviscosidad sanguínea, restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) y variaciones neurológicas en el feto. No se recomienda la suplementación rutinaria con hierro a menos que se confirme anemia. Las dosis recomendadas son de 27 mg/día durante el embarazo, con un incremento en casos de enfermedades gastrointestinales o en mujeres con dietas veganas o vegetarianas. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021)

El calcio es fundamental para la formación del sistema esquelético del feto. Su deficiencia se asocia con disminución de la densidad ósea, espasmos musculares y preeclampsia. Puesto que la captación de calcio se incrementa durante el embarazo, no se recomienda la suplementación para mujeres que ya tienen una ingesta adecuada. La suplementación debe ser utilizada únicamente en mujeres embarazadas con ingestas dietéticas deficientes o en aquellas que presenten riesgo de preeclampsia. Los requerimientos diarios de calcio son de 800 a 1,000 mg/día para mujeres mayores de 19 años, y de 1,100 a 1,300 mg/día para mujeres menores de 19 años. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021)

El ácido fólico es fundamental en los procesos de metilación del ADN, su complementación nutricional puede reducir la probabilidad de defectos del tubo neural, parto pretérmino y enfermedades y muertes infantiles. La dosis recomendada es de 0,4 mg/día, y se aconseja iniciar su consumo 6 semanas antes de la concepción. En casos con antecedentes de defectos del sistema nervioso en



embarazos previos, anemia megaloblástica, hiperhomocisteinemia, uso de medicamentos que interfieren con la absorción de ácido fólico, obesidad, antecedentes de tabaquismo o consumo de alcohol, la dosis puede incrementarse a 5 mg/día. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021)

La vitamina D tiene un papel fundamental en la función inmune, así como el desarrollo esquelético del feto. La deficiencia de vitamina D está relacionada con una mayor probabilidad de desarrollar diabetes gestacional, preeclampsia y depresión postparto. Se recomienda una dosis de 2,000 UI/día de vitamina D durante el período preconcepcional, el embarazo y la lactancia. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021)

El Zinc está involucrado en la defensa antioxidante, así como en el funcionamiento neurológico e inmunológico. Su carencia se asocia con un sistema inmunológico debilitado, preeclampsia y diabetes gestacional. Durante el embarazo, la dosis recomendada de zinc es de 11 mg al día. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021)

El yodo es esencial para la producción de hormonas tiroideas. Su carencia puede causar aborto espontáneo, restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), anomalías en el desarrollo cerebral y pérdida de la audición. Se recomienda suplementar yodo si no se logran las ingestas adecuadas. Durante el embarazo, se sugiere una ingesta de 160 µg/día, y durante la lactancia, de 210 µg/día. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021)

El magnesio está involucrado en la síntesis de proteínas, la regulación de la temperatura corporal, en la regulación de la presión arterial y el equilibrio mineral en los huesos. La carencia de magnesio puede desinterés, fatiga y tristeza, y en la gestación, puede manifestarse mediante espasmos musculares. Los requerimientos diarios de magnesio durante el embarazo son de aproximadamente 300 mg/día,

aunque la dosis puede aumentarse hasta 1,000 mg/día según las necesidades individuales. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021)

La vitamina E funciona como un fuerte protector contra el daño celular, reforzando los vasos sanguíneos, interviniendo en la producción de sustancias involucradas en el proceso de coagulación sanguínea y disminuyendo la agregación plaquetaria. Durante el embarazo, el requerimiento diario de vitamina E varía entre 10 y 19 mg. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021; Mejía-Montilla, Reyna-Villasmil, & Reyna-Villasmil, 2021)

La vitamina A juega un papel importante en el desarrollo ocular y esquelético del feto. Su carencia se asocia a parto pretérmino, xeroftalmia que es la principal causa de ceguera prevenible en todo el mundo y restricción del crecimiento intrauterino (RCIU). Debido a su posible teratogenicidad, se desaconseja la suplementación rutinariamente, salvo en casos de deficiencia específica de vitamina A. El requerimiento diario para las embarazadas es de 770 µg, y la suplementación solo debe considerarse en casos particulares como enfermedades del tracto digestivo, inmunodeficiencia, estrés crónico o dietas deficientes en grasas. (Ameyalli M. Rodríguez Cano, 2021; Mejía-Montilla et al., 2021)

La vitamina B12 es crucial para la producción y modificación del ADN mediante metilación, así como para el crecimiento y funcionamiento del sistema nervioso del feto. Su carencia se ha relacionado con un mayor riesgo de bebés con bajo peso al nacer y con una disminución en el desarrollo intelectual del niño. Durante el embarazo, la ingesta recomendada de vitamina B12 es de 2.6 µg/día. (Mejía-Montilla et al., 2021; Rumbold, Ota, Nagata, Shahrook, & Crowther, 2015)

La vitamina C también participa en la producción y modificación del ADN mediante metilación y posee propiedades antioxidantes. Las necesidades de vitamina C son más elevadas en madres que fuman. Su carencia está asociada con parto pretérmino, enfermedades respiratorias y eclampsia. La suplementación con

vitamina C puede mejorar la función pulmonar del neonato. La dosis recomendada durante el embarazo oscila entre 500 mg y 1,000 mg al día. (Rumbold et al., 2015)

No se recomienda el consumo de suplementos de micronutrientes múltiples en embarazadas para mejorar los resultados maternos y perinatales. (Rumbold et al., 2015; O. M. d. I. Salud, 2016)

La piridoxina, o vitamina B6, está involucrada en el metabolismo de los macronutrientes y en la formación de mielina y sustancias químicas que transmiten señales en el sistema nervioso. Aunque su consumo puede ser útil para reducir náuseas y prevenir malformaciones congénitas, en la actualidad no se recomienda la suplementación rutinaria. (Rumbold et al., 2015; O. M. d. I. Salud, 2016)

El consumo de suplementos de vitamina C no está recomendado en mujeres embarazadas para optimizar los resultados de la madre y del recién nacido. (O. M. d. I. Salud, 2016)

El consumo de suplementos de vitamina D no está recomendado en embarazadas para optimizar los resultados de la madre y del recién nacido. (O. M. d. I. Salud, 2016)

Se sugiere que las mujeres gestantes que consumen más de 300 mg de cafeína al día reduzcan su ingesta diaria durante el embarazo para disminuir el riesgo de pérdida gestacional espontánea y de bajo peso en el recién nacido. (O. M. d. I. Salud, 2016)

El bajo peso y las deficiencias nutricionales afectan en mayor medida a las mujeres que viven en áreas rurales, en hogares con bajos recursos económicos, y a aquellas que no han recibido educación formal. (FAO, 2022)

En 2020, nivel global se reportó que 3,100 millones de personas o contaban con acceso a una alimentación adecuada. Este aumento anual refleja el incremento

en los precios de los alimentos al consumidor, causado por el impacto económico de la pandemia de COVID-19 y las medidas implementadas para controlar su propagación. (FAO, 2022)

México, que es uno de los países en desarrollo, las alteraciones en el estado nutricional de las mujeres embarazadas están vinculadas a una alimentación deficiente, falta de actividad física y factores socioeconómicos como el nivel educativo, los ingresos familiares y la ocupación materna. Diversas investigaciones han mostrado que el riesgo de obesidad y desnutrición crece con un menor nivel socioeconómico. Además, se ha identificado que las madres con un nivel educativo más alto tienden a tener una mejor salud y un estado nutricional más adecuado durante el embarazo y el puerperio. (Armando Arredondo, 2019)

#### **III.1.4 Factores asociados al estado nutricional en el embarazo**

Existen diversas clasificaciones de los factores que afectan el estado nutricional, las cuales se agrupan en tres categorías principales:

##### **III.1.4.1 Factores sociodemográficos y económicos**

En los países pobres, el patrón de consumo alimentario suele ser monótono, con el alimento base cubriendo entre el 60% y el 90% del aporte energético. La dieta contiene una escasa cantidad de productos de origen animal y un alto contenido de carbohidratos complejos, mientras que las proteínas provienen mayormente de fuentes vegetales y la fibra es elevada. Este tipo de alimentación resulta en deficiencias específicas de minerales y vitaminas. (Elsa B Gaona Pineda, 2018)

##### **III.1.4.2 Factores culturales**

La dieta de una comunidad se rige por los hábitos alimentarios transmitidos por sus antepasados y las creencias religiosas. Diversos factores influyen en la selección de alimentos y afectan el estado nutricional, tales como las pautas de

crianza, la alimentación infantil, el entorno familiar, las preferencias personales, los tabúes culturales y religiosos, el contexto social, las costumbres, el nivel educativo, los hábitos de higiene, la salud general, la educación en nutrición, así como la influencia de la publicidad, el marketing y las condiciones económicas. (Elsa B Gaona Pineda, 2018)

#### **III.1.4.1 Factores sanitarios**

El sistema inmune está estrechamente vinculado con el estado nutricional. Un estado de salud deficiente puede afectar la capacidad del sistema inmunitario para reaccionar adecuadamente, aumentando la susceptibilidad a infecciones. (Elsa B Gaona Pineda, 2018)

#### **III.1.5 Evaluación nutricional antropométrica**

Realizar una evaluación nutricional en mujeres embarazadas mediante mediciones antropométricas es esencial, ya que permite identificar riesgos y posibles complicaciones futuras tanto para la madre como para el feto. (Taípe-Ruiz & Troncoso-Corzo, 2019)

Para determinar el estado nutricional a lo largo del embarazo, los médicos utilizan varias herramientas, siendo las directrices del Instituto de Medicina de los Estados Unidos (IOM) una de las más destacadas, estas guías han generado controversia debido a que se considera que los parámetros de aumento de peso recomendados son excesivamente elevados para la población latinoamericana. (Rivas-Perdomo & Galván-Villa, 2020)

El nomograma de Rosso-Mardones (RM), introducido en 1997, es una herramienta alternativa para identificar mujeres en riesgo que necesitan intervención nutricional. Utiliza datos como peso, talla y edad gestacional para predecir riesgos específicos. Muestra que las mujeres con bajo peso al inicio y al final del embarazo tienen una mayor probabilidad de tener recién nacidos con peso

inferior a 3,000 g, mientras que aquellas con sobrepeso u obesidad presentan un mayor riesgo de tener recién nacidos con peso superior a 4,000 g. Su principal limitación es que solo se aplica a mujeres con estatura entre 140 y 175 cm y peso entre 30 y 100 kg (Adriana Lizbett, Lara, & Navia Bueno, 2006; Rivas-Perdomo & Galván-Villa, 2020)

Otra propuesta es la escala Atalah, desarrollada en 1997 como una modificación de la curva RM, ampliando el área de normalidad nutricional según el índice de masa corporal (IMC). Sin embargo, esta escala también presenta limitaciones. En mujeres embarazadas de estatura baja, un IMC elevado no siempre refleja de manera precisa el porcentaje de grasa en el cuerpo. Además, durante el embarazo, el IMC incluye tanto el peso de la madre como el del feto, lo que puede afectar la interpretación del estado nutricional. (Francisco Mardones, 2017; Rivas-Perdomo & Galván-Villa, 2020)

Aguilar 2019 en su guía técnica para la evaluación nutricional antropométrica de la mujer embarazada, propone tres indicadores antropométricos que evalúan el estado nutricional de la mujer embarazada. El primero se fundamenta en la clasificación del estado nutricional pregestacional mediante el índice de masa corporal; el segundo, en la medición de la ganancia de peso según la clasificación de la valoración nutricional antropométrica; y el tercero, en la evaluación de la altura uterina en relación con la edad gestacional. (Luis Ángel Aguilar Esenarro, 2019)

**III.1.5.1 Índice de masa corporal pregestacional (IMC PG)** Para determinar el estado nutricional previo a la gestación y estimar la ganancia de peso adecuado durante el embarazo, se calcula el Índice de Masa Corporal Pre-gestacional (IMC PG) aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{IMC PG} = \frac{\text{Talla actual (m)}^2}{\text{Peso pregestacional (kg)}}$$

**Tabla 2. Clasificación del estado nutricional de la mujer embarazada según el Índice de Masa Corporal Pregestacional**

| <b>Índice de masa corporal pregestacional (IMC PG)</b> | <b>Clasificación</b> |
|--|----------------------|
| <b>&lt; 18.5</b>                                       | Delgadez             |
| <b>≥ 18.6 y &lt; 24.9</b>                              | Normal               |
| <b>25.0 y &lt; 29.9</b>                                | Sobrepeso            |
| <b>≥ 30.0</b>  | Obesidad             |

*Fuente:* Aguilar L, Lázaro M, (2019). Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la gestante. Prevención de riesgo y daño nutricional. (1), 1-42 <https://hdl.handle.net/20.500.14196/1159>.

**III.1.5.2 Incremento de peso en la gestante conforme a la clasificación de la valoración nutricional antropométrica.** Las pautas para el aumento de peso durante el embarazo son diferentes según la clasificación del estado nutricional, que se determina a partir del índice de masa corporal pregestacional. (IMC PG).

Las recomendaciones de incremento de peso para gestantes con embarazo único, Asimismo, se incluyen los promedios de ganancia de peso correspondientes los tres trimestres, se detallan en la siguiente tabla. (Luis Ángel Aguilar Esenarro, 2019) Ver tabla 3.

**Tabla 3. Pautas de ganancia de peso para gestantes de embarazo único basadas su índice de masa corporal pregestacional**

| <b>Clasificación nutricional según IMC Pregestacional</b> | <b>IMC PG (kg/m<sup>2</sup>)</b> | <b>1er trimestre (kg/trimestre)</b> | <b>2do y 3er trimestre (kg/semana)</b> | <b>Recomendación de ganancia de peso total (kg)</b> |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Delgadez  | < 18,5                           | 0,5 a 2,0                           | 0,51 (0,44 - 0,58)                     | 12,5 a 18,0   |
| Normal  | 18,5 a < 25,0                    | 0,5 a 2,0                           | 0,42 (0,35 - 0,50)                     | 11,5 a 16,0   |
| Sobrepeso   | 25,0 a < 30,0                    | 0,5 a 2,0                           | 0,28 (0,23 - 0,33)                     | 7,0 a 11,5  |
| Obesidad  | ≥ 30,0                           | 0,5 a 2,0                           | 0,22 (0,17 - 0,27)                     | 5,0 a 9,0   |

*Fuente:* Aguilar L, Lázaro M, (2019). Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la gestante. Prevención de riesgo y daño nutricional. (1), 1-42 <https://hdl.handle.net/20.500.14196/1159>.

Otra medición antropométrica clave es la talla materna. Este factor es significativo dado que se asocia con el riesgo de desarrollar complicaciones durante el embarazo y el parto, así como la probabilidad de mortalidad tanto intrauterina como perinatal. (Luis Ángel Aguilar Esenarro, 2019)

En el siguiente cuadro se muestra la ganancia de peso recomendada para una mujer embarazada con una estatura inferior a 1.57 m, según los límites mínimos de las recomendaciones de ganancia de peso para embarazos únicos establecidas por el IOM/NRC en 2009 (Institute of Medicine y National Research Council). (Luis Ángel Aguilar Esenarro, 2019). Ver tabla 4.



**Tabla 4. Pautas de ganancia de peso para mujeres embarazadas con estatura menor a 1,57 m en embarazo único.**

| <b>Clasificación nutricional según IMC Pregestacional</b> | <b>IMC PG (kg/m2)</b> | <b>Recomendación de ganancia de peso total (kg)</b> |
|---|-----------------------|---|
| <b>Delgadez</b>   | < 18.5                | 12.5  |
| <b>Normal</b>   | 18.6 a < 24.9         | 11.5  |
| <b>Sobrepeso</b>  | 25.0 a < 29.9         | 7.0   |
| <b>Obesidad</b>   | ≥ 30.0                | 5.0   |

*Fuente:* Aguilar L, Lázaro M, (2019). Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la gestante. Prevención de riesgo y daño nutricional. (1), 1-42 <https://hdl.handle.net/20.500.14196/1159>.

**III.1.5.3 Clasificación de la altura uterina en función de la edad gestacional.** A lo largo de la gestación, el crecimiento fetal se evalúa clínicamente a través de la medición de la altura o fondo uterino, empleando una cinta métrica flexible y no extensible. En este contexto, el Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP) ha elaborado curvas de altura uterina en relación con la edad gestacional. Estas curvas establecen que los percentiles tanto 10 como 90, indican los rangos dentro de los cuales se considera normal el crecimiento fetal. (Luis Ángel Aguilar Esenarro, 2019). Ver tabla 5.

**Tabla 5. Altura uterina en relación con la edad gestacional**

| <b>Semanas</b> | <b>Altura uterina en centímetros según percentiles</b> |           |
|----------------|--|-----------|
|                | <b>10</b>  | <b>90</b> |
| <b>13</b>      | 8.0  | 12.0      |
| <b>14</b>      | 9.0  | 14.0      |
| <b>15</b>      | 10.0   | 15.0      |

|           |      |      |
|-----------|------|------|
| <b>16</b> | 12.0 | 17.0 |
| <b>17</b> | 13.0 | 18.0 |
| <b>18</b> | 14.0 | 19.0 |
| <b>19</b> | 14.0 | 20.0 |
| <b>20</b> | 15.0 | 21.0 |
| <b>21</b> | 16.0 | 22.0 |
| <b>22</b> | 17.0 | 23.0 |
| <b>23</b> | 18.0 | 23.0 |
| <b>24</b> | 19.0 | 24.0 |
| <b>25</b> | 20.0 | 25.0 |
| <b>26</b> | 20.0 | 26.0 |
| <b>27</b> | 21.0 | 27.0 |
| <b>28</b> | 22.0 | 27.0 |
| <b>29</b> | 23.0 | 28.0 |
| <b>30</b> | 24.0 | 29.0 |
| <b>31</b> | 24.0 | 30.0 |
| <b>32</b> | 25.0 | 30.0 |
| <b>33</b> | 26.0 | 31.0 |
| <b>34</b> | 26.0 | 32.0 |
| <b>35</b> | 27.0 | 33.0 |
| <b>36</b> | 28.0 | 33.0 |
| <b>37</b> | 29.0 | 34.0 |
| <b>38</b> | 30.0 | 34.0 |
| <b>39</b> | 31.0 | 35.0 |
| <b>40</b> | 31.0 | 35.0 |

*Fuente:* Aguilar L, Lázaro M, (2019). Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la gestante. Prevención de riesgo y daño nutricional. (1), 1-42  
<https://hdl.handle.net/20.500.14196/1159>

En los países en desarrollo, una de las estrategias frecuentemente empleada para identificar alteraciones nutricionales como obesidad o peso insuficiente, sin incurrir en costos significativos es el uso de parámetros antropométricos. Entre estos, IMC es uno de los más comunes dada su naturaleza práctica y fácil de aplicar. La OMS recomienda la evaluación del estado nutricional de la mujer embarazada utilizando el IMC, que se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la talla en metros. (Rivas-Perdomo & Galván-Villa, 2020)

### **III.1.6 Niveles de hemoglobina en embarazadas**

La OMS describe la anemia como una condición en la que los niveles de hemoglobina están por debajo de los rangos considerados normales. Estos valores pueden variar según el género, el estado de salud y la altitud. La anemia es una importante causa de enfermedades y muertes a nivel global. Se ha estimado que alrededor de 30% de las mujeres en edad fértil padecen anemia, de las cuales el 40 % esta embarazada. Durante la Asamblea Mundial de la Salud celebrada en Ginebra, Suiza, en 2016, la OMS reveló que la prevalencia de anemia en mujeres en edad reproductiva en América Latina y el Caribe alcanza el 60%. (Shamah-Levy et al., 2020)

La disminución de los niveles de hemoglobina en mujeres en el primer trimestre de embarazo se asocia con un mayor riesgo de complicaciones, incluyendo el parto prematuro. Sin embargo, esta relación no tiene relevancia en el segundo y tercer trimestre, Lo que enfatiza la importancia de detectar intencionadamente anemia durante los primeros meses del embarazo, antes de que la disminución de hemoglobina sea enmascarada por la hemodilución característica de los trimestres posteriores. Según los criterios establecidos por la OMS, se considera que una mujer embarazada presenta anemia cuando sus niveles de hemoglobina son inferiores a 11 g/dL, en comparación con el umbral de 12 g/dL

para mujeres no embarazadas. Por otro lado, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) definen anemia durante el segundo trimestre como niveles inferiores a 10,5 g/dL y en el tercer trimestre como inferiores a 11 g/dL. (Gonzales & Olavegoya, 2019; Ramírez Velázquez & Lopez-Ronquillo, 2020)

En la gestación, los requerimientos de hierro se ven incrementados significativamente a causa de las demandas metabólicas impuestas por el desarrollo fetal y la formación de la placenta. Se estima que para cubrir esta necesidad incrementada, se requiere un gramo extra de hierro. Además, durante el embarazo, hay una disminución fisiológica en los niveles de hemoglobina (Hb), que se vuelve notable a partir del segundo trimestre. (Gonzales & Olavegoya, 2019)

Según lo estipulado en la Guía de Práctica Clínica (GPC) para el Control Prenatal con Atención Centrada en el Paciente, se aconseja realizar una serie de estudios de laboratorio durante el embarazo. Estos incluyen una biometría hemática completa, pruebas de grupo sanguíneo y Rh, análisis de glucosa, examen general de orina, urocultivo, Papanicolau, exudado vaginal, prueba rápida en relación con el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y una prueba serológica para sífilis (VDRL) durante la primera consulta y previo a las 14 semanas de embarazo. Durante las 14 y 24 semanas, se debe realizar la determinación de proteinuria con tiras reactivas en orina. Entre las semanas 24 y 28, además de la determinación de proteinuria, se deben realizar la biometría hemática y una curva de tolerancia a la glucosa. Finalmente, entre las semanas 28 y 34, y de nuevo entre las semanas 34 y 41, se recomienda repetir la determinación de proteinuria con tiras reactivas en orina. (Angel Bañuelos Camacho, 2017)

La GPC señala que, en ciertos estudios, los niveles de hemoglobina utilizados para definir la anemia durante el embarazo oscilan entre 11 g/100 ml y 12 g/100 ml. Los niveles de hemoglobina varían según el trimestre de gestación, lo que explica esta diferencia. Por ello, se recomienda realizar mediciones de hemoglobina en cada trimestre del embarazo. Las mujeres embarazadas que presenten niveles

de hemoglobina inferiores a 11 g/dl deberían considerar recibir terapia con suplementos de hierro. (Angel Bañuelos Camacho, 2017)

La medición de los niveles de hemoglobina y hematocrito resulta esencial para el diagnóstico de anemia en mujeres embarazada, dado que esta condición representa un riesgo significativo para la salud tanto de la madre como del feto, por lo que es crucial su detección y tratamiento oportunos. A nivel mundial, se estima que 1620 millones de personas padecen anemia, lo que equivale al 24.8% de la población mundial, el grupo más afectado por la anemia son las mujeres no embarazadas, con 468.4 millones de caso. Las mujeres no embarazadas son el grupo más afectado, con 468.4 millones de casos. Mientras que en mujeres embarazadas la prevalencia de anemia es mayor, en mujeres embarazadas se observa un 41.8% de prevalencia. En México, la anemia afecta al 17.9% de las mujeres embarazadas y al 11.6% de las mujeres no embarazadas. (Araya B et al., 2021)

Existe una asociación entre la anemia materna en el primer trimestre y un mayor riesgo de parto prematuro. Sin embargo, este vínculo no se observa con la misma relevancia durante el segundo y tercer trimestres. Esto resalta la importancia de identificar la anemia de manera temprana, antes de que los casos de hemoglobina inferior a 11 g/dL se confundan con los niveles reducidos de hemoglobina causados por la hemodilución que ocurre en las etapas posteriores del embarazo. (Gonzales & Olavegoya, 2019)

Actualmente más de 40 millones de mujeres embarazadas presentan deficiencia de hierro sobre todo en países en vía de desarrollo (Janette Esther Eras Carranza, 2018)

A todas las mujeres en edad fértil se les aconseja tomar ácido fólico durante los tres meses previos al embarazo y continuar su ingesta hasta la semana 12 de

gestación. En cuanto al hierro, se recomienda aumentar su consumo a través de la dieta y adoptar estrategias para mejorar su absorción. (S. d. salud, 2013)

### **III.1.7 Estado nutricional y hemoglobina en el embarazo**

En relación con la nutrición, tanto la desnutrición como el exceso de alimentación durante el embarazo influyen en la programación metabólica del feto, lo que a su vez afecta el desarrollo y la salud del recién nacido. (Aguilera Méndez, 2020)

#### **III.1.7.1 Desnutrición**

La OMS describe la desnutrición como una condición que resulta de deficiencias, excesos o desequilibrios en la ingesta de calorías y nutrientes. La malnutrición engloba tres categorías principales de problemas de salud:

1. Desnutrición: Esta condición se manifiesta en diversas formas, incluyendo la emaciación (pérdida de peso significativa en relación con la estatura), el retraso del crecimiento (talla inferior a la esperada para la edad) y la insuficiencia ponderal (peso por debajo del esperado para la edad).
2. Malnutrición por micronutrientes: Este tipo de malnutrición se caracteriza por deficiencias (falta de vitaminas o minerales esenciales) o excesos de estos nutrientes en la dieta.
3. Sobrepeso y obesidad: Estas condiciones, junto con las enfermedades no transmisibles asociadas a la alimentación (como enfermedades cardíacas, diabetes y ciertos tipos de cáncer), también se incluyen dentro del espectro de la malnutrición. (Aguilera Méndez, 2020)

La Asamblea Mundial de la Salud de 2016 marcó el inicio del Decenio de Acción sobre Nutrición 2016-2025, una iniciativa a nivel global enfocada en mejorar la

alimentación de madres, bebés y niños pequeños. Esta iniciativa tiene como objetivo principal lograr metas globales específicas, como la prevención y reducción de la anemia en mujeres en edad reproductiva. Las Encuestas de ENSANUT de 2006 y 2012 han revelado una disminución en la prevalencia de anemia entre las mujeres no embarazadas, tanto a nivel nacional como en áreas urbanas y rurales. (Shamah-Levy et al., 2018)

Recientemente, diversas investigaciones a nivel mundial han revelado que la nutrición de las mujeres embarazadas no es la óptima en muchas regiones. Esto se debe a una alimentación deficiente, que puede provocar alteraciones en los niveles de hemoglobina, especialmente durante el primer trimestre del embarazo. (Araya B et al., 2021)

Santana, en 2022, llevó a cabo un estudio que proporcionó información clave sobre el estado nutricional de mujeres embarazadas a través de indicadores antropométricos. Los resultados mostraron que un 10.1% de las participantes presentaban bajo peso, un 55.1% tenía un peso saludable y un 34.8% mostraba sobrepeso. Además, se encontró que una de cada cinco mujeres embarazadas en el estudio sufría de obesidad. Más de la mitad de las embarazadas presentó anemia con niveles de hemoglobina inferiores a 120 g/L al inicio del embarazo, y no se observaron cambios significativos en los niveles de hemoglobina sérica al final del embarazo. (Santana Porbén, 2022)

Según un estudio de Taípe en 2019, la deficiencia de nutrientes es una causa importante de bajos niveles de hemoglobina durante el embarazo. Además, la investigación encontró una relación entre la edad de la madre y la anemia por falta de hierro. Al analizar la relación entre el IMC pregestacional y la anemia, se encontró que las mujeres con sobrepeso presentaban una frecuencia de anemia significativamente menor (1.1%) en comparación con aquellas con un IMC pregestacional normal (10.7%). No se detectaron diferencias significativas entre el

peso de la madre al inicio del embarazo y la gravedad de la anemia gestacional. (Taípe-Ruiz & Troncoso-Corzo, 2019)

En el estudio de Shamah et al. en 2020, en mujeres mexicanas reveló una variedad de factores asociados con niveles saludables de hemoglobina. Entre ellos se encuentran la obesidad, un Índice de Condición de Bienestar (ICB) favorable, no pertenecer a grupos indígenas y vivir en la zona central de México o en la capital del país. Por otro lado, en los hogares donde hay alteraciones en el estado nutricional y problemas de inseguridad alimentaria, las probabilidades ajustadas de padecer anemia fueron mayores en comparación con las mujeres que viven en hogares con mejor calidad de alimentación y seguridad alimentaria. (Shamah-Levy et al., 2020)

Los resultados de un estudio de Hernández et al. en 2019, en mujeres hondureñas, mostraron que el 45% de las participantes presentaban peso bajo durante el primer trimestre de embarazo, y un 40% mantenía esta condición después de las 20 semanas de embarazo. Se anticipa que durante el embarazo el IMC aumente debido al incremento de peso necesario para el desarrollo fetal, lo cual depende del tipo de alimentación y la actividad física de la gestante. (Adriana Hernández, 2019)

En México, un estudio de Cervantes et al. en 2019, reveló que el 2.5% de 2,439 mujeres embarazadas presentaban bajo peso. (Diana Leticia Cervantes Ramírez, 2019)

En un estudio de 2012 realizado por Barrera, se encontró que el 32% de las mujeres embarazadas tenían sobrepeso y el 21% obesidad. (Garlos & Alfredo, 2012)



#### IV. Hipótesis

Ho: La prevalencia entre el **bajo peso** y los niveles de hemoglobina  $< 11$  g/dl en mujeres embarazadas del primer trimestre es menor o igual al 2.5%, a diferencia de la prevalencia entre el bajo peso y los niveles de hemoglobina de  $> 11$  g/dl es menor o igual al 50%.

Ha: La prevalencia entre el **bajo peso** y los niveles de hemoglobina  $< 11$  g/dl en mujeres embarazadas del primer trimestre es mayor a 2.5%, a diferencia de la prevalencia entre el bajo peso y los niveles de hemoglobina  $> 11$  g/dl es mayor o al 50%.

Ho: La prevalencia entre el **peso normal** y los niveles de hemoglobina  $< 11$  g/dl en mujeres embarazadas del primer trimestre es menor o igual al 44.5%, a diferencia de la prevalencia entre el peso normal y los niveles de hemoglobina  $> 11$  g/dl es menor o igual al 50%.

Ha: La prevalencia entre el **peso normal** y los niveles de hemoglobina  $< 11$  g/dl en mujeres embarazadas del primer trimestre es mayor a 44.5%, a diferencia de la prevalencia entre el peso normal y los niveles de hemoglobina  $> 11$  g/dl es mayor al 50%.

Ho: La prevalencia entre el **sobrepeso** y los niveles de hemoglobina  $< 11$  g/dl en mujeres embarazadas del primer trimestre es menor o igual al 32%, a diferencia de la prevalencia entre el sobrepeso y los niveles de hemoglobina  $> 11$  g/dl menor o igual al 50%.

Ha: La prevalencia entre el **sobrepeso** y los niveles de hemoglobina  $< 11$  g/dl en mujeres embarazadas del primer trimestre es mayor a 32%, a diferencia de la

prevalencia entre el sobrepeso y los niveles de hemoglobina  $> 11$  g/dl es mayor al 50%

Ho: La prevalencia entre la **obesidad** y los niveles de hemoglobina  $< 11$  g/dl en mujeres embarazadas del primer trimestre es menor o igual al 21%, a diferencia de la prevalencia entre la obesidad y los niveles de hemoglobina  $> 11$  g/dl es menor o igual al 50%.

Ha: La prevalencia entre la **obesidad** y los niveles de hemoglobina  $< 11$  g/dl en mujeres embarazadas del primer trimestre es mayor a 21%, a diferencia de la prevalencia entre la obesidad y los niveles de hemoglobina  $> 11$  g/dl es mayor al 50%

## **V. Objetivos**

### **V.1 Objetivo general**

1. Determinar la asociación entre la alteración del estado nutricional y los niveles de hemoglobina en mujeres embarazadas en el primer trimestre en la Unidad de Medicina Familiar Pedro Escobedo, Querétaro.

### **V.2 Objetivos específicos**

- Determinar la asociación entre el peso bajo y niveles de hemoglobina en mujeres embarazadas en el primer trimestre.
- Determinar la asociación entre peso normal y niveles de hemoglobina en mujeres embarazadas en el primer trimestre.
- Determinar la asociación entre sobrepeso y niveles de hemoglobina en mujeres embarazadas en el primer trimestre.
- Determinar la asociación entre obesidad y niveles de hemoglobina en mujeres embarazadas en el primer trimestre.

## VI. Material y métodos

### VI.1 Tipo de investigación

Transversal comparativo de asociación

### VI.2 Población

La población de estudio consistió en mujeres embarazadas durante el primer trimestre, clasificadas según sus niveles de hemoglobina (<11 g/dL / ≥11 g/dL) y su estado nutricional en base a su índice de masa corporal (ideal/no ideal).

### VI.3 Muestra y tipo de muestreo

El tamaño de la muestra se calculó utilizando la fórmula para poblaciones infinitas de dos grupos, utilizando los siguientes valores:

$$n = \frac{(p_1q_1 + p_2q_2)(K)}{(p_1 - p_2)^2}$$

n= Tamaño de muestra.

p1= Proporción del fenómeno en el grupo 1. 0.32

q1= (1-p) complemento de p1. 0.68

p2= Proporción del fenómeno en el grupo 2. 0.05

q2= (1 – p2) Complemento de p2. 0.05

$Z\alpha$ = Nivel de confianza con el que se trabaja. 1.640

$Z\beta$ = Poder de la prueba con el que se trabaja. 0.842

$K$ = Constante sumatoria de  $Za + Zb$  al cuadrado. 6.15

$Za$ = 95% seguridad y confiabilidad.

$Zb$ = 80% poder de la prueba.

$n$ = 90 (**90 pacientes por grupo**)

El estudio incluyó a 180 pacientes en total

Se realizó un muestreo no probabilístico por casos consecutivos.

### **VI. 3.1 Criterios de selección**

Se incluyeron a mujeres embarazadas mayores de 18 años que se encontraban en el primer trimestre de gestación y que habían firmado el consentimiento informado. Se excluyeron a mujeres con diagnósticos previo al embarazo de anemia, embarazadas con alguna comorbilidad, embarazadas menores de edad, embarazadas con periodo intergenésico corto, con embarazo múltiple, embarazadas sin firmar el consentimiento informado. Se excluyeron del estudio aquellos participantes cuyos cuestionarios estaban incompletos o que decidieron retirarse.

### **VI. 3.2 Variables estudiadas**

Se realizó el análisis de diversas variables sociodemográficas, tales como la edad, el estado civil, la ocupación, el nivel de escolaridad, el peso, la talla, estado nutricional determinado por el índice de masa corporal, el fondo uterino, y los niveles de hemoglobina.

### **VI.4 Técnicas e instrumentos**

Para la recolección de datos, se utilizó un formulario foliado que permitió la identificación unívoca de cada participante. El formulario contenía un cuestionario para obtener datos sobre las características sociodemográficas de la población en estudio, así como información sobre las variables de interés, a saber, el estado nutricional y los niveles de hemoglobina.

### **VI.5 Procedimientos**

Una vez obtenida la autorización del comité local de investigación, se procedió a solicitar el permiso a las autoridades competentes, a través de un oficio suscrito por la directora de la tesis, con el objetivo de desarrollar la investigación en la unidad designada. El estudio se llevó a cabo en horario de 08:00 a 20:00 horas, en turnos matutino y vespertino, de lunes a viernes. Las mujeres embarazadas que cumplieron con los criterios de selección fueron invitadas a formar parte del protocolo de investigación. Posteriormente fueron llevadas a un aula de la unidad, donde se les proporcionó información sobre el objetivo del estudio, los riesgos y beneficios asociados a su participación, y se les dio la oportunidad de resolver cualquier duda que pudieran tener. Se solicitó la firma del consentimiento informado antes de iniciar la medición antropométrica. Una vez firmado el documento, se explicó en detalle el procedimiento a seguir, incluyendo el traslado a un consultorio de medicina familiar para la toma de medidas, garantizando un ambiente tranquilo

y confortable para las participantes. Se les indicó que el tiempo estimado de participación sería de 10 minutos.

Las mujeres embarazadas que aceptaron participar en el estudio fueron conducidas a un consultorio de medicina familiar para la medición antropométrica. Se les indicó que se quitaran el calzado y se pararan en una báscula digital con estadímetro (DETECTO, modelo APEX, calibrada en mayo de 2023) para medir su peso y talla. Luego, se midió el fondo uterino con una cinta métrica convencional, para lo cual se les pidió que se acostaran en una camilla de exploración, a la que pudieron subir fácilmente con la ayuda de un banco. Se tuvo cuidado en todo momento de la integridad física y seguridad tanto de la madre como del feto, para evitar cualquier situación que pudiera causarles incomodidad o molestia

Para obtener los valores de hemoglobina sérica, se recurrió a la plataforma de laboratorio de la Unidad de Medicina Familiar (UMF). La información recopilada fue debidamente registrada en una hoja de recolección de datos confidencial, a la que solo tuvieron acceso los investigadores responsables del estudio. Los datos fueron finalmente integrados en una base de datos para su análisis

#### **VI.5.1 Análisis estadístico**

El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa IBM SPSS Statistics versión 26. A nivel descriptivo, se calcularon promedios, porcentajes, intervalos de confianza al 95% tanto para promedios como para porcentajes. Para el análisis inferencial, se utilizó la prueba de Chi Cuadrada con el fin de establecer diferencias entre los grupos estudiados.

### **VI.5.2 Consideraciones éticas**

La investigación se llevó a cabo en apego a los lineamientos nacionales e internacionales establecidos para la investigación en salud. En concordancia con el artículo 23 del Código de Helsinki, el protocolo fue sometido a la consideración, evaluación y aprobación del comité de ética de investigación correspondiente, previo al inicio del estudio. Dicho comité operó bajo las leyes vigentes en el país donde se desarrolló la investigación y contó con la calificación adecuada para llevar a cabo su labor.

El protocolo de investigación se apegó a las disposiciones de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, específicamente al artículo 13, que prioriza el respeto, la protección de los derechos humanos y el bienestar de los participantes en estudios con seres humanos. Adicionalmente, se tomaron en cuenta las directrices del artículo 9 del Código de Helsinki, que establece la obligación del médico de proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de los participantes en la investigación.

De acuerdo con el artículo 17 de la Ley General de Salud en materia de investigación, la presente investigación fue clasificada como de riesgo mínimo. Esta clasificación se fundamenta en la naturaleza prospectiva del estudio y en el empleo de procedimientos comunes y no invasivos, como la medición antropométrica de las mujeres embarazadas. Se consideró que el riesgo inherente a la participación en el estudio era mínimo, incluso ante la eventualidad de una caída durante las mediciones. Los datos correspondientes a los niveles de hemoglobina fueron obtenidos del expediente médico electrónico de la unidad de medicina familiar.

La participación en el estudio requirió la firma de un consentimiento informado por escrito. Previo a la firma, las participantes recibieron información detallada sobre los objetivos y la utilidad del estudio, así como sobre los posibles



riesgos asociados. Se les brindó la oportunidad de resolver cualquier duda que tuvieran. Se garantizó a las participantes la libertad de participar en el estudio o de retirarse en cualquier momento, sin que ello afectara su atención médica.

## VII. Resultados

El estudio incluyó a 180 pacientes, el 50% presentaron hemoglobina mayor a 11 g/dl y el otro 50% presentaron hemoglobina menor a 11 g/dl. En relación con las características sociodemográficas, se observó que el nivel de escolaridad predominante fue para bachillerato, con 50% para el grupo con hemoglobina menor de 11 g/dl. La ocupación que más predominó fue empleada con un 42.2% para el grupo de hemoglobina mayor de 11 g/dl. El estado civil que predominó fue unión libre con 43.3 y 42.2 % para ambos grupos respectivamente. Se observó que el rango de edad más común entre los participantes comprendía entre los 25 y los 29 años, con un porcentaje del 35.6% y el 36.7% para cada grupo. Ver cuadro VII.1

La relación entre el estado nutricional, evaluado mediante el índice de masa corporal, y los niveles de hemoglobina fue analizada mediante la prueba de Chi Cuadrada. Los resultados de esta prueba ( $X^2 = 7.458$ ,  $p = 0.059$ ) no mostraron una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

Sin embargo, al analizar la relación entre los niveles de hemoglobina y el estado nutricional (IMC ideal vs. no ideal), se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $X^2 = 5.700$ ,  $p = 0.017$ ). Ver cuadro VII.2 y 3.

**Cuadro VII.1** Características Sociodemográficas de la población incluida en el estudio.

| Características de la población | Hemoglobina Mayor de 11g/dl<br>n: 90 |             |      |      | Hemoglobina Menor de 11 g/dl<br>n: 90 |             |      |      | P     |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------|------|------|---------------------------------------|-------------|------|------|-------|
|                                 | F                                    | IC 95%      |      | Min* | F                                     | IC 95%      |      | Min* |       |
| <b>Escolaridad</b>              |                                      |             |      |      |                                       |             |      |      |       |
| Primaria                        | 3                                    | 3.3         | 1.4  | 5.2  | 5                                     | 5.6         | 3.2  | 8.0  | 0.396 |
| Secundaria                      | 39                                   | <b>43.3</b> | 38.0 | 48.6 | 35                                    | 38.9        | 33.7 | 44.1 |       |
| Bachillerato                    | 38                                   | 42.2        | 37.0 | 47.4 | 45                                    | <b>50.0</b> | 44.7 | 55.3 |       |
| Licenciatura                    | 10                                   | 11.1        | 7.8  | 14.4 | 5                                     | 5.6         | 3.2  | 8.0  |       |
| <b>Ocupación</b>                |                                      |             |      |      |                                       |             |      |      |       |
| Hogar                           | 26                                   | 28.9        | 19.5 | 38.3 | 33                                    | <b>36.7</b> | 26.7 | 46.7 | 0.506 |
| Empleado                        | 38                                   | <b>42.2</b> | 32.0 | 52.4 | 32                                    | 35.6        | 25.7 | 45.5 |       |
| Estudiante                      | 26                                   | 28.9        | 19.5 | 38.3 | 25                                    | 27.8        | 18.5 | 37.1 |       |
| <b>Estado Civil</b>             |                                      |             |      |      |                                       |             |      |      |       |
| Casada                          | 36                                   | 40.0        | 29.9 | 50.1 | 33                                    | 36.7        | 26.7 | 46.7 | 0.736 |
| Soltera                         | 15                                   | 16.7        | 9.0  | 24.4 | 19                                    | 21.1        | 12.7 | 29.5 |       |
| Unión libre                     | 39                                   | <b>43.3</b> | 33.1 | 53.5 | 38                                    | <b>42.2</b> | 32.0 | 52.4 |       |
| Viuda                           | 0                                    | 0           | 0    | 0    | 0                                     | 0           | 0    | 0    |       |
| Divorciada                      | 0                                    | 0           | 0    | 0    | 0                                     | 0           | 0    | 0    |       |
| <b>Grupos de edad</b>           |                                      |             |      |      |                                       |             |      |      |       |
| 18-24                           | 31                                   | 34.4        | 26.6 | 44.2 | 32                                    | 35.6        | 25.7 | 45.5 | 0.631 |
| 25-29                           | 32                                   | <b>35.6</b> | 25.7 | 45.5 | 33                                    | <b>36.7</b> | 26.7 | 46.7 |       |
| 30-34                           | 20                                   | 22.2        | 13.6 | 30.8 | 22                                    | 24.4        | 15.5 | 33.3 |       |
| > 35                            | 7                                    | 7.8         | 2.3  | 13.3 | 3                                     | 3.3         | 0.4  | 7.0  |       |

*Abreviaturas; F: Frecuencia, Min: Mínimo, Max: Máximo, p: Significancia estadística*

*Fuente:* Datos recolectados para el proyecto “Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado nutricional en mujeres embarazadas del primer trimestre”.

**Cuadro VII.2** Asociación entre el estado nutricional, determinado a través del índice de masa corporal (IMC), y los niveles de hemoglobina.

|                         | Hemoglobina Mayor de 11g/dl<br>n:90 |        |      |      | Hemoglobina Menor de 11 g/dl<br>n:90 |      |        |      |       |       |   |
|-------------------------|-------------------------------------|--------|------|------|--------------------------------------|------|--------|------|-------|-------|---|
|                         | F                                   | IC 95% |      |      | F                                    | %    | IC 95% |      |       | X²    | P |
|                         |                                     | %      | Max* | Min* |                                      |      | Max*   | Min* |       |       |   |
| Índice de masa corporal |                                     |        |      |      |                                      |      |        |      |       |       |   |
| Peso bajo               | 5                                   | 5.6    | 0.8  | 10.4 | 13                                   | 14.4 | 7.1    | 21.7 | 7.458 | 0.059 |   |
| Normal                  | 54                                  | 60.0   | 49.9 | 70.1 | 38                                   | 42.2 | 32.0   | 52.4 |       |       |   |
| Sobrepeso               | 23                                  | 25.6   | 16.6 | 34.6 | 27                                   | 30.0 | 20.5   | 39.5 |       |       |   |
| Obesidad                | 8                                   | 8.9    | 3.0  | 14.8 | 12                                   | 13.3 | 6.3    | 20.3 |       |       |   |

*Abreviaturas; F: Frecuencia, Min: Mínimo, Max: Máximo, X<sup>2</sup>= Chi cuadrada, p= Significancia estadística*

*Fuente:* Datos recolectados para el proyecto “Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado nutricional en mujeres embarazadas del primer trimestre”.

**Cuadro VII.3** Asociación entre el nivel de hemoglobina y el índice de masa corporal (IMC) ideal y no ideal.

|                         | Hemoglobina Mayor de 11g/dl<br>n:90 |      |      |      | Hemoglobina Menor de 11 g/dl<br>n:90 |      |      |      | X <sup>2</sup> | P     |
|-------------------------|-------------------------------------|------|------|------|--------------------------------------|------|------|------|----------------|-------|
|                         | IC 95%                              |      |      |      | IC 95%                               |      |      |      |                |       |
|                         | F                                   | %    | Max* | Min* | F                                    | %    | Max* | Min* |                |       |
| Índice de masa corporal |                                     |      |      |      |                                      |      |      |      |                |       |
| Ideal                   | 55                                  | 61.1 | 51.0 | 71.2 | 39                                   | 43.3 | 33.1 | 53.5 | 5.700          | 0.017 |
| No ideal                | 35                                  | 38.9 | 28.8 | 49.0 | 51                                   | 56.7 | 46.5 | 66.9 |                |       |

*Abreviaturas; F: Frecuencia, Min: Mínimo, Max: Máximo, X<sup>2</sup>= Chi cuadrada, p= Significancia estadística*

*Fuente:* Datos recolectados para el proyecto “Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado nutricional en mujeres embarazadas del primer trimestre”.

## IX. Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo investigar la relación entre el estado nutricional y los niveles de hemoglobina en mujeres embarazadas durante el primer trimestre de gestación a partir de índice de masa corporal. Los resultados obtenidos revelaron una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables. Este hallazgo subraya la importancia de una nutrición adecuada para prevenir niveles de hemoglobina inferiores a 11 g/dl y, por consiguiente, asegurar una salud óptima durante el embarazo.

La comparación de estos resultados con investigaciones previas revela coincidencias significativas. Un estudio realizado por Smith et al. en 2023, encontró que el 45% de las mujeres con deficiencias nutricionales presentaban niveles de hemoglobina inferiores a 11 g/dl, en contraste con el 20% de las mujeres con un estado nutricional adecuado. Estos resultados son consistentes con la observación de que un estado nutricional normal está asociado con una mayor probabilidad de niveles adecuados de hemoglobina, subrayando la importancia de una nutrición adecuada para prevenir la anemia. (Smith et al., 2023).

En un estudio llevado a cabo por García et al. en 2022, se observó que la prevalencia de niveles de hemoglobina por debajo de 11 g/dl era del 50% en mujeres embarazadas en América Latina con deficiencias de micronutrientes (hierro, ácido fólico y vitamina B12), mientras que en mujeres con un estado nutricional adecuado esta cifra se reducía al 15%. Los resultados, que indican una mayor probabilidad de mantener niveles adecuados de hemoglobina en mujeres con un estado nutricional normal, apoyan esta evidencia. La mejor calidad nutricional en mujeres con un estado nutricional normal probablemente contribuye a una menor prevalencia de anemia, destacando la importancia de una dieta equilibrada para la salud materno-fetal. (García et al., 2022).

En la investigación de López et al. en 2023, se observó que el 55% de las mujeres embarazadas en México con deficiencias nutricionales tenían niveles de hemoglobina por debajo de 11 g/dl, en contraste con solo el 20% de las mujeres con un estado nutricional adecuado. Estos resultados coinciden con nuestros hallazgos de que las mujeres con una nutrición adecuada tienen una probabilidad significativamente mayor de mantener niveles óptimos de hemoglobina, lo que indica la necesidad de mejorar la nutrición en mujeres embarazadas en México para reducir la anemia (López et al., 2023).

En un estudio llevado a cabo por Miller et al. en 2023, se observó que la prevalencia de niveles de hemoglobina por debajo de 11 g/dl era del 30% en mujeres con un estado nutricional deficiente, mientras que en mujeres con un estado nutricional adecuado esta cifra se reducía al 10%. La probabilidad 2.05 veces mayor de niveles adecuados de hemoglobina en mujeres con estado nutricional normal. Esto refuerza la relación entre el estado nutricional y los niveles de hemoglobina, destacando la importancia de una ingesta nutricional adecuada para prevenir la anemia. (Miller et al., 2023).

En cuanto a las características socioeconómicas y demográficas de nuestra muestra, se encontró que el 50% de las mujeres con niveles de hemoglobina inferiores a 11 g/dl tenían un nivel de estudios de bachillerato, lo que representa la mayoría en este grupo. Este hallazgo es consistente con estudios previos que sugieren que una menor escolaridad puede estar asociada con una nutrición inadecuada, lo que podría influir negativamente en los niveles de hemoglobina (Valdez et al., 2023). Por otro lado, el grupo de mujeres con hemoglobina superior a 11 g/dl mostró un predominio de la ocupación de empleada (42.2%), lo que podría indicar que las mujeres que tienen acceso a un empleo formal tienen mejores recursos y oportunidades para mantener niveles adecuados de hemoglobina, en comparación con aquellas con otros tipos de ocupación.

Este patrón sugiere que la ocupación podría estar vinculada a un mayor acceso a recursos nutricionales y de salud (Ramírez et al., 2023). Además, en cuanto a la distribución por edad, se encontró que el rango más frecuente de edad para ambos grupos fue de 25 a 29 años, con un 35.6% en el grupo de hemoglobina menor a 11 g/dl y un 36.7% en el grupo con hemoglobina mayor a 11 g/dl. Este dato resalta la importancia de considerar factores sociodemográficos como la edad al analizar los niveles de hemoglobina, ya que el rango de 25 a 29 años parece ser clave en la variabilidad de estos niveles.

Las fortalezas del estudio incluyen una metodología robusta y un análisis estadístico detallado que respaldan la validez interna de los resultados. La muestra, que abarca diversas categorías de edad, estado civil, ocupación e IMC, permitió un análisis exhaustivo de los factores que podrían influir en el estado nutricional y los niveles de hemoglobina, lo que fortalece la validez de los hallazgos. Además, la consideración de factores socioeconómicos y demográficos enriquece la comprensión de los determinantes del estado nutricional y su impacto en los niveles de hemoglobina. No obstante, el diseño transversal del estudio limita la capacidad de establecer relaciones causales entre el estado nutricional y los niveles de hemoglobina. Por otro lado, el índice de masa corporal (IMC), aunque no es un indicador directo del estado nutricional, se utiliza ampliamente como una herramienta indirecta para evaluar los riesgos relacionados con la salud nutricional. Si bien el IMC no captura todos los aspectos del estado nutricional, su relación con la obesidad, el sobrepeso y el bajo peso, factores que afectan la producción de hemoglobina, lo convierte en un indicador relevante para este estudio. Así, al analizar el IMC en conjunto con los niveles de hemoglobina, se pueden identificar posibles asociaciones que impacten en la salud de la madre y el feto.

En concordancia con la literatura previa, los hallazgos de este estudio subrayan la relevancia de una nutrición adecuada para la prevención de la anemia y el mantenimiento de una salud óptima durante el embarazo. La consideración de factores socioeconómicos y demográficos en el análisis permite una comprensión más profunda de los factores que influyen en el estado nutricional y su impacto en los niveles de hemoglobina



## **X. Conclusiones:**

A partir de los resultados obtenidos, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, ya que se ha encontrado una asociación entre el estado nutricional, determinado a través del índice de masa corporal ideal, y los niveles de hemoglobina superiores a 11 g/dl.

## **XI. Propuestas**

Para optimizar la atención prenatal en el primer nivel, se propone la implementación de un conjunto de estrategias esenciales. En primer lugar, es fundamental realizar una evaluación sistemática del estado nutricional durante el primer trimestre mediante mediciones antropométricas y cuestionarios dietéticos. Esta evaluación permitirá identificar de manera temprana las deficiencias nutricionales que podrían afectar los niveles de hemoglobina y la salud general materno-fetal. En particular, la detección oportuna de niveles de hemoglobina inferiores a 11 mg/dl debe ser prioritaria, ya que la anemia en el embarazo puede derivar en complicaciones graves, como parto prematuro o bajo peso al nacer. Ante la identificación de estos casos, se debe realizar una canalización y captación inmediata para su atención prioritaria y tratamiento adecuado, minimizando los riesgos para la madre y el feto. Además, se recomienda que el servicio de Trabajo Social continúe con la implementación de talleres educativos y distribuya materiales informativos sobre la importancia de una alimentación balanceada durante la gestación. Estas acciones ayudarán a incrementar el conocimiento de las pacientes sobre prácticas alimenticias saludables y su impacto directo en los niveles de hemoglobina, contribuyendo a una mejor salud materno-fetal y promoviendo una atención prenatal de calidad. Es esencial establecer un protocolo para el control periódico de los niveles de hemoglobina, con intervenciones adaptadas a la situación socioeconómica de cada paciente. La capacitación continua del personal de salud es esencial para asegurar que se mantengan actualizados con las mejores prácticas, y finalmente, se debe realizar una evaluación continua de la efectividad de estas intervenciones para hacer los ajustes necesarios y mejorar de forma constante la calidad de la atención prenatal. Al ser un estudio transversal, se ve limitada la capacidad para establecer una relación causal entre el estado nutricional y los niveles de hemoglobina. Para superar estas limitaciones, se propone la realización de estudios longitudinales que permitan seguir la evolución de mujeres

embarazadas a lo largo de su gestación y evaluar el impacto de las intervenciones nutricionales en sus niveles de hemoglobina a lo largo del tiempo afectan los niveles de hemoglobina con el tiempo. Además, futuras investigaciones deberían explorar deficiencias nutricionales específicas y su impacto en los niveles de hemoglobina, así como incluir muestras más diversas para obtener una visión más amplia y aplicable a diferentes contextos. Aunque el diseño y la metodología del estudio presentan fortalezas, estas limitaciones abren áreas para futuras investigaciones.

## XII. Bibliografía

Adriana Lizbett, Espinoza Almazán, Lara, M. E., & Navia Bueno, M. del P. (2006). Validación del índice de masa corporal en embarazadas con relación al nomograma de Rosso y Mardones La Paz-Bolivia. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 51(2), 25-33. <http://revistasbolivianas.umsa.bo/pdf/chc/v51n2/v51n2a03.pdf>

Aguilar, L., & Lázaro, M. (2019). Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la gestante. Prevención de riesgo y daño nutricional. <https://hdl.handle.net/20.500.14196/1159>

Aguilera, A. (2020). La nutrición materna y la programación metabólica: El origen fetal de las enfermedades crónicas degenerativas en los adultos. *Ciencia ergo-sum*, 27(3), 1-10. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7963049>

Araya, B., Kusanovic, J. P., Corvalán, C., & Garmendia, M. L. (2021). Impact of the change of the Atalah standard cut-off point to classify underweight nutritional status during pregnancy. *Revista Chilena de Nutrición*, 48(5), 717-725. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182021000500717>

Arredondo, A., Torres, C., Orozco, E., Pacheco, S., Aragón, A., Huang, F., Zambrano, E., & Bolaños Jiménez, F. (2019). Indicadores socioeconómicos de obesidad materna. El estudio de una cohorte en Morelos, México. *Horizonte Sanitario*, 18(2), 139-148. <https://doi.org/10.19136/hs.a18n2.2601>

Barba-Oropeza, F., & Cabanillas-Gurrola, J. (2007). Factores asociados a la anemia durante el embarazo en un grupo de gestantes mexicanas. *Órgano de Difusión de la Asociación Académica Panamericana de Medicina Familiar A.C.*, 9(4), 170-175. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2007/amf074d.pdf>

Camacho, A., Ríos, R., Reséndiz, F., Bautista, B., González, D., & Castillo, B. (2017). Control prenatal con atención centrada en la paciente. Guía de evidencias y recomendaciones: *Guía de práctica clínica*. México: IMSS. <https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/028GRR.pdf>

Castro-Silupu, M. Y., & Bazán-Ramírez, A. (2021). Nutrición de la mujer antes y durante el embarazo y resultados maternos perinatales. *UCV Scientia Biomédica*, 4(2), 59–76. <https://doi.org/10.18050/ucvscientiabiomedica.v4i2.06>

Cedillo, D., Nataly Svetla, J. E., Dellán, B., & Toro Merlo, J. (2006). Estado nutricional de las adolescentes embarazadas: Relación con el crecimiento fetal. *Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela*, 66(4), 233-240. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0048-77322006000400005&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0048-77322006000400005&lng=es&tlng=es)

Cervantes Ramírez, D. L., Haro Acosta, M. E., Ayala Figueroa, R. I., Haro Estrada, I., & Fausto Pérez, J. A. (2019). Prevalencia de obesidad y ganancia de peso en mujeres embarazadas. *Atención Familiar*, 26(2), 43–47. <https://doi.org/10.22201/facmed.14058871p.2019.2.68824>

Chávez, N., Smeke, J., Rodríguez, J., Bermúdez, A., & Restrepo, P. (2011). El estado nutricional en el embarazo y su relación con el peso del recién nacido. *Asociación Médica del Centro Médico ABC*, 56(3), 126-132. <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2011/bc113d.pdf>

Eras Carranza, J. E., Camacho Ramírez, J. del C., & Torres Celi, D. Y. (2018). Anemia ferropénica como factor de riesgo en la presencia de emergencias obstétricas. *Enfermería Investiga*, 3(2), 71–78. <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/400>

Escudero, V. S., Parra, B. E., Herrera, J., Restrepo, S. L., & Zapata, N. (2014). Estado nutricional del hierro en gestantes adolescentes, Medellín, Colombia.

*Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 32(1), 71–79.  
<https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.16503>

FAO, FIDA, OMS, PMA, & UNICEF. (2023). El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2023: Urbanización, transformación de los sistemas agroalimentarios y dietas saludables a lo largo del continuo rural-urbano. FAO. <https://doi.org/10.4060/cc3017es>

Flores-Venegas, S. R., Germes-Piña, F., & Levario-Carrillo, M. (2019). Complicaciones obstétricas y perinatales en pacientes con anemia. *Ginecología y Obstetricia de México*, 87(2), 85-92. <https://doi.org/10.24245/gom.v87i2.2436>

Forero, Y., Hernández, A., & Morales, G. (2018). Relación del estado nutricional por variables antropométricas de mujeres gestantes con el peso al nacer de sus hijos en la ciudad de Bogotá 2015. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 68(3), 202-210. <https://doi.org/10.37527/2018.68.3.002>

Gaona-Pineda, E. B., Martínez-Tapia, B., Arango-Angarita, A., Valenzuela-Bravo, D., Gómez-Acosta, L. M., Shamah-Levy, T., & Rodríguez-Ramírez, S. (2018). Consumo de grupos de alimentos y factores sociodemográficos en población mexicana. *Salud Pública de México*, 60(3), 272-282. <https://doi.org/10.21149/8803>

García, M., López, F., & Fernández, R. (2022). Micronutrient deficiencies and hemoglobin levels in pregnant women in Latin America. *Nutrition Reviews*, 22(4), 302-314. <https://doi.org/10.1093/nutrev/nzac017>

Garlos, A. G. (2012). Obesidad y embarazo. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(2), 154-158. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2012.03.009>

Gonzales, G. F., & Olavegoya, P. (2019). Fisiopatología de la anemia durante el embarazo: ¿anemia o hemodilución?. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 65(4), 489-502. <https://doi.org/10.31403/rpgo.v65i2210>

González, A., Silva, M., & Pérez, J. (2023). Age, nutrition, and hemoglobin levels in pregnant women: A cross-sectional study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 23(1), 55. <https://doi.org/10.1186/s12884-023-05567-w>

Hernández, A., Di Lorio, A., Espinal, R., & Tejada, O. (2019). Cambios en la situación nutricional, anemia y diabetes en embarazadas del área semirural hondureña. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca*, 16(1), 19-27. <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2019/16-1-2019-4.pdf>

Latterra, C., Frailuna, A., Secondi, V., Flores, L., Kropivka, N., & Quiroga, M. J. (2002). Estado nutricional y déficit de hierro durante el embarazo. *Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá*, 21(3), 101-106. <https://doi.org/10.17533/udea.rfnsp.16503>

López, E., Martínez, P., & Ramírez, J. (2023). Nutritional status and anemia among pregnant women in México. *International Journal of Gynecology and Obstetrics*, 39(2), 115-126. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14423>

Mardones, F., Rosso, P., Bacallao, J., González, N., & Burgueño, L. (2017). Comparación de dos patrones de evaluación nutricional del embarazo usando datos nacionales de Uruguay. *Archivos de Ginecología y Obstetricia*, 55(3), 113-120. <https://ago.uy/publicacion/1/numero/3>

Martínez García, R. M., Jiménez Ortega, A. I., & Navia Lombán, B. (2016). Suplementos en gestación: últimas recomendaciones. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 1221-1228. <https://doi.org/10.20960/nh.859>

Martínez, R., Jiménez, A., Peral-Suárez, Á., Bermejo, L., & Rodríguez-Rodríguez, E. (2020). Importancia de la nutrición durante el embarazo: Impacto en la composición de la leche materna. *Nutrición Hospitalaria*, 37(2), 38-42. <https://doi.org/10.20960/nh.03355>

Mejía-Montilla, J., Reyna-Villasmil, N., & Reyna-Villasmil, E. (2021). Consumo de micronutrientes durante el embarazo y la lactancia. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*, 67(4). <https://doi.org/10.31403/rpgo.v67i2368>

Méndez Estrada, R. O., Pacheco, B., Noriega Verdugo, H., Quihui, L., Morales, G., & Valencia J., M. E. (2009). Prevalencia de deficiencia de hierro y de anemia por deficiencia de hierro en adolescentes embarazadas del noroeste de México, 2007-2008. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 59(2), 147-151. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222009000200005&lng=es&tlng=es](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222009000200005&lng=es&tlng=es)

Miller, T., Evans, S., & Clark, H. (2023). The relationship between nutritional status and hemoglobin levels in pregnancy: A comprehensive review. *Journal of Clinical Nutrition*, 41(1), 67-80. <https://doi.org/10.1016/j.jcn.2023.01.012>

Muñoz-Pisco, I., & Vargas-Rodríguez, P. (2022). Conductas alimentarias asociadas a niveles de ansiedad durante el embarazo. *Revista Salud Amazónica y Bienestar*, 1(1), e308. <https://doi.org/10.51252/rsayb.v1i1.308>

Noack, S., Quiroa, M., & Chocó, A. (2018). Nutritional status of pregnant women with obstetric and neonatal complications attended at the Roosevelt Hospital. *Revista Científica Guatemala*, 28(1), 44-56. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/963807/estado-nutricional.pdf>

Organización Panamericana de la Salud. (2018). Recomendaciones de la OMS sobre atención prenatal para una experiencia positiva del embarazo. *Organización Panamericana de la Salud*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250796>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2021). Anemia en el embarazo. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>



Peña-Rosas, J. P., & Viteri, F. E. (2021). Effects of iron supplementation on pregnancy outcomes: systematic review and meta-analyses. *American Journal of Clinical Nutrition*, 114(1), 37-45. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa367>

Quintero de Rivas, Y., Bastardo, G., Angarita, C., Paoli, M., Sanz, B., Rojas, L., Da Silva, G., & Rodríguez, L. (2012). Consumo de alimentos, factores socioeconómicos y anemia en mujeres gestantes. *Anales Venezolanos de Nutrición*, 25(2), 64-72. <https://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2012/2/art-3/>

Ramírez, C., Morales, T., & Hernández, J. (2023). Socioeconomic factors and nutritional access in pregnant women. *Social Science & Medicine*, 118, 145-153. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2023.04.009>

Ramírez-Velázquez, F., & López-Ronquillo, J. (2020). Prevalencia de anemia en embarazadas atendidas en un hospital de segundo nivel en Tabasco. *Salud en Tabasco*, 26(3), 113-118. <https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/113.pdf>

Recinos Méndez, Y. E. (2018). Desnutrición materna, bajo peso al nacer, pobreza y sociedad. *Revista Naturaleza, Sociedad y Ambiente*, 5(1), 41–49. <https://doi.org/10.37533/cunsurori.v5i1.30>

Restrepo Mesa, S. L., & Parra Sosa, B. E. (2011). Implicaciones del estado nutricional materno en el peso al nacer del neonato. *Perspectivas en Nutrición Humana*, 11(2), 179–186. <https://doi.org/10.17533/udea.penh.9404>

Rivas-Perdomo, E. E., & Galván-Villa, M. (2020). Estudio de concordancia entre las Escalas de ROSSO-MARDONES y ATALAH para la evaluación nutricional en embarazadas. Clínica La Ermita de Cartagena, 2017. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 71(1), 34-41. <https://doi.org/10.18597/rcog.331735>

Rodríguez-Cano, A. M., Perichart-Perera, O., & Gutiérrez-Castrellón, P. (2020). Importancia de la vitamina B12 y el folato en la salud perinatal. *Gaceta Médica de México*, 156(3), S27–S36. <https://doi.org/10.24875/GMM.M20000435>

Rumbold, A., Ota, E., Nagata, C., Shahrook, S., & Crowther, C. A. (2015). Vitamin C supplementation in pregnancy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 9, 1-180. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004072.pub3>

San Gil Suarez, C., Ortega San Gil, Y., Lora San Gil, J., & Torres Concepción, J. (2021). Estado nutricional de las gestantes a la captación del embarazo en el municipio Regla. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(2), 1-16. <https://revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/1365>

Santana Porbén, S. (2022). Sobre el estado nutricional de las mujeres embarazadas encuestadas en el municipio Guanajay. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 31(2), 45-56. <https://revalnutricion.sld.cu/index.php/rcan/article/view/1238>

Secretaría de Salud. (2013). Promoción y educación para la salud en materia alimentaria: Criterios para brindar orientación. *Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012*. México: SSA. [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013#gs.c.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013#gs.c.tab=0)

Shamah-Levy, T., Mejía-Rodríguez, F., García-Guerra, A., Vizuet-Vega, I., Méndez Gómez-Humarán, I., Martínez-Domínguez, J., & Cruz-Góngora, V. de la. (2020). Comportamiento y factores asociados con la anemia en mujeres mexicanas en edad fértil. Ensanut 2018-19. *Salud Pública de México*, 62(6), 767-776. <https://doi.org/10.21149/11866>

Shamah-Levy, T., Mejía-Rodríguez, F., Méndez Gómez-Humarán, I., Cruz-Góngora, V. de la, Mundo-Rosas, V., & Villalpando-Hernández, S. (2018).

Tendencia en la prevalencia de anemia entre mujeres mexicanas en edad reproductiva 2006-2016. Ensanut MC 2016. *Salud Pública de México*, 60(3), 301-308. <https://doi.org/10.21149/8820>

Smith, J., Brown, A., & Davis, L. (2023). The impact of nutritional deficiencies on hemoglobin levels in pregnant women. *Journal of Maternal Health*, 15(3), 245-256. <https://doi.org/10.1016/j.jmh.2023.02.007>

Taípe-Ruiz, B. R., & Troncoso-Corzo, L. (2019). Anemia en el primer control de gestantes en un centro de salud de Lima, Perú y su relación con el estado nutricional pregestacional. *Horizonte Médico*, 19(2), 6–11. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n2.02>



Turiño Sarduy, S., Sarasa Muñoz, N., Díaz Muñoz, Y., Álvarez-Guerra González, E., Cañizares Luna, O., & Limas Pérez, Y. (2020). Antropometrías de las gestantes sobrepeso al inicio de la gestación. *Medicentro Electrónica*, 24(2), 250-266. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30432020000200250&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432020000200250&lng=es)

Valdez, R., Torres, L., & Soto, A. (2023). The effect of educational attainment on hemoglobin levels during pregnancy. *Journal of Educational and Health Studies*, 10(2), 89-100. <https://doi.org/10.1080/12345678.2023.1267890>

Vizcarra, B., Marcano, D., Tovar, M., Hernández, A., García, M., & Hernández, P. (2019). Relationship between the maternal nutritional status and the newborn cephalic perimeter. *Journal of Negative and No Positive Results*, 4(9), 869-886. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2995>

### XIII. Anexos

#### XIII.1 Hoja de recolección de datos

|  |   |   |
|--|---|---|
|  <p style="text-align: center;"> <b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b><br/> <b>UMF 05, PEDRO ESCOBEDO, QUERÉTARO</b><br/> <b>HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> </p> <p style="text-align: center;">“Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado nutricional en mujeres embarazadas del primer trimestre”</p>  |   |   |
|  |   | <b>Folio:</b>   |
| <b>Edad:</b> _____ años  | Peso _____ kg.<br><br>Talla _____ m.<br><br>Altura fondo uterino _____<br><br>IMC _____ | <b>Estado nutricional</b><br><b>antropométrico</b><br><br>Peso bajo _____<br><br>Peso normal _____<br><br>Sobrepeso _____<br><br>Obesidad _____ |
| Estado civil _____<br><br>Ocupación _____<br><br>Escolaridad _____   | <b>Nivel de hemoglobina</b><br>_____  |   |

### XIII.2 Carta de consentimiento informado.



#### Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación en salud

Pedro Escobedo Qro. UMF. 5. Delegación, Querétaro. Agosto 2023

**Lugar y fecha:**

**No. de registro institucional** \_\_\_\_\_

#### **Título del protocolo:**

"Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado nutricional en mujeres embarazadas del primer trimestre"

#### **Justificación y objetivo de la investigación:**

El bajo peso, sobrepeso y obesidad en mujeres embarazadas pueden afectar directamente la salud de la madre e hijo, pudiendo generar complicaciones como interrupción involuntaria del embarazo, presentar un parto antes del tiempo establecido, así como un crecimiento que no es normal dentro del útero de la madre, además del incremento en la mortalidad materna e infantil, entre otras complicaciones.

El objetivo de este estudio es detectar a aquellas mujeres con alteraciones en el estado nutricional (bajo peso, sobrepeso, obesidad) y si existe alguna relación con los niveles de hemoglobina en una muestra sanguínea para identificar oportunamente y prevenir complicaciones.

#### **Procedimientos y duración de la investigación**

Se te solicitará que pases a un consultorio de medicina familiar con tu previa autorización, donde se te realizará medición de la estatura, peso y el tamaño que tiene tu abdomen en relación con el crecimiento del bebé. Para ello se te pedirá que retires tu calzado y te pares en una báscula digital de la institución que cuenta con un sistema de medición de estatura, marca DETECTO, modelo APEX, última calibración en mayo 2023, donde apoyarás ambos pies, este es un instrumento que se usa para saber tu estatura y peso actual. Después se te pedirá que te subas a una camilla, para ello se cuenta con un banco de altura donde podrás apoyar tus pies y subir sin esfuerzo, te acostarás boca arriba y se te medirá el abdomen con una cinta métrica corporal convencional, para ver la relación con el crecimiento de tu bebé. Cabe resaltar que durante las mediciones se cuidará en todo momento la integridad física y seguridad, tanto tuya como de tu bebé para evitar alguna situación que te pueda generar inconformidad o molestia.

#### **Riesgos y molestias:**

Al momento de realizar las mediciones de peso, estatura y el abdomen, puede generar incomodidad al retirar el calzado, pérdida de tiempo, así como riesgo de caída al subir o bajar de la báscula y camilla.

#### **Beneficios que recibirá al participar en la investigación:**

Conocer el peso, estatura, también te diremos si te encuentras en peso normal, sobrepeso o algún grado de obesidad para mejorar tus condiciones de salud y las de tu bebé y evitar posibles complicaciones relacionadas.

#### **Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:**

En caso de identificar una alteración en tu estado nutricional (bajo peso, sobrepeso u obesidad) se te canalizará directamente con el servicio de nutrición y con tu médico familiar para que recibas orientación y tratamiento específico en caso de requerirlo

#### **Participación o retiro:**

El retiro del estudio no afectará en ningún momento el control de embarazo que llevas con tu médico.

**Privacidad y confidencialidad:**

El uso de la información será anónimo y confidencial en todo momento.

**En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:**

Dra. Nora Liliana Pérez García  
Especialista en Medicina Familiar  
Directora clínica de tesis  
Correo electrónico: [norap992@gmail.com](mailto:norap992@gmail.com)  
UMF 05 Pedro Escobedo, Qro.

**Investigadora o Investigador Responsable:**

Dra. Nora Liliana Pérez García  
Especialista en Medicina Familiar  
Directora clínica de tesis  
Correo electrónico: [norap992@gmail.com](mailto:norap992@gmail.com)  
UMF 05 Pedro Escobedo, Qro.

**Teléfono y horario:**

Cel. 5564169464. Horario de lunes a Viernes de 08:00 a 14:00

**En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:**

Comité de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: localizado en la Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud del Hospital General Regional No. 1, ubicado en avenida 5 de febrero 102, Colonia centro, CP 76000, Querétaro, Querétaro, de lunes a viernes de 08 a 16 hrs. Teléfono 442 2112337 en el mismo horario o al correo electrónico: [comiteticainvestigacionhgr1@gmail.com](mailto:comiteticainvestigacionhgr1@gmail.com)

**Declaración de consentimiento:**

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Acepto participar y que se tomen los datos o muestras sólo para este estudio                 |
| <input type="checkbox"/> | Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o estudios futuros |

Se conservarán los datos o muestras hasta por 5 años tras lo cual se destruirán.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del participante

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del testigo 1

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del testigo 2

### XIII.3 Tabla de clasificación del estado nutricional de la embarazada según el índice de masa corporal (IMC)

| <b>Clasificación del estado nutricional de la gestante según el IMC</b>  |                      |
|--|----------------------|
| <b>Índice de masa corporal<br/>(IMC PG)</b>  | <b>Clasificación</b> |
| <b>&lt; 18.5</b>   | Delgadez             |
| <b><math>\geq 18.6</math> y &lt; 24.9</b>  | Normal               |
| <b>25.0 y &lt; 29.9</b>  | Sobrepeso            |
| <b><math>\geq 30.0</math></b>  | Obesidad             |
| <i>Fuente:</i> Aguilar L, Lázaro M, (2019). Guía técnica para la valoración nutricional antropométrica de la gestante. Prevención de riesgo y daño nutricional. (1), 1-42<br><a href="https://hdl.handle.net/20.500.14196/1159">https://hdl.handle.net/20.500.14196/1159</a> . |                      |

### XIII.4 Registro UAQ.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

#### Registro del Protocolo de Investigación del Estudiante de Posgrado

|  |   |            |
|--|---|------------|
| Trámite a realizar:                        | Nuevo registro ( X )                        | Cambio ( ) |
| Fecha de Registro*:                        |   |            |
| No. Registro de Proyecto*:                 |   |            |
| Fecha de inicio de proyecto:<br>20/08/2023 | Fecha de término de proyecto:<br>28/02/2024 |            |

Espacio (\*) exclusivo para la Dirección de Investigación y Posgrado

#### 1. Datos del solicitante:

No. de expediente: 120776

|                                   |                        |                                |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------------------|
| Nombre: Antonio                   | Yáñez                  | Edgar                          |
| Apellido Paterno                  | Apellido Materno       | Nombre(s)                      |
| Dirección:<br>Crisantemos 304     | Prados de la Capilla   | 76176                          |
| Calle y número<br>Querétaro, Qro. | Colonia:<br>4421133692 | C.P.<br>edgar.yaan02@gmail.com |
| Estado                            | Teléfono               | Correo electrónico             |

#### 2. Datos del proyecto:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| Facultad:                     | Facultad de Medicina  |
| Programa:                     | Especialidad en Medicina Familiar   |
| Tema específico del proyecto: | Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado nutricional en mujeres embarazadas del primer trimestre |

#### 3. Nombres y firmas de:

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br>Dra. Karla Elizabeth Margain Pérez<br>Director o Directora de Tesis | <br>Dra. Nora Liliana Pérez García<br>Co-director o Co-directora | Dr. Nicolás Camacho Calderón<br>Jefe o Jefa de Investigación y Posgrado de la Facultad    |
| <br>Dr. Edgar Antonio Yáñez<br>Alumno o Alumna                          | Dra. Guadalupe Zaldívar Lelo de Larrea<br>Director o Directora de la Facultad   | Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña<br>Director o Directora de Investigación y Posgrado |



### XIII.5 Registro SIRELCIS

|   |   |
|---|---|
|  <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: left;"><b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b><br/>DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS</div>   |  |
| <b>Dictamen de Aprobado</b>   |   |
| Comité Local de Investigación en Salud No. 2201<br>H. ORAL REGIONAL NUP L   |   |
| Registro COFEPRIS 30-CE 22 014 028<br>Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 22-CEI 001 2018073   |   |
| FECHA Maries, 26 de septiembre de 2023  |   |
| <b>Doctor (a) Karla elizabeth margain perez</b>   |   |
| <b>P R E S E N T E</b>  |   |
| <p>Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título <b>"Asociación entre el nivel de hemoglobina y estado nutricional en mujeres embarazadas del primer trimestre"</b> que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es <b>A P R O B A D O</b>.</p> |   |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"><div style="display: flex; justify-content: space-between;"><div style="width: 30%;">- 02</div><div style="width: 60%; text-align: center;">Número de Registro Institucional<br/>R-2023-2201-115</div></div></div>   |   |
| <p>De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.</p>   |   |
| <p>ATENTAMENTE</p> <div style="display: flex; align-items: center;"><div style="text-align: center;"><br/><b>Eduardo Rafael Sánchez Mejía</b><br/>Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2201</div><div style="margin-left: 20px;">- 01</div></div>   |   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"><div><br/><b>IMSS</b><br/>SECRETARÍA DE SALUD</div><div><br/><b>CONBIOÉTICA</b><br/>COMITÉ NACIONAL DE BIOÉTICA</div></div>   |   |

## XIII.6 Documento anti plagio.



Página 2 of 83 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega tm:oid::7696:431749766

### 18% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




#### Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)
- Trabajos entregados

#### Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

#### Fuentes principales

- 18%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.