

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**  
**Facultad de Ciencias Médicas**  
**Carrera de Bioanálisis Clínico**



*Tesis para optar al título de Licenciado en Bioanálisis Clínico.*

**“Anemia por deficiencia de hierro en embarazadas procedentes del área rural que se albergan en Casa Materna Refugio Belén de la Ciudad de Chinandega.”**

**Autores:**

**Br. Miguel Ángel Cantillano Mayorga.**

**Br. Norving Yudenich Reyes Gámez.**

**Tutores:**

**Dr. Efrén Alí Castellón Cisneros**

**Msc. Ana Cecilia Chévez.**

**León, Nicaragua 2012**



## RESUMEN

**Justificación:** La anemia por deficiencia de hierro en embarazadas constituye un problema de morbilidad que afecta tanto a la madre como a su hijo, pudiendo producir complicaciones tanto en etapas perinatales como post-natales.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de Anemia Ferropénica en embarazadas procedentes del área rural que se albergan en Casa Materna Refugio Belén de la ciudad de Chinandega.

**Material y método:** Se hizo un estudio descriptivo de corte transversal efectuado de agosto a octubre de 2010, con un muestreo de 183 embarazadas. A todas se les aplicó una encuesta epidemiológica, recuento de glóbulos rojos, determinación de hematocrito, hemoglobina, cálculos de los índices eritrocitarios (volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media) y perfil de hierro (hierro sérico, capacidad de fijación de la transferrina, porcentaje de saturación).

**Resultados:** de las 183 embarazadas, al comparar las variables de hematocrito y hemoglobina 44.5% tenían anemia; en la mayoría de las embarazadas se presentó un perfil de hierro anormal, con un 47% de las embarazadas con valores de capacidad de fijación de la transferrina (TIBC) elevada y un 54.6% presentaron valores de porcentajes de saturación de la transferrina disminuidos. Con respecto al consumo de hierro se presentó una relación directa ya que todas aquellas embarazadas que no consumieron suplementos de hierro tuvieron una mayor tendencia de presentar Anemia Ferropénica.

**Conclusiones:** La prevalencia de Anemia Ferropénica en mujeres embarazadas procedentes del área rural que se albergaban en Casa Materna Refugio Belén en la ciudad de Chinandega fue de 32.2%. El tipo de anemia de mayor predominio en estas embarazadas según los índices eritrocitarios fue la anemia normocítica normocrómica con un 25.6%. La Anemia Ferropénica se presentó con una mayor prevalencia en grupo etario de 14 a 19 años con un 37.3% y con mayor frecuencia en las embarazadas primigestas con un 50%.



## AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a **DIOS** por ser nuestra fortaleza, por darnos todos lo que tenemos y no dejarnos caer nunca.

Al Dr. Efrén Castellón Cisneros y a la Lic. Ana Cecilia Chévez por asesorarnos a lo largo de nuestro trabajo de investigación y brindarnos todos sus conocimientos y experiencias sin ningún interés.

A todo el personal del Departamento de Microbiología y laboratorio de Bioquímica Clínica por el apoyo brindado para el procesamiento de nuestras muestras.

A la institución Casa Materna Refugio Belén por abrirnos las puertas para realizar este estudio.

A todas las embarazadas que voluntariamente participaron en el estudio.

Miguel Ángel Cantillano Mayorga

Norving Yudenich Reyes Gámez



---

---

**INDICE**

	<b>PÁGINA</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>9</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>11</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>22</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>38</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍAS.....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>45</b>



## INTRODUCCION

La anemia es una enfermedad hemática que es debida a una alteración de la composición sanguínea y determinada por una disminución de la masa eritrocitaria que condiciona una concentración baja de hemoglobina. Existen muchos tipos de anemia. La anemia ferropénica es la forma más común de anemia, consiste en una disminución del número de glóbulos rojos en la sangre provocada por la escasez de hierro. El hierro es necesario para fabricar la hemoglobina (parte de la sangre que distribuye el oxígeno desde los pulmones a los tejidos del cuerpo).<sup>1</sup>

Aproximadamente el 20% de las mujeres, el 50% de las mujeres embarazadas y el 3% de los hombres no tienen hierro suficiente en su cuerpo.<sup>1</sup>

El embarazo induce cambios fisiológicos entre estos uno de los más significativos es el aumento en la volemia, debido a que el feto se vale de los glóbulos rojos de la madre para su crecimiento y desarrollo, especialmente durante los últimos tres meses del embarazo. Si una mujer tiene una excesiva cantidad de glóbulos rojos en la medula ósea antes de quedar embarazada puede utilizar esta reserva durante el embarazo para satisfacer las necesidades del bebe. Las mujeres que no poseen la cantidad adecuada de hierro almacenado pueden desarrollar anemia por deficiencia de hierro.<sup>4</sup>

Normalmente, la dosis diaria recomendada de hierro para una mujer adulta es de 1mg por día. Durante el transcurso del embarazo, esta dosis deberá incrementarse hasta llegar a 1.3 mg por día; debido al incremento en el volumen sanguíneo materno (casi un 50% superior al que poseía antes de quedar embarazada).<sup>3</sup>



La mayoría de las mujeres cuentan con bajos niveles de reservas de hierro aun antes de quedar embarazadas. Es por ello que, aun si se consumiera una dieta debidamente equilibrada durante su embarazo, sería muy difícil que obtuviera mediante la misma los 1.3 mg de hierro recomendados por día.

Diversas causas pueden contribuir a la deficiencia de hierro, entre ellas están:

- a) Ingestión insuficiente de hierro oral.
- b) Gestación múltiple.
- c) Dieta con bajos niveles de proteínas.
- d) Ingestión de antiácidos que interfieren con la absorción.
- e) Malos hábitos alimentarios.<sup>4</sup>

## ANTECEDENTES

La anemia ferropénica, es la deficiencia nutricional más común en las embarazadas tanto en los países en vías de desarrollo como en los países desarrollados. Las consecuencias pueden ser graves, ya que de acuerdo con los informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 1/5 de la mortalidad perinatal y 1/10 de la mortalidad materna en los países en vías de desarrollo es atribuida a la deficiencia de hierro.<sup>2</sup>

Casi la mitad de las mujeres embarazadas en el mundo están anémicas: 52% en los países no industrializados comparado con 23% en los industrializados. En los países industrializados, se estima que la mayoría sufre algún grado de deficiencia de hierro. En Latinoamérica la prevalencia de anemia es del 40% alcanzando en algunas islas del Caribe el 60%.<sup>21</sup>

En un estudio realizado en enero de 1993 a junio de 1995 en el hospital regional de Pucallpa de Perú, revelaron una prevalencia de anemia en la población de gestantes de 70.3% asociándose directamente con el de gestaciones e inversamente con la ganancia de peso durante el embarazo, los resultados en este estudio fueron independientes de la edad materna.<sup>2</sup>

En los países del Caribe de habla inglesa la prevalencia de anemia en las mujeres embarazadas difiere de un país a otro y según diversos estudios oscilan entre 27% y 70%.<sup>2</sup>

En 1985 se realizó un estudio en Nicaragua para demostrar la prevalencia de anemia y los factores asociados a ella, dicho estudio se llevó a cabo en el centro de salud Perla María Norori de la ciudad de León, en donde se encontró una prevalencia de 36.85%, habiendo relación directa de la anemia y el nivel socioeconómico bajo, independientemente de la procedencia de la embarazada, los casos positivos eran de grado leve (35.5%), encontraron también pronunciamiento en el segundo trimestre.<sup>8</sup>

## JUSTIFICACION

La anemia (niveles de hemoglobina de  $\leq 11$  g/dl, según la definición de la Organización Mundial de la Salud) es una de las principales causas de discapacidad en el mundo y, por lo tanto, uno de los problemas de salud pública más graves a escala mundial. La prevalencia de anemia en el embarazo varía considerablemente debido a diferencias en las condiciones socioeconómicas, los estilos de vida y las conductas de búsqueda de la salud entre las diferentes culturas.

La prevalencia de anemia es mayor en los países en vía de desarrollo, pero la mayoría de las investigaciones e intervenciones se han realizado en países desarrollados.

Sin embargo aunque se incluyen suplementos de hierro en los programas de control prenatal se nota una alta incidencia en las mujeres que asisten a los programas de control.

No se reportan estudios en esta institución para medir el impacto de la anemia en las embarazadas, a pesar de que su principal función es dar albergue a embarazadas del área rural.

El presente estudio contribuirá a la vigilancia epidemiológica de la anemia por la deficiencia de hierro en el área rural del municipio de Chinandega.

Lo mencionado anteriormente apunta a que la anemia es una causa importante de morbi-mortalidad durante el embarazo tanto en mujeres adolescentes y adultas, justificando entonces la realización de este trabajo investigativo basado en la determinación de la incidencia de anemia en embarazadas que se albergan en esta centro, mediante la medición de su perfil bioquímico-hematológico.





## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Dada la importancia de la anemia por deficiencia de hierro y su repercusión durante el transcurso del embarazo y el hecho de que esta casa materna no tiene la información sobre la situación, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en embarazadas procedentes del área rural que se albergan en Casa Materna Refugio Belén de la ciudad de Chinandega?



## OBJETIVOS

### ➤ General

- Determinar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en embarazadas procedentes del área rural que se albergan en Casa Materna Refugio Belén de la ciudad de Chinandega.

### ➤ Específicos

- Determinar los niveles de hierro sérico, y la capacidad total de fijación del hierro (TIBC) para establecer el diagnóstico de anemia ferropénica.
- Clasificar la anemia según los índices eritrocitarios: volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM).
- Identificar factores de riesgo relacionados con la presencia de anemia en las embarazadas.

## MARCO TEORICO

La ferropenia es la causa más frecuente de anemia. No todos los enfermos con ferropenia llegan a desarrollar anemia, considerándose que hasta el 20% de las mujeres y el 50% de las embarazadas la pueden presentar.<sup>1</sup>

### **Metabolismo del hierro.**

El hierro es un elemento indispensable para el organismo humano, donde cumple múltiples funciones: es esencial en el transporte de oxígeno a los tejidos por medio de la hemoglobina y en la oxigenación muscular a través de la mioglobina, forma parte de citocromos, enzimas como la catalasa y la peroxidasa y aproximadamente la mitad de las enzimas y cofactores del ciclo de Krebs contienen hierro o necesitan de este metal para su acción.<sup>19</sup>

Distribución de hierro en el adulto normal.

Hb.....	67%
Deposito.....	27%
Mioglobina.....	3.5 %
*Tisular.....	0.2%
Transporte.....	0.1%
Pool lábil.....	2.2%

(\* Es el que forma parte de los citocromos, enzimas, y participa en el ciclo de Krebs)<sup>19</sup>

La ingesta diaria de hierro en el alimento es de 10 a 30 miligramos, de los que se absorben aproximadamente un miligramo en duodeno, yeyuno proximal y yeyuno medio. La absorción de hierro se incrementa en forma hémica y por la acción del ácido gástrico, ácido ascórbico y citrato y disminuye por los fitatos y cereales de la dieta.<sup>5</sup>

#### Absorción del hierro

Para que el hierro sea absorbido debe estar en estado reducido; por eso, cuando el hierro de los alimentos esta como  $Fe^{+3}$ , necesita de la acción de ciertos agentes (HCl del jugo gástrico, ácido ascórbico, fructuosa, cisteína, etc.).<sup>19</sup>

En el caso del hierro orgánico, el HCl y las proteasas del jugo gástrico liberan el Hem de la globina en la luz del duodeno; por su parte el hierro del Hem se oxida, formándose la hemina, molécula que penetra intacta las células de la mucosa duodenal, dentro de las cuales es degradado por la acción de la enzima hemoxigenasa en: bilirrubina,  $Fe^{+3}$ , y CO.<sup>19</sup>

En cuanto al hierro inorgánico, el  $Fe^{+2}$ , se absorbe rápidamente en el borde ciliado de las células del duodeno y una porción variable del mismo pasa al plasma en pocas horas, mientras que el restante se incorpora a la apoferritina para formar ferritina, y se pierde en las heces, al descamarse las células de la mucosa intestinal cada tres o cuatro días.<sup>19</sup>

Una vez que el hierro ingresa a la mucosa duodenal se oxida y toma dos caminos: parte se une a la apoferritina y posteriormente se pierde en las heces; la otra porción se une a la apotransferrina que lo transporta a la red capilar de la submucosa. Para que el hierro pueda atravesar las membranas debe estar en estado reducido, por eso, una vez que llega al plasma el hierro se oxida nuevamente por la acción de la ceruloplasmina y en esta forma es captado por la apotransferrina plasmática que lo transportará principalmente al hígado, bazo, médula ósea y otros tejidos (síntesis de enzimas, citocromos, mioglobina etc.)<sup>19</sup>

No se conoce con exactitud el mecanismo que regula la cantidad de hierro que pasa al plasma; tal vez la teoría más aceptada sea la de la modificación de la “teoría de bloqueo mucoso” las células que se forman en las criptas de Liberkuhn incorporan hierro endógeno en su interior, en proporción al hierro disponible en el organismo. El compartimiento futuro de estas células “condicionadas” dependerá de la cantidad de hierro incorporado en su interior.<sup>19</sup>

En caso de sobrecarga de hierro o eritropoyesis ineficaz, las células de la mucosa duodenal captan poco hierro y la mayoría es retenida en estas y se pierde posteriormente en la luz intestinal, pasando poca cantidad de este elemento al plasma. En caso de deficiencia de hierro y de eritropoyesis aumentada se da el fenómeno contrario pasando más cantidad de hierro al plasma.<sup>19</sup>

#### Transporte plasmático del hierro

La transferrina se encarga de transportar el hierro del plasma a los tejidos y sitios de reserva. El Fe de la transferrinadiférrica es captado más rápidamente que el Fe de la transferrinamonoférrica por los receptores de los eritroblastos, placenta y reticulocitos. La saturación de dicha proteína depende del contenido de hierro de los tejidos donantes.<sup>19</sup>

La transferrina plasmática se sintetiza principalmente en hígado pero también se produce en el bazo, ovarios y testículos por lo general, está saturada en su tercio de su capacidad. Presumiblemente el hierro que se emplea en la síntesis del hem, pasa de la transferrina a la mitocondria a través de la ferritina y otras proteínas que unen hierro encontradas en el citoplasma del eritroblasto.<sup>19</sup>

El complejo Fe- Transferrina se unen a los receptores de los eritroblastos y reticulocitos y la membrana se invagina y forma una vacuola intracitoplasmática y el Fe es liberado y almacenado como ferritina intracitoplasmática o empleado para sintetizar el hem. El complejo transferrina receptor regresa a la membrana celular y la apotransferrina es devuelta a la circulación.<sup>19</sup>

### **Ciclo del hierro en el hombre**

Después de circular alrededor de 120 días, los eritrocitos son fagocitados y destruidos por células del sistema reticuloendotelial, el hem una vez liberado de la globina es degradado en bilirrubina, CO y  $Fe^{+3}$  por acción de la hemoxigenasa. Alrededor de un 80% de este hierro es utilizado en la síntesis de hemoglobina y el restante permanece en la célula del sistema reticuloendotelial como ferritina y hemosiderina. El organismo conserva el hierro en forma tan eficiente, que la pérdida diaria (heces, orina, sudor, uñas, pelo, etc.) es mínima.<sup>19</sup>

### **Anemia fisiológica.**

La disminución modesta de las concentraciones de hemoglobina durante el embarazo se origina por una expansión relativamente mayor del volumen plasmático en comparación con la del volumen del eritrocito, a esto se le conoce como anemia fisiológica. La desproporción entre las tasas a las cuales se agregan plasma y eritrocitos a la circulación materna es mayor durante el segundo trimestre. Al final del embarazo, la expansión del plasma cesa en esencia, mientras la masa de hemoglobina sigue aumentando.<sup>15</sup>

Después del parto la concentración de hemoglobina típicamente fluctúa a un grado modesto y después aumenta hasta las cifras que se observan en ausencia de embarazo, y por lo general las excede.<sup>15</sup>

### **Anemia por Deficiencia de Hierro.**

La OMS en el 2001 define anemia ferropénica como la anemia acompañada por el agotamiento de las reservas de hierro y signos de un suministro limitado de hierro a los tejidos estableciendo un punto de corte en mujeres embarazadas de 11 g/dL de Hemoglobina (Hb) y un Hematocrito (Hto) de 33% a lo largo de todo el embarazo. Ramsey establece un punto de corte de Hb de 11g/dL hasta las 12 semanas y 10,5 g/dL entre las 28 y 30 semanas de gestación .*El Centers for Disease Control (CDC)* define anemia como la concentración de Hb por debajo de

2 desvíos estándar de la distribución media según edad gestacional, de mujeres embarazadas saludables, bien nutridas, de la misma edad, que viven a la misma altitud estableciendo un punto de corte de 11 g/dL de Hb en el 1º y 3º trimestre y de 10.5g/dL en el 2º trimestre.<sup>15, 21</sup>

La anemia ferropénica aparece cuando la ingestión de hierro es inadecuada para cumplir un nivel estándar de demanda, cuando aumentan los requerimientos de hierro o hay una pérdida crónica de la hemoglobina.<sup>9</sup>

Esto ocurre en los periodos de crecimiento rápido, como en la infancia y la adolescencia. Durante el embarazo y lactancia los requerimientos son similares para el organismo de la madre, necesita hierro para el desarrollo del feto o el lactante y para ella. La que antes había sido una ingestión adecuada de hierro para el individuo se torna inadecuada a medida que aumentan los requerimientos.<sup>8</sup>

En una gestación única típica, la necesidad materna de hierro promedia cerca de 800 mg, de estos 300 mg para el feto y la placenta, y 500 mg, si están disponibles, para la expansión de la masa de hemoglobina materna. Alrededor de 200 mg más se eliminan por el intestino, la orina y la piel. La cantidad total (1000 mg) excede de modo considerable las reservas de hierro de la mayoría de las mujeres, y da por resultado la anemia por deficiencia de hierro.<sup>15</sup>

Con la expansión más bien rápida del volumen sanguíneo durante el segundo trimestre, la anemia por deficiencia de hierro suele manifestarse por disminución apreciable de la concentración de hemoglobina. Durante el tercer trimestre, se necesita hierro adicional para aumentar la hemoglobina materna y para el transporte hacia el feto. Dado que la cantidad de hierro desviada hacia el feto es similar en una madre normal y en una con deficiencia de hierro, el recién nacido de una madre que presenta anemia grave no sufrirá anemia por deficiencia de hierro.<sup>15</sup>

La anemia por deficiencia de hierro durante el embarazo es la consecuencia principalmente de expansión de volumen plasmático sin expansión normal de la masa de hemoglobina materna.

### **Fisiopatología de la Anemia Ferropénica.**

La anemia ferropénica se establece en forma lenta, progresa por estadios que en términos fisiológicos se superponen uno con otro, pero con delimitaciones útiles para comprender la progresión de la enfermedad. <sup>(9)</sup>

El hierro está distribuido en tres compartimientos: el de almacenamiento, en mayor medida como ferritina, en los macrófagos de la medula ósea y las células hepáticas; el de transporte de la transferrina del suero y el compartimiento funcional de la hemoglobina, la mioglobina y los citocromos. La hemoglobina y la ferritina intracelular constituyen el 95 % de la cantidad total del hierro. <sup>(12)</sup>

Se distinguen tres estadios sucesivos, de intensidad creciente sintomática, en el déficit de Fe: 1) ferropenia latente: se inicia el vaciamiento de los depósitos férricos del SRE, primero en hígado y bazo y después, en médula ósea, de curso asintomático; 2) ferropenia sin anemia: aumenta el déficit de Fe, con mayor afectación de los datos analíticos, aunque sin afectación del hemograma, y aparición de sintomatología atribuible al déficit de las enzimas tisulares que contienen Fe, pero sin clínica de anemia; y 3) anemia ferropénica: mayor afectación de las anomalías previas y alteraciones hematológicas propias, así como sintomatología de anemia. <sup>(6)</sup>

Durante la primera fase se agotan las reservas de hierro como lo indica una disminución de ferritina sérica. Aparentemente, los depósitos de hierro se movilizan para proporcionar el hierro necesario para la eritropoyesis. <sup>16</sup>



La absorción de hierro en el intestino por lo general se haya elevada en esta fase, en un intento de compensar el equilibrio negativo del hierro. Anemia, alteraciones de la morfología de los eritrocitos, o ambos fenómenos, no se presentan en esta etapa.<sup>16</sup>

En la segunda fase de la deficiencia de hierro los depósitos de este se han agotado. El hierro sérico y la ferritina están disminuidos y el TIBC se encuentra elevado.<sup>16</sup>

Esto da por resultado un descenso en el porcentaje de saturación de la transferrina. Si continua el equilibrio negativo de hierro, el hierro disponible para la eritropoyesis queda limitado principalmente a la cantidad de hierro que es posible reciclar.<sup>16</sup>

Un equilibrio negativo de hierro de larga duración al cabo del tiempo conduce a la última fase: anemia por deficiencia de hierro. La hemorragia y la demanda excesiva de hierro que se produce a lo largo del embarazo puede acortar en forma significativa el tiempo para desarrollar esta fase. Todas las pruebas de laboratorio para conocer el estado del hierro (Ferritina sérica, TIBC, Hierro sérico, porcentaje de saturación de la transferrina) se vuelven sumamente anormales. El dato más significativo desde el punto vista hematológico es la clásica anemia microcítica hipocrómica.<sup>12</sup>

Por tanto es claro que cuando existe este tipo de anemia por deficiencia de hierro, la saturación representa una fase avanzada de deficiencia grave del hierro total.<sup>9</sup>

### **Manifestaciones Clínicas**

La instalación de anemia por deficiencia de hierro aparece en forma insidiosa, por lo común a lo largo de los meses o años. Las fases tempranas habitualmente no



dan manifestaciones clínicas, pero una vez que la disminución de los depósitos de hierro es completa, se desarrolla la anemia y aparecen síntomas clínicos. Los síntomas como debilidad se consideran que se deben a hipoxia provocada por disminución de la hemoglobina. Es posible la aparición de otras anormalidades debido a la ausencia de hierro en los tejidos y de enzimas que tienen hierro. Dichas anormalidades comprenden: disfunción muscular, deterioro en la regulación de la temperatura y gastritis.<sup>8</sup>

Una manifestación curiosa de la deficiencia de hierro es el síndrome de pica. Se trata de un trastorno del apetito que conduce a hábitos alimentarios peculiares. Las alteraciones más comunes que se han descrito en pacientes con deficiencia de hierro son: ingestión de hielo (pagofagia), tierra (geofagia), y almidón (amilofagia). La tierra actúa como una resina de intercambio de hierro y logra interferir con la absorción de hierro. El almidón no interfiere de manera directa con la absorción directa de hierro pero es fuente escasa de hierro y cuando se ingiere en grandes cantidades logra exacerbar la deficiencia de hierro.<sup>8</sup>

Al examen físico se encontrará palidez de: leve a intensa; efectos cardiovasculares atribuibles a la anemia como soplos sistólicos y en algunos pacientes, insuficiencia cardíaca congestiva. El bazo se encuentra discretamente aumentado en sujetos con anemia severa y de larga duración.

Habitualmente el hierro contenido en una dieta normal no puede compensar la pérdida por un sangrado crónico, ya que el cuerpo tiene una reserva muy pequeña de hierro. Por consiguiente, el hierro perdido debe reemplazarse con suplementos.<sup>3</sup>

En los bebés y niños, que necesitan más hierro por estar en edad de crecimiento, la causa principal de este déficit es una pobre dieta en hierro.

Las mujeres embarazadas toman suplementos de hierro debido a que el feto en desarrollo consume grandes cantidades de este elemento.<sup>3</sup>

### **Diagnóstico de Laboratorio**

Aunque los primeros estadios de la deficiencia de hierro pueden detectarse por pruebas sofisticadas, estas por lo general no se hacen, a menos que el individuo pertenezca a un grupo de alto riesgo. Las pruebas pueden agruparse en tres categorías generales: de rutinas, diagnósticas y especializadas.<sup>11</sup>

Pruebas de rutina para la Anemia Ferropénica.

Una vez que se establece la eritropoyesis ferropénica, el hemograma completo empezará a mostrar evidencias de microcitosis e hipocromía. Es de esperar un índice de distribución de los eritrocitos (RDW) mayor de 15%, que puede preceder a la caída real de la hemoglobina. A medida que la hemoglobina disminuye, la microcitosis y la hipocromía se hacen más pronunciadas, con valores progresivamente descendentes del volumen corpuscular medio, la hemoglobina corpuscular media y la concentración de hemoglobina corpuscular media. El recuento eritrocitario por último disminuye, así como el hematocrito. Además de la anisocitosis puede haber poiquilocitosis, incluidas algunas células diana, aunque ninguna forma en particular es característica o predominante.<sup>11, 12</sup>

En resumen la deficiencia de hierro debe sospecharse cuando los resultados del hemograma completo muestran una anemia hipocrómica, microcítica con RDW elevado, pero sin otra alteración morfológica eritrocitaria.<sup>12</sup>

### Diagnóstico de la Deficiencia de Hierro.

Los estudios del hierro aún son el fundamento del diagnóstico de ferropenia. Entre ellos se incluyen las pruebas de hierro sérico (HS), capacidad de fijación de la transferrina (TIBC), saturación de la transferrina (% de saturación) y la ferritina sérica.

El hierro sérico se mide liberando el hierro de la transferrina mediante un ácido, para formar un complejo coloreado mensurable con ferrozina, un derivado de la difeniltrizina; el TIBC se mide en forma indirecta.<sup>13</sup>

Una muestra de suero se satura con hierro para ocupar todos los sitios de unión de la transferrina, se elimina el exceso de hierro y este se libera de la transferrina con un ácido y luego se mide con ferrozina. Debido a que cada molécula de transferrina puede llevar dos moléculas de hierro, la prueba mide de manera confiable la capacidad de unión en microgramos de hierro por decilitro.<sup>7</sup>

El porcentaje de transferrina saturada con hierro puede calcularse como sigue:

$$\text{Saturación de la transferrina} \quad \text{HS } (\mu\text{g/dL}) \\ (\% \text{ de saturación})^{12} \quad = \frac{\quad}{\text{TIBC } (\mu\text{g/dL})} \quad \times 100$$

La ferritina no es una proteína extracelular, sino que actúa como un depósito intracelular para el hierro metabólicamente activo. Sin embargo, por lo general la ferritina se encuentra en el suero sin hierro unido (o sea como apoferritina). Los niveles séricos reflejan la cantidad de hierro almacenado dentro de las células, por lo que la ferritina sérica es un buen sustituto de la tinción para hierro de la médula ósea.<sup>7</sup>



## Escuela de Bioanálisis Clínico.

---

Estas pruebas se usan en conjunto para evaluar el nivel de hierro en un individuo determinado, como es de esperar, los valores de ferritina y hierro en suero están disminuidos en la anemia ferropénica. Los valores de transferrina aumentan a medida que el organismo intenta capturar tanto hierro como sea posible. El resultado es un descenso en la saturación de transferrina, que es más pronunciado de lo que podría esperarse por la disminución del hierro sérico.<sup>12</sup>

Es importante que los estudios de hierro se hagan en ayunas y temprano por la mañana. El hierro tiene variación diurna, con niveles que descienden a lo largo del día. Además la absorción que se produce luego de una comida puede provocar una elevación falsa de los niveles.<sup>13</sup>



## MATERIAL Y METODO

### 1.- Tipo de estudio:

Descriptivo de Corte Transversal.

### 2.- Área de estudio:

El presente estudio se realizó en la Casa Materna Refugio Belén, ubicada en la ciudad de Chinandega, esta institución fue fundada el doce de febrero del 2003, ha beneficiado a mujeres embarazadas, puérperas y lactantes del departamento de Chinandega, con una capacidad de albergue de 38 mujeres y cuenta con un personal de: una doctora, ocho enfermeras, cuatro choferes y tres personas encargadas de la limpieza.

### 3.-Universo:

Embarazadas que se albergaron en la Casa Materna Refugio Belén procedentes del área rural, teniendo en consideración que estas embarazadas se encontraran en el último trimestre de gestación.

### 4.-Muestra:

Se incluyó un tamaño de 183 embarazadas que se albergaron en este centro, utilizando la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia.

### 5.-Fuente de información:

Primaria: mediante encuestas y expediente clínico.

## **6.-Procedimiento para la recolección de datos:**

Se le pidió a cada embarazada su autorización para poder participar en el estudio, explicándole los objetivos de este. Una vez obtenida su aprobación, se les realizó una encuesta.

Se obtuvieron 6cc de sangre de cada mujer embarazada, se colocaron en tubos de plástico al vacío, 3cc se depositaron en tubos sin anticoagulantes para realizar las pruebas bioquímicas y 3cc en tubos con anticoagulantes (EDTA) para pruebas hematológicas, fueron conservadas en refrigeración y transportadas al Departamento de Microbiología y Laboratorio de Bioquímica de la UNAN-León.

En el laboratorio de Bioquímica se realizaron las pruebas para determinar los niveles de hierro en suero, la capacidad de fijación total del hierro (TIBC) mediante la técnica de colorimetría cuantitativa usando el reactivo de la casa comercial STANBIO LABORATORY y la determinación de la hemoglobina se hizo mediante el reactivo de Drabkin (método de cianometahemoglobina), utilizando un espectrofotómetro Stat Fax 1960 plus

En el departamento de Microbiología se determinó el microhematócrito y se realizó el recuento de glóbulos rojos en la cámara de Neubauer utilizando para la dilución solución de Hayen y a partir de estos resultados se calcularon los índices corpusculares (volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media) mediante la siguiente fórmula:

### **Volumen corpuscular medio (VCM):**

Es el valor medio del volumen de los hematíes.

Se calcula a partir del hematocrito (HTO) y del recuento del número de hematíes (RBC). Se utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:

$$VCM = \frac{HTO}{RBC} \times 10$$

**Hemoglobina corpuscular media (HCM):**

Es el valor medio del contenido en hemoglobina de los hematíes.

Se calcula a partir de la concentración de hemoglobina (Hb) y del número de Hematíes. Se utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:

$$HCM = \frac{Hb}{RBC} \times 10$$

**7.-Operacionalización de variables**

Variable	Concepto	Procedimiento	Valores
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la toma de muestra.	Encuesta	14-19 años 20-25 años 26-30 años >30 años
Hemoglobina	Compuesto de proteínas y hierro de la sangre que transporta oxígeno a las células desde los pulmones y CO2 desde la célula a los pulmones.	Espectrofotometría	Normal: 11-16 gr/dl Anemia: <11 gr/dl



Hematocrito	Medida del volumen del conjunto de hematíes.	Por centrifugación de micro hematocrito	Mayor o igual a 32% Menor de 32%
Glóbulos rojos	Elementos formes de la sangre cuya función es el transporte de O <sub>2</sub> hacia los tejidos.	Recuento en la cámara de Neubauer	Normal: 4-5 x 10 <sup>6</sup> mm <sup>3</sup> Bajo: < de 4 x 10 <sup>6</sup> mm <sup>3</sup>
Niveles de hierro sérico	Nutriente requerido que es utilizado como acarreador de oxígeno y electrones.	Espectrofotometría	Normal: 50-170 µg/dl Bajo: <50µg/dl
Capacidad de fijación del hierro (TIBC)	Fracción de sitios libres que posee la transferrina para el transporte del hierro.	Espectrofotometría	Normal: 250-450 µg/dl Alto:> de 450 µg/dl
Gestaciones	Número de veces que se ha embarazado la mujer incluyendo el actual.	Expediente clínico	1 gestación: primigestas 2 o más gestaciones: bigestas y multigestas.
Consumo de Hierro (sulfato ferroso)	Ingesta de sulfato ferroso durante el embarazo	Encuesta	Si consume No consume

VCM	Representa el volumen que por término medio tiene un hematíe.	Cálculo	Microcítica: VCM < 80 ft  Macrocítica: VCM >100 ft  Normocítica: VCM: 80-100 ft
HCM	Es la proporción de hemoglobina que corresponde en promedio a cada glóbulo rojo.	Cálculo	Hipocrómico: < de 27pg Normocrómico: 27 a 34pg Hiperocrómica >34 pg.

### 8. -Consideraciones éticas

El presente estudio se ha elaborado tomando en cuenta los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, publicados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Todos los procedimientos que se llevaron a cabo en este estudio que incluyeron: la captación, toma de muestra, procesamiento de las muestras y entrega de resultados fueron realizados respetando la integridad y voluntad de los participantes, así mismo el manejo de los resultados y de cualquier información proporcionada por el paciente fue mantenido en estricta confidencialidad.

El investigado fue informado con exactitud de:

- Objetivos.
- Beneficios previstos.
- Riesgos potenciales del estudio.



- Molestias que se pueden producir durante el transcurso del estudio.
- Resultados de los análisis

El paciente tuvo derecho a retirarse de la investigación cuando este lo consideró preciso.

Durante la investigación se garantizó los principios éticos particulares de beneficencia y la autonomía de las pacientes, sigilo en el manejo de sus nombres y se trabajó con códigos.

### **9.-Plan de análisis**

Los datos fueron analizados en el programa SPSS- 15.0, siendo agrupados en cifras absolutas y relativas (porcentaje). Se estimó la prevalencia y se clasificó anemia de acuerdo a los parámetros hematológicos y bioquímicos, se hicieron cruces de variables utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, para obtener las respectivas asociaciones con los diferentes factores de riesgos las cuales se reflejaron mediante el uso de tablas y gráficas.

## RESULTADOS

En este trabajo de tesis se determinó la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro a un total de 183 embarazadas que cursaban en su tercer trimestre de embarazo y que se albergaron en la casa Materna Refugio Belén, mediante la realización del perfil bioquímico del hierro y pruebas hematológicas, obteniéndose los siguientes resultados:

**Tabla 1.** Distribución porcentual de las embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.

Edades (años)	Frecuencia	Porcentaje %
14 a 19	67	36.6%
20 a 25	52	28.4%
26 a 30	41	22.4%
> de 30	23	12.6%
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>100%</b>

Fuente primaria

La distribución por grupo etáreo de las embarazadas que participaron en el estudio dio por resultado que el grupo de mayor frecuencia es el de 14 a 19 años (36.6%), seguido por el de 20 – 25 años (28.4%) y el de menor frecuencia fueron mujeres mayores de 30 años (12.6%).

**Tabla 2.** Valores hematológicos en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.

Variable	Normal (n)	Porcentaje (%)	Disminuido (n)	Porcentaje (%)
Hematocrito	126	68.9%	57	31.1%
Hemoglobina	107	58.5%	76	41.5%
Rec.Eritrocitos	71	38.8%	112	61.2%

Fuente primaria

Al determinar los parámetros hematológicos las cifras obtenidas reflejaron que un 31.1% de las embarazadas presentaron un hematocrito disminuido, un 41.5% de embarazadas presentaron una hemoglobina disminuida y 61.2% de embarazadas un recuento de eritrocitos por debajo de los valores normales.

**Tabla 3.** Anemia de acuerdo a los valores de hematocrito y hemoglobina en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.

ANEMIA		Hematocrito	
		< de 32	normal
Hemoglobina	<11	25.8%	13.1%
	normal	2.7%	58.4%

Fuente primaria

P < 0.005

En esta tabla se observa que un 41.6 % de embarazadas presentaron anemia en base a los valores de hematocrito y hemoglobina y un 58.4% de las embarazadas no presentaron anemia.

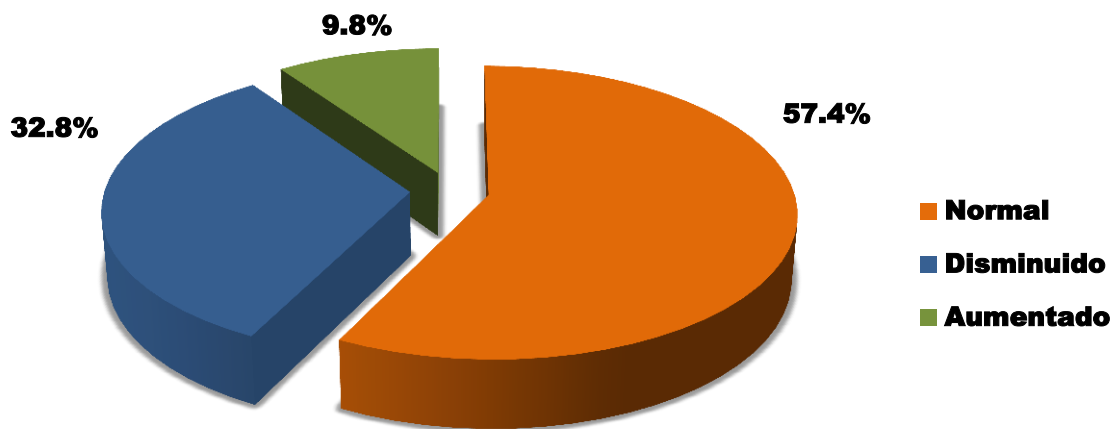
**Tabla 4.** Clasificación de la anemia de acuerdo a sus índices eritrocitarios en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.

Tipo de Anemia	Frecuencias	Porcentaje
<b>Microcítica-Hipocrómica</b>	<b>27</b>	<b>14.7%</b>
<b>Normocítica-Hipocrómica</b>	<b>2</b>	<b>1.1%</b>
<b>Normocítica-Normocrómica</b>	<b>47</b>	<b>25.7%</b>
<b>Sin anemia</b>	<b>107</b>	<b>58.5%</b>
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>100%</b>

Fuente primaria

Al determinar los índices eritrocitarios a todas aquellas mujeres embarazadas que presentaron descenso en sus valores de hematocrito y hemoglobina se obtuvo que un 14.7% presentó anemia de tipo Microcítica-Hipocrómica y un 25.7% presentó anemia de tipo Normocítica-Normocrómica.

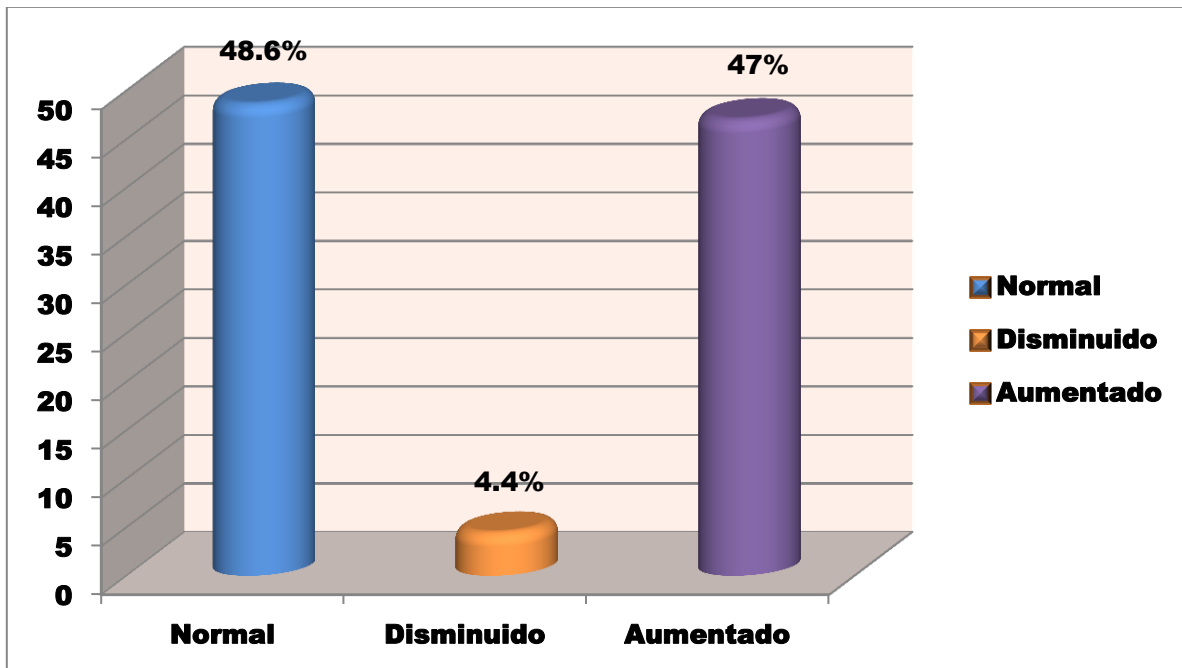
**Gráfico 1.** Distribución de hierro sérico en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.



Fuente primaria

En este gráfico se representa la Distribución de los niveles de hierro en las embarazadas y se obtuvo que un 57.4% presentaban valores normales, un 32.8% valores disminuidos y un 9.8% valores de hierro sérico elevado.

**Gráfico 2.** Distribución de la Capacidad de Fijación de la Transferrina (TIBC) en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.

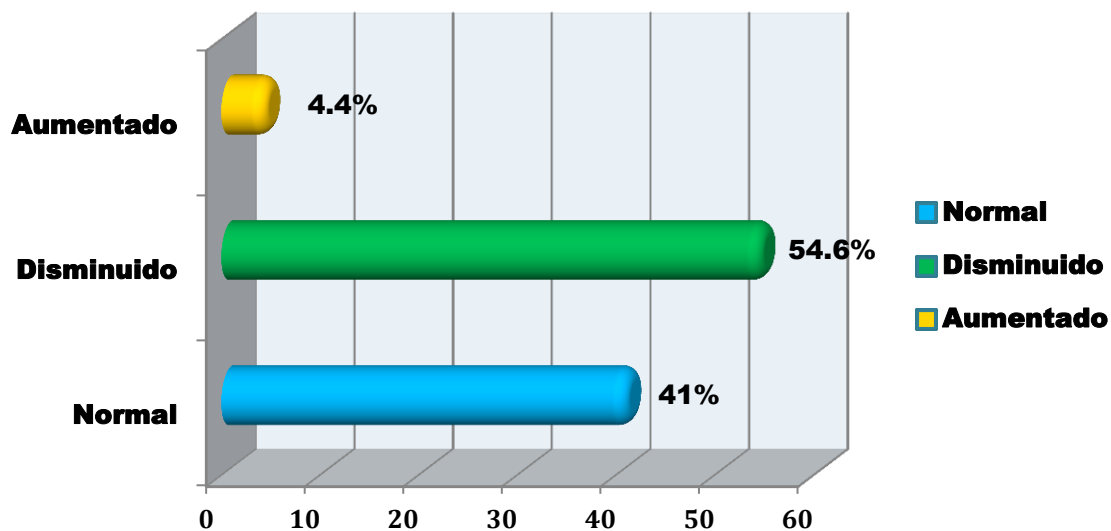


Fuente primaria

Este grafico muestra la distribución de la capacidad de fijación de la transferrina en la cual el 47.0% de las embarazadas lo presentaron aumentado, un 48.6% presentaron valores normales y tan solo un 4.4% presentaron una disminución en sus valores.



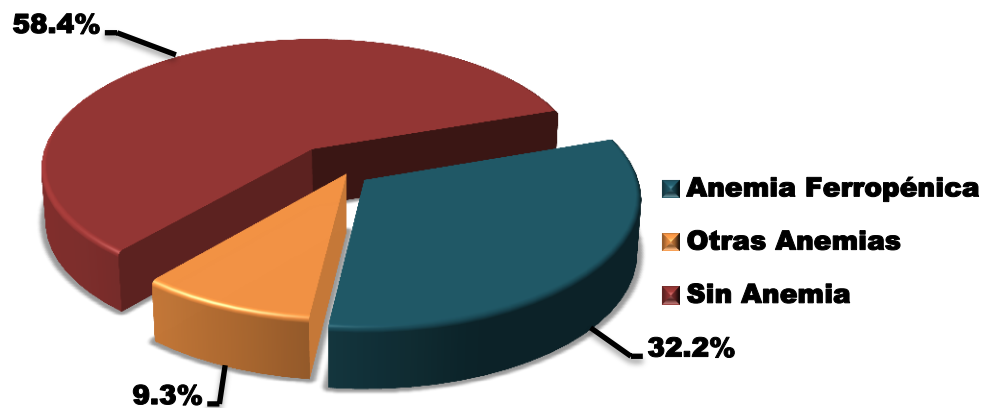
**Gráfico 3.** Distribución del Porcentaje de Saturación de la Transferrina (%SAT) en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.



Fuente primaria

En este gráfico se presenta la Distribución del porcentaje de saturación de la transferrina en la cual se obtuvo que un 54.6% presentaron valores disminuidos, un 41.0% se encontraron en los rangos normales y un 4.4% mostraron valores aumentados.

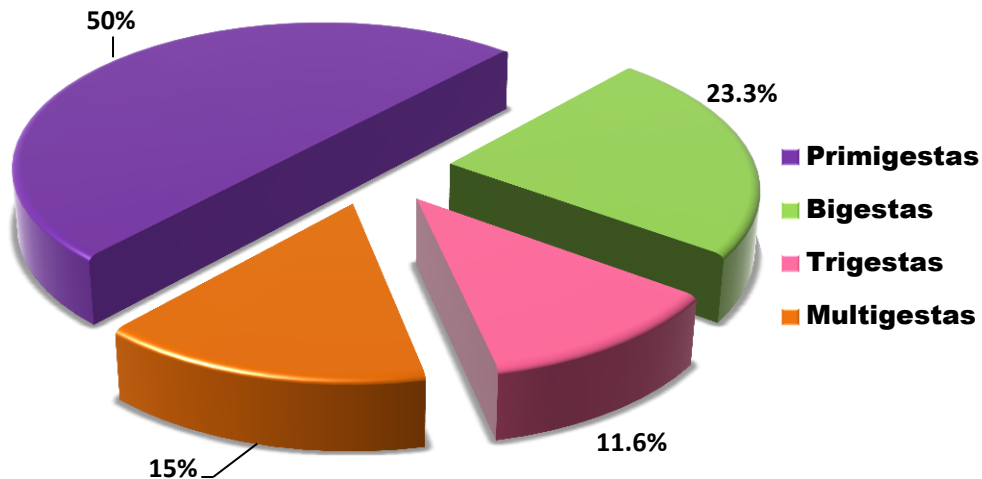
**Gráfico 4.** Prevalencia de Anemia Ferropénica según perfil del hierro en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.



Fuente primaria.

En este gráfico se muestra la prevalencia global de Anemia Ferropénica según el perfil del hierro característico de esta patología (hierro sérico: disminuido, TIBC: aumentado, %Saturación: disminuido); del total de embarazadas que participaron en el estudio, en el cual se obtuvo que: el 58.4% no presentaron anemia, un 9.3% presentaron otro tipo de anemia y un 32.2% presentaron Anemia Ferropénica.

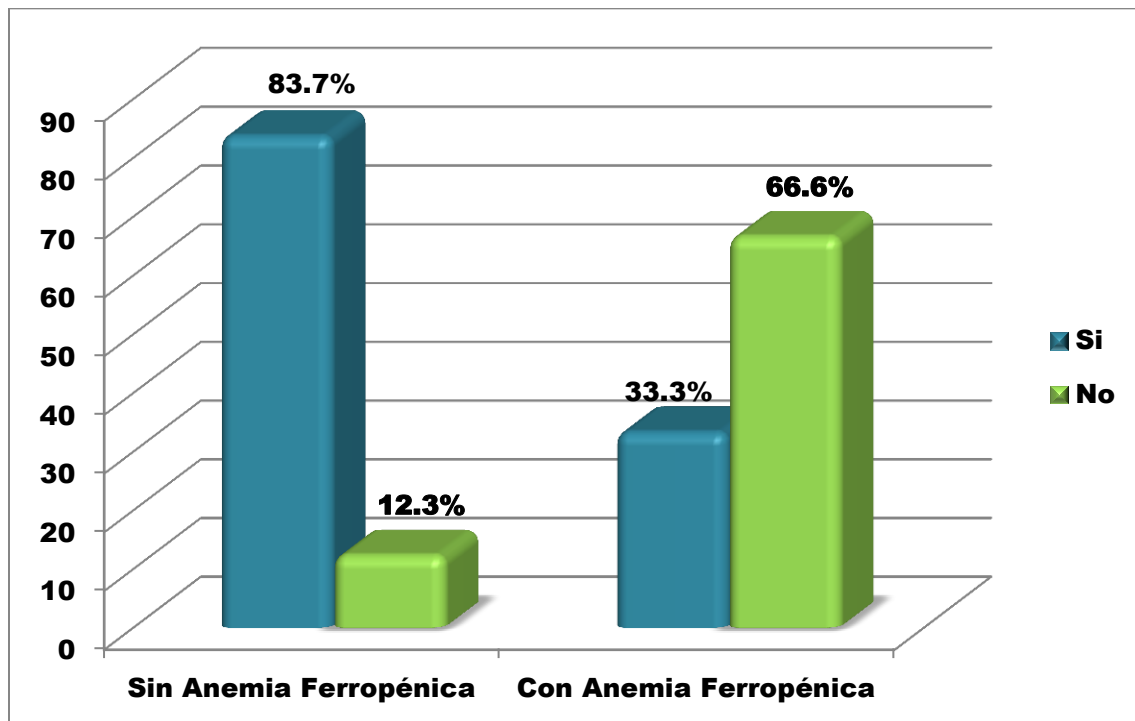
**Gráfico 5.** Distribución de la Prevalencia de Anemia Ferropénica de acuerdo al número de gestaciones en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.



Fuente primaria

En este gráfico se muestra la distribución de la prevalencia de Anemia Ferropénica de acuerdo al número de gestas, siendo el grupo más representativo el de las embarazadas primigestas con un 50% del total de las pacientes anémicas.

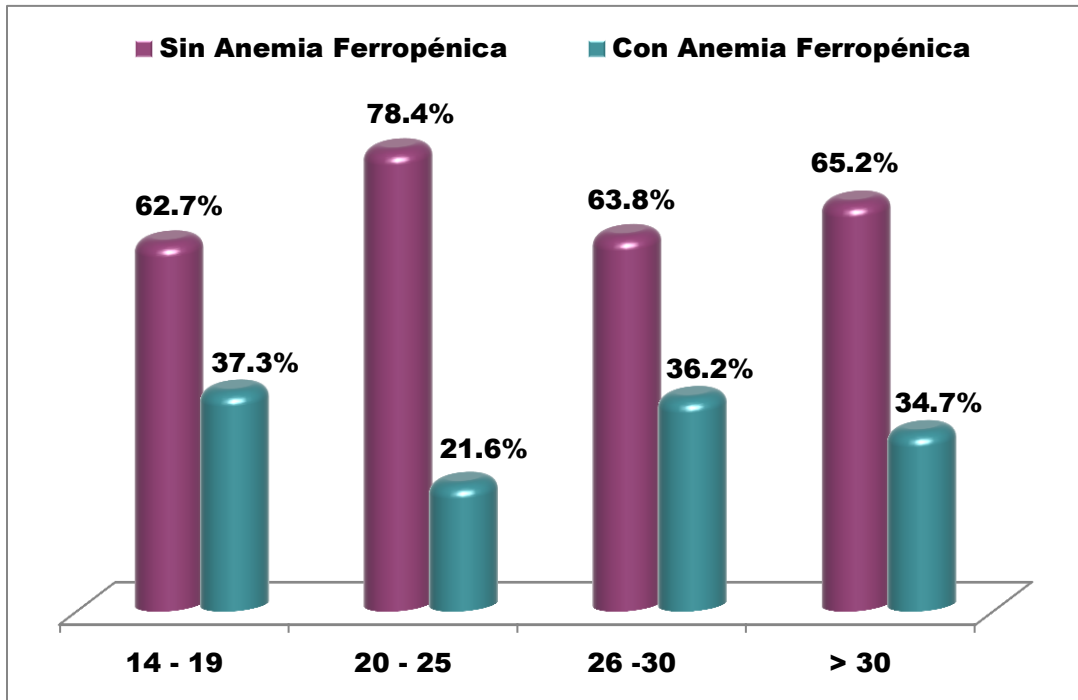
**Gráfico 6.** Comparación del Consumo de suplemento de hierro con la prevalencia de Anemia Ferropénica en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.



Fuente primaria

En esta gráfica se relaciona el consumo de suplemento de hierro (sulfato ferroso) con la prevalencia de Anemia Ferropénica, encontrándose que de un total de 60 embarazadas con anemia Ferropénica, el 66.6% de estas, no consumían el suplemento de hierro, y un 33.3% si lo consumía. En el caso de las embarazadas sin Anemia Ferropénica que equivalen a 123 pacientes, se encontró que un 83.7% consumía el suplemento de hierro y un 12.3% no lo consumía.

**Gráfico 7.** Relación de Edad con la Prevalencia de Anemia Ferropénica en embarazadas que se albergaron en Casa Materna Refugio Belén.



Fuente primaria

En este gráfico se relaciona los grupos de edades de las embarazadas con la prevalencia de Anemia Ferropénica, encontrándose que de un total de 67 embarazadas en las edades comprendidas entre 14 a 19 años, 25 (37.3%) de estas presentaron Anemia Ferropénica. En el grupo comprendido entre 20 a 25 años que equivalen a 52 embarazadas se observó que 11 (21.6%) presentaron Anemia Ferropénica. En el grupo etáreo comprendido entre 26 a 30 años que corresponden a 41 pacientes, 15 (36.2%) de estas presentaron Anemia Ferropénica. Y en el caso de las embarazadas mayores de 30 años que equivalen a 23 pacientes, 8 (34.7%) de estas presentaron Anemia Ferropénica.

## DISCUSIÓN

Estudios realizados en otros países han puesto de manifiesto que la anemia por deficiencia de hierro es el padecimiento hematológico de mayor prevalencia en la mujer embarazada y este estudio no fue la excepción, ya que 44.5% de las mujeres embarazadas tuvieron algún tipo de problema hematológico. El 36% de las pacientes estaba conformada por adolescentes en edades de 14 a 19 años en el curso de su primer embarazo, situación en la cual confluyen 2 eventos importantes y simultáneos que incrementan la demanda de hierro: adolescencia y embarazo. Es probable que estas mismas adolescentes tengan mayor número de embarazos porque iniciaron su etapa reproductiva de manera temprana, lo que provoca deficiencia crónica de hierro y embarazos futuros con reservas escasas de hierro. <sup>4,6</sup>

En este estudio se detectó Anemia Ferropénica en un 32.2% , esta prevalencia debe considerarse en relación con otros factores, como la hemodilución asociada con el embarazo, aumento en las necesidades de hierro para reponer las pérdidas basales e incremento de la masa eritrocitaria para satisfacer el crecimiento fetal y placentario. <sup>6</sup>

Este resultado está en correspondencia con otros estudios realizados en la ciudad de León en 2003, en embarazadas que asistieron al centro de salud “Mantica Berio” se obtuvo una prevalencia de 49.41%<sup>8</sup>, así mismo esta prevalencia es semejante a la reportada en un estudio realizado en Chiapas, México en el 2011 se encontró una prevalencia de anemia en embarazadas con un 46%. <sup>6</sup>

En 1985 en embarazadas que asistieron al control prenatal del centro de salud “Perla María Norori” se obtuvo una prevalencia de 36.85%.<sup>18</sup>

En otro estudio realizado en Perú en 1998 en el Hospital Regional de Pucallpa se encontró una prevalencia del 70.3%.<sup>2</sup>

En cuanto al número de gestaciones la mayoría de las embarazadas que participaron en el estudio eran primigestas con un 51.9%. La vulnerabilidad orgánica para la Anemia Ferropénica queda demostrada porque del total de las embarazadas que presentaron Anemia por Deficiencia de Hierro un 50% de estas eran primigestas.

Las mujeres multíparas tienen un mayor riesgo de ser anémicas, debido al descenso de las reservas de hierro en cada embarazo. En el presente estudio no se encontró relación entre anemia y multiparidad teniendo en cuenta de que solo el 16.4% de las embarazadas eran multíparas y del total de pacientes con Anemia por Deficiencia de Hierro un 15% de estas pertenecían a este grupo.<sup>8</sup>

Al determinar los índices eritrocitarios y el conteo hemoglobínico de los eritrocitos; el estudio reveló que el 25.6% presentaron una anemia normocítica – normocromica y el 14.7% presentaron anemia microcítica- hipocromica, esto indica que la estructura de la molécula de hemoglobina en el eritrocito aún no ha perdido su tamaño, posiblemente haya una influencia por la ingesta de hierro, pero este no es suficiente para que el contenido de hemoglobina se encuentre dentro de los valores normales.

Estos resultados se corresponden con estudios realizados en Chiapas, México en el 2011 donde se presentó una prevalencia de 18% con anemia normocítica- normocromica y un 7% de embarazadas con anemia microcítica- hipocromica.

El grupo etáreo con mayor número de personas con Anemia Ferropénica fue de 14 a 19 años con un 37.3%, debido a que son mujeres que se encuentran en un rango de edad muy joven y no reciben la información adecuada ya sea cuando es un embarazo deseado o no deseado, no saben que deben tomar suplementos con hierro y ácido fólico o su nutrición no es la correcta y por consiguiente hay carencias de este mineral y de ácido fólico.



## CONCLUSIONES

- La prevalencia de Anemia Ferropénica en mujeres embarazadas procedentes del área rural que se albergaban en Casa Materna Refugio Belén en la ciudad de Chinandega fue de 32.2%.
  
- El tipo de anemia de mayor predominio en estas embarazadas según los índices eritrocitarios fue la anemia Normocítica - Normocrómica con un 25.7%.
  
- La Anemia Ferropénica se presentó con una mayor prevalencia en el grupo etáreo de 14 a 19 años con el 37.3%, y con mayor frecuencia en las embarazadas primigestas con un 50%.





## RECOMENDACIONES

- Mejorar la ingesta proteico – calórica de las embarazadas a través del Programa Mundial de Alimentación (PMA), mediante políticas dirigidas por el MINSA Central.
  
- Asegurar el cumplimiento de las normas del MINSA en relación a que toda mujer embarazada se le debe proveer de suplementos de hierro y ácido fólico desde el inicio de su embarazo.
  
- Determinar dentro de los exámenes de rutina que se le realizan a la embarazada en cada control, los niveles de hemoglobina y no únicamente utilizar el hematocrito como referencia para el diagnóstico de anemia.
  
- Desarrollar programas nutricionales junto con la suplementación de hierro y ácido fólico desde edades tempranas de la vida, en especial entre las niñas para promover una nutrición adecuada que permita un mejor desarrollo, para que inicien su vida reproductiva en las mejores condiciones de salud.



## BIBLIOGRAFÍA

1. VERA GAMBOA L, QUINTANA DUARTE R, *Prevalencia de Anemia Ferropénica en mujeres embarazadas rurales en Valladolid*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma De México. México mayo 2006, p 544-549.
2. URIBARREN T, Anemia Ferropénica. Disponible en internet en: <http://www.nlm.nih.gov>. Accesado el 5 de junio 2010.
3. RAÚL TELLO C. Deficiencia de Hierro. Disponible en internet en: <http://www.abcpedia.com>. Accesado el 6 de junio 2010.
4. MENESES GUZMÁN D. *Prevalencia de de anemia microcítica e hipocrómica y niveles bajos de ferritina en mujeres primigestas en el primer trimestre del embarazo en comunidades seleccionadas en San Juan de Sacatepéquez*. Tesis doctoral. Universidad Francisco Marroquín, Guatemala 2004, 66 p.
5. GIMÉNEZ GÓMEZ N. *Estudio del metabolismo de hierro en lactantes y embarazadas*. Tesis doctoral. Universidad de Barcelona, España, enero de 2003, 80 p.
6. CASANOVA. E, *Anemia por deficiencia en mujeres mexicanas en edad reproductiva*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma del estado de México, México 2006, p 166- 175
7. BÁRCENAS LACAYO R. *Determinación de parámetros Hematológicos en Mujeres embarazadas*. Tesis licenciatura en química. UNAN-León, León Nic 1993 p 3-42.



8. ZEPEDA O, SALINAS V, REYES D. *Factores de riesgo asociados a prevalencia de anemia en las embarazadas que asisten al control de centro de salud Mantica Berio de la ciudad de León en el periodo comprendido de junio a septiembre de 2003*. Tesis doctoral UNAN-León, León Nic 2003, 52p
9. GONZÁLEZ I. Y COL, (2005), *Hematología Fisiopatología y Diagnóstico*. Chile Universidad de Talca 1<sup>era</sup> Ed., 800 p.
10. WOESSNER S, LA FUENTE R, Y COL, (1991) *La citología óptica en el diagnóstico hematológico*. Barcelona, 1<sup>a</sup> Ed, 240 p.
11. MUÑOZ ZAMBRANO M, CORTIJO MORÓN C (2005), *Manual de Procedimiento de Laboratorio en Técnicas Básicas de Hematología*, Instituto Nacional de Salud, Lima Perú, Ministerio de Salud 1<sup>a</sup> Ed. 88 p.
12. RODAK B (2005), *Hematología, Fundamentos Y Aplicaciones clínicas*. México, Editorial Médica Panamericana 2<sup>a</sup> Ed. 856 p.
13. FISHBACH, (1997). *Manual de pruebas diagnósticas*. España, Editorial Mc Graw- Hill interamericana, 5<sup>a</sup> Ed. 420 p.
14. PACHECO SOLIS N, (2005). *Manual de Bioética. Guía Práctica*. León Nic, Editorial Universitaria, 1<sup>a</sup> Ed. 164 p.
15. CUNNINGHAM GARY F. Y COL, (2006). *Obstetricia de Williams*. México, editorial McGraw- Hill Interamericana, 22<sup>a</sup> Ed. 1439 p.
16. MCKENZIE, SHIRLYN B, (2009). *Hematología Clínica*, México, Manual Moderno, 2<sup>a</sup> Ed.



17. BARRACA GONZALEZ, (1995). *Prevalencia De Anemia En Gestantes*. Hospital Regional de Pacallpa, Perú. Revista Panamericana de la Salud. 72 p.
  
18. MOLINA SOTO K, TIJERINO J. *Frecuencia de Anemia y su Clasificación en Mujeres Embarazadas que Asisten al Centro de Salud Perla María Norori y Mantica Berio de la Ciudad de León en el Periodo de Marzo a Mayo en el 2006*. Tesis UNAN- León, León Nic. 2006, 38 p.
  
19. SÁENZ RENAULD G, (1995), *Hematología Analítica*. San José Costa Rica. Editorial Nacional de Salud y Seguridad, 3ª Ed. 570 p.
  
20. RODRIGUEZ M, Y COL, *Anemias en Mujeres Embarazadas que acuden a un Hospital de Segundo Nivel en la Ciudad de Tapachula*. Tesis Universidad Autónoma De Chiapas, México (2011) 70 p.
  
21. ANDINA ELSA, OTHEGUY LYDIA Y COL, *Guía De Práctica Clínica Sobre prevención Y Tratamiento De La Anemia Ferropénica En Embarazadas*. Disponible en Internet: <http://www.biomedcentral.com>. Accesado el 20 de mayo de 2012.



# ANEXOS



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA**

**UNAN-LEÓN**

**Facultad de Ciencias Médicas. Departamento de Ciencias Fisiológicas.**

**Anemia por deficiencia de hierro en embarazadas procedentes del área rural que se albergan en Casa Materna Refugio Belén de la Ciudad de Chinandega.**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Introducción**

La anemia es una afección en la cual el cuerpo no tiene suficientes glóbulos rojos sanos. Los glóbulos rojos le suministran oxígeno a los tejidos corporales. La anemia ferropénica es una disminución del número de glóbulos rojos en la sangre provocada por la escasez de hierro, es la forma más común de anemia. Aproximadamente el 20% de las mujeres, el 50% de las mujeres embarazadas no tienen suficiente hierro en su cuerpo.

El hierro es una parte clave de la hemoglobina, la proteína que transporta el oxígeno en la sangre. El cuerpo normalmente obtiene el hierro a través de los alimentos y por el reciclaje de hierro de glóbulos rojos viejos. Sin este elemento, la sangre no puede transportar de manera efectiva el oxígeno, un elemento necesario para el funcionamiento normal de todas las células del cuerpo.

**Objetivo**

- Determinar la prevalencia de anemia ferropénica en embarazadas procedente del área rural que se albergan en Casa Materna Refugio Belén en la ciudad de Chinandega.



### **Derechos del paciente**

1. El paciente tiene derecho a ser notificado que la recolección de la muestra de sangre será realizada en las primeras horas de la mañana.
2. El paciente tiene derecho a que los resultados obtenidos en el estudio sean mantenidos en estricta confidencialidad.
3. El paciente tiene derecho a recibir los resultados de los análisis de laboratorio.

**Por este medio, yo** \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ años de edad autorizo a los Brs. Norving Reyes Gámez y Miguel Cantillano Mayorga a que tomen las muestras sanguíneas necesarias para determinar los niveles de hierro sérico y realizar las prueba hematológicas con el propósito de obtener información para su estudio, participare voluntariamente en este estudio, sin embargo la paciente puede cambiar de opinión durante el mismo.

**Firma** \_\_\_\_\_



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León.  
Bioanálisis Clínico

No de muestra:

**ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO EN EMBARAZADAS PROCEDENTES DEL ÁREA RURAL QUE SE ALBERGAN EN CASA MATERNA REFUGIO BELÉN DE LA CIUDAD DE CHINANDEGA.**

Fecha: \_\_\_\_\_

No de ficha: \_\_\_\_\_

**I. Datos generales:**

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_ edad: \_\_\_\_\_

**II. Antecedentes ginecológicos:**

Gestaciones: \_\_\_\_\_ Partos: \_\_\_\_\_ Cesáreas: \_\_\_\_\_ Abortos: \_\_\_\_\_

**III. Embarazo actual:**

Semanas de gestación: \_\_\_\_\_

consumo de hierro (sulfato ferroso): si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

**Pruebas de laboratorio**

Hemoglobina: \_\_\_\_\_

Hematocrito: \_\_\_\_\_

Recuento de glóbulos rojos: \_\_\_\_\_

VCM: \_\_\_\_\_ HCM: \_\_\_\_\_

Niveles de hierro sérico: \_\_\_\_\_

Capacidad de fijación del hierro: \_\_\_\_\_

Porcentaje de saturación de la transferrina: \_\_\_\_\_





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
UNAN LEÓN

Comité de Ética para Investigaciones Biomédicas (CEIB)  
FWA00004523/IRB00003342

Miembros Honorarios:

- ◆ **Dr. Uriel Guevara Guerrero**  
(q.e.p.d.)
- ◆ **Dr. Jaime Granera Soto**

Consejo Ejecutivo:

- ◆ **Dra. Nubia Pacheco Solís**  
Presidenta
- ◆ **Dr. Efrén Castellón Cisneros**  
Vice-Presidente
- ◆ **Dr. Orlando Morales Navarrete**  
Secretario
- ◆ **Lic. Irella Romero Salazar**  
Miembro

Fundado en la Facultad de  
Ciencias Médicas  
UNAN – León  
Nicaragua  
1995

Expiration data 17/03/12

León, 15 de julio del 2010

ACTA No. 29

**Br. Miguel Ángel Cantillano Mayorga**  
**Br. Norving Yudenich Reyes Gámez**  
**Investigadores**

Sus Manos

Estimados Bachilleres:

Después de haber recibido el Protocolo de Investigación, para que sea avalado por el CEIB, titulado "ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO EN EMBARAZADAS, PROCEDENTES DEL ÁREA RURAL QUE SE ALBERGAN EN CASA MATERNA REFUGIO BELÉN DE LA CIUDAD DE CHINANDEGA", le comunicamos lo siguiente: *Se da por aprobado dicho trabajo, ya que consideramos que se ajusta a las buenas prácticas clínicas y a los principios de la Declaración de Helsinki.*

Como Comité de Ética, valoramos muy positivamente la importancia de este trabajo y esperamos que sus resultados sean favorables. Copia de esta carta debe estar presente en el Protocolo e informe final.

Sin otro particular, nos esgrimo suscritos.

**DRA. NUBLA PACHECO S.**  
Presidenta del CEIB  
Facultad de CC. MM.

**DR. ORLANDO MORALES N.**  
Secretario del CEIB  
Facultad de CC. MM.

**MSc. ORLANDO MAYORGA PÉREZ**  
Vice-Decano  
Facultad de Ciencias Médicas

Cc/Archivo  
NPS/rhl

¡A la Libertad por la Universidad!

[comiteticauanleon@gmail.com](mailto:comiteticauanleon@gmail.com)  
Telef: 2311-4675

