

**RELACIÓN DE LA ANEMIA CON EL ESTADO NUTRICIONAL Y  
FACTORES DETERMINANTES EN GESTANTES DE COLOMBIA, 2005**

**RUTH MAGALLY DEVIA DÍAZ  
SANDRA MILENA RIVERA VARGAS  
JOHANA ASTRID RODRIGUEZ CONDE**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO - UNIVERSIDAD CES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA  
BOGOTA D.C, 2010.**

**RELACIÓN DE LA ANEMIA CON EL ESTADO NUTRICIONAL Y  
ALGUNOS DETERMINANTES EN GESTANTES DE COLOMBIA.**

**Proyecto de investigación presentado como requisito para optar al  
título de Especialista en Epidemiología**

**RUTH MAGALLY DEVIA DÍAZ  
SANDRA MILENA RIVERA VARGAS  
JOHANA ASTRID RODRIGUEZ CONDE**

**ASESOR METODOLOGICO  
ENF. ANGELA ESPINOSA**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO - UNIVERSIDAD CES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESPECIALIZACIÓN EN EPIDEMIOLOGÍA  
BOGOTA D.C.**

**2010**

## **AUTORES**

**RUTH MAGALLY DEVIA DIAZ.:** Bacterióloga y Laboratorista clínico Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, estudiante de especialización Epidemiología Universidad del Rosario. Bacterióloga de la clínica Colsubsidio de Roma. Correo electrónico: devia.ruth@ur.edu.co

**SANDRA MILENA RIVERA VARGAS:** Enfermera Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A, estudiante de especialización Epidemiología Universidad del Rosario. Referente de vigilancia Epidemiológica. Hospital Occidente de Kennedy III nivel. Correo electrónico: riverava.sandra@ur.edu.co

**JOHANA ASTRID RODRIGUEZ CONDE** Médico Cirujano Escuela de Medicina Juan N. Corpas, estudiante de especialización Epidemiología .Universidad del Rosario. Médico de urgencias. Clínica Policarpa, EPS Salud Coop. Correo electrónico: rodriguez.johana@ur.edu.co

## **INSTITUCIONES PARTICIPANTES**

- PROFAMILIA**
- Universidad del Rosario**
- Universidad CES**

## **ASESORES METODOLÓGICOS**

**GABRIEL OJEDA**  
Gerente de Evaluación  
Profamilia  
[gojeda@profamilia.org.co](mailto:gojeda@profamilia.org.co)

**ANGELA FERNANDA ESPINOSA**  
Directora Programa Enfermería  
Universidad del Rosario  
[angela.espinosa@urosario.edu.co](mailto:angela.espinosa@urosario.edu.co)

**“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los  
Conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo  
Velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de  
la búsqueda de la verdad y la justicia”**

## TABLA DE CONTENIDO

	INTRODUCCIÓN	1
1	JUSTIFICACION	4
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	8
4	MARCO TEÓRICO	9
4.1	Epidemiologia	9
4.2	Definición	10
4.3	Rango normal de Hemoglobina	11
4.4	Cambios Fisiológicos y Hematológicos en el Embarazo	12
4.5	Factores de Riesgo	17
4.6	Causas de anemia durante La gestación	18
4.7	Síntomas y Signos en la Gestante anémica	20
4.8	Diagnostico	22
4.9	Tratamiento	24
4.10	Estado nutricional de las gestantes y antropometría materna	25
4.11	Descripción de la encuesta nacional de la situación nutricional ENSIN 2005	31
5	PROPOSITO	36
6	OBJETIVOS	37
6.1	Objetivo general	37
6.2	Objetivos específicos	37
7	METODOLOGÍA	38
7.1	Diseño metodológico	38
7.2	Hipótesis	38
7.3	Población de estudio	39

7.4	Muestra	41
7.5	Criterios de inclusión y exclusión	43
7.5.1	Criterios de inclusión	43
7.5.2	Criterios de exclusión	43
7.6	Fuentes de información secundario	43
7.7	Técnicas de Procesamiento	44
7.8	Diagrama de variables	44
7.9	Calidad del dato y control de sesgos y errores	46
7.9.1	Sesgo de selección	46
7.9.2	Variables de confusión	47
8	ANALISIS ESTADISTICO	47
9	ASPECTOS ETICOS	50
10	RESULTADOS	52
10.1	Análisis descriptivo	52
10.1.1	Información socio demográfica	52
10.1.2	estado nutricional de las gestantes	56
10.2	Análisis Bivariado	58
10.2.1	Análisis Bivariado de anemia por hemoglobina	58
10.2.2	Análisis Bivariado anemia por ferritina	59
10.3	Análisis multivariado de regresión logística.	60
10.3.1	Modelo 1: análisis variables demográficas, sociales y económicas	61
10.3.2	Modelo 2: análisis variables antropométricas.	63
10.3.3	Modelo 3 análisis variables sociales, demográficas, económicas y antropométricas	64
11	DISCUSION	67
12	BIBLIOGRAFIA	72
	ANEXOS	

## CONTENIDOS TABLAS

<b>TABLA N<sup>a</sup> 1</b>	Rangos normales y criterios para definir anemia, propuestos por la OMS.	12
<b>TABLA N<sup>a</sup> 2</b>	Cambios en el volumen plasmático y masa eritrocitaria durante el embarazo	14
<b>TABLA N<sup>a</sup> 3</b>	Causas de anemia	19
<b>TABLA N<sup>a</sup> 4.</b>	Puntos de corte (índice de masa corporal) para la clasificación nutricional de las madres: curvas RM y UCh al inicio (semana 10) y al final (semana 40) del embarazo.	30
<b>TABLA N<sup>a</sup> 5</b>	Población base para la muestra, número de unidades primarias de muestreo (UPM) y número de segmentos, según zona, región, subregión y departamentos. Tomada de ENSIN 2005	40
<b>TABLA N<sup>o</sup> 6</b>	Diagrama de variables a estudio	44
<b>TABLA N<sup>o</sup> 7</b>	Plan de análisis estadístico	48
<b>TABLA N<sup>o</sup> 8</b>	Distribución por grupos etáreos de gestantes con muestras de ferritina y hemoglobina	52
<b>TABLA N<sup>o</sup> 9.</b>	Distribución por nivel educativo de las gestantes con muestras de ferritina y hemoglobina	55
<b>TABLA N<sup>o</sup> 10</b>	Distribución por régimen de seguridad social de las gestantes a estudio	56
<b>TABLA N<sup>o</sup> 11.</b>	Distribución variables relacionada con el estado nutricional de las gestantes a estudio.	56
<b>TABLA N<sup>o</sup>12.</b>	Análisis Bivariado variables incluidas en el estudio en la relación de anemia.	58

<b>TABLA N°13</b>	Análisis Bivariado de contingencia variables incluidas en el estudio en la relación de anemia ferropénica.	60
<b>TABLA N°14.</b>	Modelo de regresión logística de variables sociales demográficas y Económicas para anemia.	62
<b>TABLA N°15.</b>	Modelo de regresión logística de variables antropométricas relacionadas con el estado nutricional en gestantes.	63
<b>TABLA N°16.</b>	Modelo de regresión logística de variables antropométricas relacionadas con el estado nutricional en gestantes en anemia ferropénica.	64
<b>TABLA N° 17.</b>	Modelo de regresión logística Determinantes de anemia en gestantes	66
<b>TABLA N° 18</b>	Modelos de regresión logística con variables determinantes de anemia ferropénica en gestantes	67

## CONTENIDOS DE GRÁFICOS

GRAFICO N°1.	Gráfica Mardones & Rosso	26
GRAFICO N°2.	Gráfica escala Atalah y col.	26
GRÁFICO N°3	Distribución por grupos de edad en gestantes.	53
GRAFICO N°4	Distribución de gestantes por región geográfica	54
GRAFICO N°5.	Distribución de gestantes por quintil de pobreza	54
GRÁFICO N°6	Distribución de gestantes por estado civil	55
GRÁFICO N°7	Prevalencia de anemia y anemia ferropénica en gestantes de Colombia.	57

## RESUMEN

La gestación es una etapa de cambios fisiológicos y metabólicos que buscan asegurar el normal crecimiento materno-fetal. Sin embargo se pueden presentar durante este periodo, toda una variedad de problemas tanto para la madre como para el feto[1]. La anemia es una de las enfermedades más frecuentes y de mayor impacto durante la gestación. Es de destacar también la importancia del estado nutricional de la gestante y su relación con los resultados adversos del embarazo. Es limitado el conocimiento existente acerca de la relación del estado nutricional de las gestantes con la presencia de anemia en el embarazo. A nivel de Latinoamérica son limitados los estudios al respecto y los existentes, por sus características metodológicas y muestrales, hacen difícil su extrapolación a nuestra población. Objetivo: Determinar la relación existente entre el estado nutricional según el índice de masa corporal y factores determinantes en la presencia de anemia en mujeres gestantes basadas en los datos de la ENSIN 2005. Metodología: se llevo a cabo un estudio observacional de prevalencia analítica, con base en los datos recogidos por la ENSIN 2005, encuesta realizada por Profamilia en el periodo comprendido entre el 25 de octubre de 2004 y el 15 de julio de 2005. Resultados: se logro establecer asociación significativa con algunos factores determinantes tales como el trimestre de gestación en anemia según hemoglobina (mayor riesgo en el 2do trimestre OR: 0,53; IC95% 0,32-0,86; p: 0,0104) y factores de tipo socio demográficos (región de residencia y estado civil). Conclusiones: Resaltamos la importancia de indagar más a fondo acerca de los determinantes sociales y su relación con el desarrollo de anemia y consideramos es necesario diseñar políticas orientadas a la mejora del estado nutricional de la población, mereciendo principal atención las mujeres embarazadas. Palabras Claves: índice de masa corporal en gestantes, anemia gestacional, ferropénica

## INTRODUCCIÓN

La anemia es una de las enfermedades más frecuentes durante la gestación, debido a que en esta etapa se presenta una serie de cambios fisiológicos y metabólicos tales como el aumento en las necesidades de nutrientes que buscan asegurar el normal crecimiento materno-fetal.

La anemia es una enfermedad en la cual el organismo carece de la capacidad de producir la cantidad apropiada de hemoglobina y de glóbulos rojos, los cuales son los principales componentes del sistema sanguíneo debido ya que estos son los encargados de transportar el oxígeno de una célula a otra. La anemia se puede dar por deficiencia de hierro, de ácido fólico, por destrucción precoz de células rojas (anemias hemolíticas) o como resultante de hemoglobinopatías como es el caso de la anemia de células falciformes.

Durante el embarazo se producen ciertas modificaciones fisiológicas en los parámetros hematológicos [1] que si no se corrigen oportunamente puede conllevar a problemas de salud tanto de las mujeres tales como susceptibilidad en el desarrollo de infecciones, retardo en la cicatrización hasta necrosis en los tejidos por el pobre aporte de oxígeno; y en los fetos. Tales como anemias, retardo en el crecimiento intrauterino, bajo peso al nacer, alteraciones del tubo neural.

Cualquiera que sea la anemia, es considerada como una enfermedad importante en este periodo,[2] ya que durante la gestación el aumento de las necesidades energéticas, proteicas, de vitamina y minerales afectará el curso del embarazo.

La deficiencia de hierro y de hemoglobina son unos de los problemas nutricionales de mayor magnitud en especial en poblaciones vulnerables como las mujeres embarazadas de países en vía de desarrollo convirtiéndose en un problema de salud pública. Durante el embarazo la nutrición es uno de los factores determinantes para mantener el bienestar de la gestante y uno de los indicadores más importantes en el peso al nacer del recién nacido y su bienestar.

Las mujeres gestantes empiezan a padecer una de las complicaciones más comunes como es la anemia (Hb <11 g/dL), y anemia por deficiencia de hierro (ferritina <12/mg/L). La prevalencia de anemia en gestantes de Colombia según datos de la ENSIN (Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2005) está en 44.7% que evidencia casi la mitad de las gestantes, La mayor prevalencia (52.4%), se observa en el grupo de 13 a 17 años que corresponden a las adolescentes gestantes, seguido por el grupo de jóvenes gestantes entre 18 a 20 años con 41.3%, y la quinta parte presenta bajo peso para la edad gestacional, mientras que el 30% se encuentran en exceso de peso, lo cual indica que 1 de cada 2 mujeres tiene malnutrición, ya sea por exceso o déficit(4) .

Con respecto a lo anterior el desarrollo de este estudio pretendió determinar si existe relación entre el estado nutricional determinado por el índice de masa corporal en gestantes (IMC-G) y algunos determinantes tales como nivel de pobreza, nivel educativo, régimen de seguridad social, entre otros; y la presencia de anemia en gestantes de Colombia, aportando así información de gran valor a nivel nacional ya que hasta el momento existe vacío de conocimiento en cuanto a esta problemática tan importante. De igual manera este estudio se realizó con el fin de generar evidencia que se utilice para de generar estrategias que favorezcan a la prevención de la

anemia y la malnutrición en gestantes, evitando así complicaciones graves tanto para la madre como para su hijo.

## 1. JUSTIFICACION

El Valorar el estado nutricional de las gestantes con indicadores bioquímicos y antropométricos genera un panorama de la situación nutricional en este tipo de población

La literatura muestra que la prevalencia a nivel mundial de la anemia es de 56% en países en vía de desarrollo y que más de la mitad de la población latinoamericana y el Caribe tiene deficiencia de hierro y que la tasa de anemia para gestantes se encuentra alrededor del 40%. (17) La prevalencia de anemia y la deficiencia de hierro en gestantes de Colombia según datos de la ENSIN (Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2005) está en 44.7% que es casi la mitad de las gestantes, que se asimila a la prevalencia de los países de la región. La quinta parte presenta bajo peso para la edad gestacional y el 30% exceso de peso, lo cual indica que 1 de cada 2 mujeres tiene malnutrición, ya sea por exceso o déficit.

Las medidas antropométricas cuantifican objetivamente el estado nutricional, identificando problemas de malnutrición sea por exceso (obesidad y sobrepeso) o por deficiencia (desnutrición). Estas medidas permiten realizar un tamizaje de la población, caracterizar el estado nutricional, generar estrategias preventivas, evaluar intervenciones, vigilar tendencias en el tiempo y contribuyendo a planes de promoción e inversión de recursos. (4)

La anemia en el embarazo suele ser de tipo ferropénica en la mayoría de casos ya que está determinada por la alimentación balanceada y la ingesta de hierro, donde este mineral es uno de los nutrientes más evaluados por medio de técnicas bioquímicas, debido a que su deficiencia se considera un

problema de salud pública a nivel mundial, por la alta incidencia de recién nacidos con bajo peso.

De acuerdo a lo anterior es necesario realizar investigaciones que arrojen datos precisos de la prevalencia de esta deficiencia y cuáles son los factores que se relacionan para el desarrollo de anemia y anemia ferropénica con el fin contribuir en la generación de estrategias que favorezcan en la disminución de esta problemática de salud pública mediante el desarrollo de programas que ayuden a la cultura y educación nutricional, sobretodo en poblaciones vulnerables como la del presente estudio.

Esta investigación tiene importancia a nivel social ya que aportó datos del estado nutricional de las gestantes a nivel nacional, siendo una de las poblaciones más vulnerables de nuestro país, que se beneficiará gracias a las intervenciones que se generan luego de la emisión de los datos. Se pretendió llenar un vacío de conocimiento con respecto a esta problemática de salud pública, debido a que no se encontró investigaciones en la población sujeto de estudio, que hayan identificado los factores que estén relacionados con el desarrollo de la anemia.

## **.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Actualmente la situación social y económica por la que cursa el país ha conllevado a la modificación de estilos de vida, cambios en la ingesta de alimentos y a su vez cambios en el estado nutricional. Los conflictos internos y el desplazamiento ha sido una de las dificultades sociales que han influido en el desarrollo de problemas de salud pública, y en este caso en el desarrollo de anemia en la gestantes ya que las condiciones de vivienda, pobreza, desempleo y económicas afecta la canasta familiar y a su vez ingesta de una dieta balanceada, y esto a su vez afecta la salud de la madre y del recién nacido.

La anemia es una complicación del embarazo y se ha estudiado su relación con la antropometría materna. Por ser un problema de salud pública presente en una de las poblaciones vulnerables de nuestro país, se requieren intervenciones para desarrollar programas que contribuyan a la educación y la calidad nutricional[3]

La anemia de la madre durante la gestación incrementa en el niño por nacer el riesgo de prematuridad y el de un bajo peso al nacer, así como aumento en el riesgo de desarrollo de infecciones. Algunos estudios han mostrado que la anemia suele ser más frecuente entre las mujeres que comienzan la gestación con peso bajo para la talla, cuyas reservas suelen estar exhaustas y entre las que tienen poca ganancia de peso durante el embarazo [4], mientras que otros han encontrado que la distribución de anemia fue mayor en las obesas [5].

Basados en la poca información que existe en el medio acerca de la prevalencia de anemia y sus factores relacionados durante el embarazo y en las discrepancias en los hallazgos de los estudios encontrados donde no se puede inferir la información debido a las características metodológicas y muestrales de estos se evidenció la necesidad de realizar una investigación que resuelva este interrogante para contribuir a la generación de datos a nivel nacional.

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la relación entre el índice de masa corporal de las gestantes (IMC-G) y factores determinantes en la presencia de anemia en Colombia, 2005?

## **4. MARCO TEÓRICO**

La anemia es una enfermedad frecuente en todo el mundo y una de las principales causas de discapacidad, por lo cual se convierte en uno de los problemas de salud pública más importantes a nivel mundial. Es una de las enfermedades más frecuentes que pueden coincidir con el embarazo o ser producida por éste, y puede acarrear complicaciones, a veces graves, tanto para la madre como para su hijo. Afecta a casi la mitad de todas las embarazadas en el mundo: al 52% de las embarazadas de los países en vías de desarrollo y al 23% de las embarazadas de los países desarrollados [6]

### **4.1 EPIDEMIOLOGIA**

La prevalencia de la anemia en el embarazo es alta en muchos países en vías de desarrollo, con tasas entre el 35% y el 75%. [6] La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el 43% de las mujeres que no están embarazadas entre los 15 a 59 años de edad de países en desarrollo padecen de anemia. Durante el embarazo, esta prevalencia aumenta al 56% en donde el mayor porcentaje se encuentra en el sureste de Asia. La prevalencia a nivel mundial de anemia en mujeres gestantes para 1990 fue de 32,2%, mientras que para el año 2000, las cifras fueron de 30,5%. Al menos el 50% de los casos de anemia se ha atribuido a la deficiencia de hierro.

Un panel de expertos de las Naciones Unidas consideró a la anemia severa (< 7 g/dl) como causa asociada en aproximadamente la mitad de las muertes maternas que ocurren en todo el mundo. [6]

Otro dato a destacar es que aproximadamente el 20% de la mortalidad materna en lugares con el África Sub-Sahariana, el Sur de Asia es atribuida a la anemia [7]

En Latinoamérica, la prevalencia de anemia es más baja, 30% en mujeres embarazadas, sin embargo en los países del Caribe se notifican prevalencias del orden del 60% en mujeres embarazadas. Desafortunadamente, pocos países cuentan con información detallada acerca de la prevalencia de la anemia. En general, la población más afectada corresponde a los recién nacidos de bajo peso, los menores de dos años y las mujeres embarazadas [8]

En Colombia según datos de la ENSIN (Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, 2005) el 44.7% de las gestantes tienen concentraciones de hemoglobina por debajo de lo establecido.

La mayor prevalencia (52.4%), se observa en el grupo de 13 a 17 años las adolescentes gestantes, seguido por el grupo de jóvenes gestantes entre 18 a 20 años ,con 41.3%[9]

## **4.2 DEFINICION**

Anemia se define como una concentración de la hemoglobina en sangre que es menor que el valor esperado al tomar en cuenta la edad, género, embarazo y ciertos factores ambientales, como la altitud [10]. Según la organización Mundial de la Salud se define como niveles de hemoglobina de  $\leq 11$  g/dl. Este valor es válido para gestantes que residen a nivel del mar, sin embargo en las alturas (como por ejemplo Bogotá), se debe corregir el valor

ya que la hemoglobina aumenta con la altitud. En la siguiente tabla se observan los puntos de corte de la hemoglobina según el nivel de altitud de residencia de la madre gestante[11].

Altura (metros)	Hemoglobina por decilitro
Menos de 1000	11
1000	11,2
1500	11,5
2000	11,8
2500 (Bogotá)	12,3
3000	12,9
3500	13,7
4000	14,5
4500	15,5

Anemia según los valores de hemoglobina (ajustado por altitud).

Fuente Ministerio de Salud (Perú) [11].

#### 4.3RANGO NORMAL DE HEMOGLOBINA

El rango normal de hemoglobina es la distribución de las concentraciones de hemoglobina que se encuentra en un grupo grande y representativo de individuos sanos y en buen estado general [10].

Edad/genero	Rango normal de hemoglobina (g/dl)	Anémico si la Hb es menor de: (g/dl)
Al nacimiento (a termino)		

	13,5-18,5	13,5
Niños 2-6 meses	9,5-13,5	9,5
Niños 6 meses-6 años	11,0-14,0	11,0
Niños 6-12 años	11,5-15,5	11,5
Hombres adultos	13,0-17,0	13,0
Mujeres adultas: no embarazadas	12,0-15,0	12,0
Mujeres adultas embarazadas		
Primer trimestre 0-12 sem	11,0-14,0	11,0
Segundo trimestre 13-28 sem	10,5-14,0	10,5
Tercer trimestre 29 sem	11,0-14,0	11,0

**Tabla 1. Rangos normales y criterios para definir anemia, propuestos por la OMS.**

#### **4.4 CAMBIOS FISIOLÓGICOS Y HEMATOLOGICOS EN EL EMBARAZO**

Durante la gestación se produce un ajuste fisiológico de la eritropoyesis cuyo principal objetivo es el desarrollo y el crecimiento del feto.

La madre y el feto poseen circulaciones sanguíneas completamente separadas con eritropoyesis individuales, diferentes sitios de formación de sangre y de producción de eritropoyetina y también presenta regulaciones independientes de la eritropoyesis aun cuando la situación de la madre, particularmente en anemia y deficiencia de oxígeno puedan tener una influencia reactiva sobre la eritropoyesis fetal [10]

#### 4.4.1 Volumen plasmático

Hay un aumento del 40–50% en el volumen plasmático, el cual alcanza su máximo en la semana 32 de la gestación. Esto se acompaña de un aumento similar en el gasto cardiaco.

Estos cambios están encaminados a aumentar el suministro de oxígeno al útero, aumentar la capacidad excretora de los riñones, ayudan a disipar el calor producido por el índice metabólico elevado durante el embarazo y protegen al feto frente a una mala perfusión placentaria, debido a una compresión aorta cava por el útero grávido. El aumento del volumen plasmático parece estar relacionado con la evolución del embarazo y el peso del neonato al nacimiento[1]

#### 4.4.2 Glóbulos rojos

La masa de glóbulos rojos de la madre aumenta en un 18–25% durante el embarazo pero cabe destacar que no lo hace con la misma rapidez que el volumen plasmático lo cual resulta en una reducción fisiológica de la concentración de hemoglobina durante el embarazo [10]

		SEMANAS DE EMBARAZO		
	No gestante	20	30	40
Volumen plasmático (ml)	2566	3150	3750	3850
Masa celular eritroide (ml)	1367	1450	1550	1650

Volumen sanguíneo (ml)	4000	4600	5300	5500
Hematocrito corporal (%)	35.0	32.0	29.0	30.0
Hematocrito venoso (%)	39.8	36,4	33.0	34.1
Hemoglobina (g/ml)	12.5	10.5	10.8	11.9

**Tabla 2. Cambios en el volumen plasmático y masa eritrocitaria durante el embarazo.**  
**Fuente: Revista Med Universidad Militar Nueva Granada.2007[10]**

#### **4.4.3 Eritropoyetina**

La eritropoyetina materna incrementa durante el embarazo y al término del mismo, sus niveles, en dos a cuatro veces más que en la no embarazada y no anémica. El mecanismo por el cual se produce este aumento aun no es muy claro. [12]

#### **4.4.4 Hierro**

El hierro es un bioelemento indispensable para los seres vivos y juega un papel esencial en el metabolismo oxidativo en el crecimiento, en la proliferación celular y en el transporte de oxígeno. En el organismo, el hierro se reparte en varios compartimentos: a) el compartimento del llamado hierro funcional, que incluye la hemoglobina, la mioglobina, las enzimas del heme y otras enzimas no heme, peroxidasas, catalasa, citocromo c oxidasa, deshidrogenasas y oxidasas, b) el hierro de transporte, representado por la transferrina y c) el hierro de almacenamiento entre cuyos componentes se incluyen la ferritina y la hemosiderina. Además, existen otras proteínas como el receptor de la transferrina, que regula la endocitosis del hierro por las células, y unas proteínas denominadas IRP (iron regulatory proteins) que

juegan un papel crucial en la síntesis de los diversos elementos que intervienen en el metabolismo férrico. Todos estos aspectos han sido revisados recientemente [13]

La concentración de hierro en el organismo se ha estimado que es entre 40 y 50 mg / kg. De peso corporal y la mayor parte corresponde al llamado hierro funcional (hemoglobina, mioglobina y diversas enzimas). El balance diario de hierro depende de la absorción del hierro de los alimentos y de la cuantía de las pérdidas. Un aporte diario de hierro de 1 a 2 mg debe ser suficiente para compensar las pérdidas fisiológicas por la orina, la bilis, el sudor y la descamación celular a nivel del tubo digestivo y urinario.

Durante el embarazo los requerimientos de hierro aumentan provocando una discrepancia entre las necesidades de hierro en el embarazo y la ingesta potencial, lo cual se puede corregir con modificaciones de la dieta, fortificación de los alimentos y suplementación con hierro medicinal[14].

De manera fisiológica el organismo responde a las mayores necesidades de hierro durante la gestación produciendo mecanismo de adaptación, entre ellos el incremento de la absorción intestinal de hierro. Se produce también cambios en los niveles de ferritina. Es por esto que la caída de la ferritina sérica implica deficiencia de hierro y de los depósitos del mismo. La manera como la caída de la ferritina sérica por debajo del límite definido de 15ng/L denota una deficiencia de hierro manifiesta, depende en gran parte de cómo los depósitos de hierro se hallaban al comienzo del embarazo y también de la suplementación de hierro recibida durante el mismo [12]

#### **4.4.5 Vitamina B12 y ácido fólico**

Los requerimientos de vitamina B12 aumentan poco durante la gestación y pueden ser fácilmente aportados por la dieta, siempre que contengan alimentos de origen animal.

La vitamina B12 absorbida a partir de la dieta se transfiere preferencialmente hacia la circulación fetal de tal manera que las concentraciones séricas de la vitamina disminuyen durante el embarazo, lo cual se puede acentuar de manera importante si la madre tiene una dieta vegetariana o si es fumadora.

El requerimiento del ácido fólico aumenta también durante el embarazo, este es una vitamina que se necesita para la formación y el crecimiento de nuevas células en el feto, placenta y útero y asimismo para la eritropoyesis. La filtración renal de folatos también aumenta, la placenta transporta activamente folato hacia el feto en detrimento de los niveles maternos.

Los niveles de folatos disminuyen en la gestación y al término de la misma se sitúan en valores que son la mitad de lo observado en no embarazadas. El déficit de ácido fólico genera una anemia megaloblástica que, cuando ocurre durante el embarazo, es siempre debida a la deficiencia de la vitamina B9 (ácido fólico) [12]. La causa de este déficit no solo puede ser de tipo nutricional sino que hay otras causas como el recambio eritrocitario aumentado.[2]

## **4.5 FACTORES DE RIESGO**

La prevalencia de esta patología aumenta entre las mujeres de países en vías de desarrollo y en mujeres de bajo nivel socioeconómico debido fundamentalmente a factores nutricionales y a la falta de asistencia prenatal

Asociado además con un estrato socioeconómico y nivel educativo bajo, gestantes adolescentes y periodo intergenésico menor de dos años

La edad de la mujer es un factor de importancia durante la gestación ya que se conoce que las madres adolescentes presentan mayor incidencia de complicaciones durante el embarazo. Dentro de dichas complicaciones se encuentra la anemia.

Esta anemia suele ser microcítica hipocromica se distingue como una de las complicaciones más frecuente en el embarazo y es más común en mujeres con una dieta inadecuada, como es el caso de las menores de 20 años, donde los caprichos y malos hábitos alimentarios propios de la edad contribuye al déficit de hierro [15, 16]

Para varios autores esta entidad constituye la complicación más frecuente del embarazo adolescente[17] para otros ocupa el segundo lugar, pero con mayor incidencia cuando el embarazo se produce a menos de 5 años de la aparición de la menarquía [15]

#### 4.6 CAUSAS DE ANEMIA DURANTE LA GESTACION

La principal causa de anemia durante el embarazo es la deficiencia de hierro[18, 19], con o sin deficiencia de folato, sin embargo, que también pueden existir otras causas de anemia las cuales son enumeradas en la tabla 3.

<p><b>Aumento de la pérdida de glóbulos rojos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pérdida sanguínea aguda: hemorragia por trauma o cirugía, hemorragia obstétrica</li><li>• Pérdida sanguínea crónica: usualmente de los tractos gastrointestinales, urinario o reproductivo, infección parasitaria, neoplasia, desórdenes inflamatorios, menorragia</li></ul>
<p><b>Disminución en la producción de glóbulos rojos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Deficiencias nutricionales: hierro, B12, folatos, desnutrición, malabsorción</li><li>• Infecciones virales: VIH</li><li>• Falla de médula ósea: anemia aplásica, infiltración neoplásica de la médula ósea, leucemia</li><li>• Reducción en la producción de eritropoyetina: insuficiencia renal crónica</li><li>• Enfermedades crónicas</li><li>• Toxicidad a la médula ósea: ej. plomo, drogas (cloranfenicol)</li></ul>

<p><b>Aumento en la destrucción de los glóbulos rojos (hemólisis)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Infecciones: bacterianas, virales, parasitarias</li> <li>• Drogas: ej. dapsona</li> <li>• Desórdenes autoinmunes: enfermedad hemolítica con anticuerpos fríos y calientes</li> <li>• Desórdenes congénitos: anemia drepanocítica, talasemia, deficiencia de G6PD, esferocitosis</li> <li>• Enfermedad hemolítica del recién nacido</li> <li>• Otros desórdenes: coagulación intravascular diseminada, síndrome hemolítico urémico, púrpura trombocitopénica trombótica</li> </ul>
<p><b>Incremento fisiológico de la demanda por glóbulos rojos y hierro</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Embarazo</li> <li>• Lactancia</li> </ul>

**Tabla 3. Causas de anemia**

|

#### **4.6.1 ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO**

La causa más común de deficiencia de hierro en el embarazo es una pobre ingesta alimentaria del mismo. La anemia ferropénica es una anemia microcítica, hipocromica[20], que se produce cuando los depósitos de hierro son insuficientes para sustentar la eritropoyesis normal.

La regulación del hierro corporal total es un mecanismo complejo mediante el cual la pérdida de hierro se compensa por una absorción comparable del mismo. Su absorción tiene lugar sobre todo a nivel duodenal y yeyunal, se absorbe en estado ferroso ( $Fe^{++}$ ) o unido al hem. El hierro hem deriva de la hemoglobina hidrolizada, la mioglobina u otras proteínas animales y es absorbido con rapidez por células mucosas del intestino delgado.

El hierro puede almacenarse en dos formas: ferritina y hemosiderina. La primera se encuentra sobre todo el parénquima hepático, la medula ósea y el bazo. La hemosiderina se localiza principalmente en el sistema reticuloendotelial.

La anemia ferropénica puede traer graves consecuencias para el feto y la madre. La deficiencia de hierro materna está asociada con resultados más bajos en estudios de desarrollo motor y mental durante la infancia [10] así como prematuridad, bajo peso al nacer y mortalidad perinatal.

El uso de suplementos de hierro constituye una necesidad, puesto que las embarazadas no pueden cubrir sus elevados requerimientos de hierro ni siquiera con dietas de una alta biodisponibilidad o con la fortificación de alimentos [21]

#### **4.6.2 ANEMIA POR DEFICIENCIA DE FOLATO**

Los requerimientos de folato aproximadamente se duplican durante el embarazo, especialmente durante el último trimestre y la lactancia. A pesar de la ingesta el aporte de folatos puede no llegar a ser suficiente y provocar anemia. La principal causa del déficit ácido fólico son las deficiencias nutricionales[22], pero otras causas incluyen las gestaciones múltiples, enfermedades inflamatorias crónicas intestinales, ingesta de fármacos o tóxicos como la fenitoina, el trimetropin, nitrofurantoina, barbitúricos los cuales interfieren en el metabolismo del ácido fólico.

#### **4.6.3 ANEMIA POR DEFICIENCIA DE VITAMINA B12**

La deficiencia de vitamina B12 es debida a malabsorción o por deficiencia nutricional. La deficiencia nutricional es rara y debe sospecharse en las siguientes

circunstancias: [10]

- Pacientes que rechazan ingerir cualquier proteína animal (vegetarianos)
- Pacientes de poblaciones cuya dieta contiene poco o nada de proteínas animales

#### **4.6.4 INFECCIÓN VIH**

Aunque en muchos países es de rutina la realización de examen de pesquisa para detectar infección por VIH durante el embarazo, hay que considerar la posibilidad de infección por VIH cuando presente anemia [23] con leucopenia, trombocitopenia, linfadenopatía y candidiasis oral.

#### **4.6.5.MALARIA**

La anemia hemolítica es una característica importante de malaria por *P.falciparum* y muy frecuente en áreas hiperendémicas. Existe una correlación entre el grado de anemia y la parasitemia. Cuando se sospecha malaria en una mujer embarazada, el diagnóstico y tratamiento temprano es esencial para minimizar el riesgo de morbilidad y mortalidad materna y la necesidad de transfusión [10]

#### **4.6. 7 ANEMIA DE CÉLULAS FALCIFORMES**

La anemia generalmente es severa y puede ser exacerbada por la secuestación aguda de células falciformes en el bazo o, más comúnmente, por las crisis aplásicas que ocurren cuando la producción de glóbulos rojos en la médula ósea se enlentece durante infecciones agudas. La deficiencia de folato es común en la anemia de células falciformes debido a que la producción de glóbulos rojos está aumentada. Se debe recomendar a la mujer embarazada evitar altitudes elevadas, cuando sea posible, para promover una oxigenación adecuada.

## 4.7 SINTOMAS Y SIGNOS EN LA GESTANTE ANEMICA

La evaluación de la gestante en quien se sospecha anemia o durante los controles prenatales rutinarios debe basarse en:

- Historia clínica del paciente
- Examen físico
- paraclínicos (ej. Ferritina sérica, Hb, etc.)

Síntomas[24]: Adinamia/astenia

Mareo

Disnea

Cefalea

Edema de miembros inferiores

Signos[24]: Mucosas y piel pálidas

Taquicardia

Presión venosa yugular aumentada

Soplo cardiaco

Edema en miembros inferiores

Hipotensión postural

Estado mental alterado ( en casos severos)

## 4.8 DIAGNOSTICO

El diagnóstico de la anemia aunque requiere pruebas de laboratorio para su confirmación en algunas ocasiones el examen clínico acucioso puede llevar a

diagnosticar con cierto grado de certeza la anemia.

Entre los exámenes que se deben realizar para el diagnóstico se encuentran:

Hemograma: Cuenta los glóbulos rojos y blancos, sus plaquetas, y mide su hemoglobina. La medición de la hemoglobina o el hematocrito es el método más costo eficiente y frecuentemente usado para detectar anemia. La determinación de la concentración de hemoglobina en los eritrocitos es el indicador más sensible y directo de anemia que el hematocrito (porcentaje de eritrocitos en sangre completa) [25]

Frotis Sanguínea: valora al microscopio las características de los glóbulos rojos los cuales tienen una apariencia diferente dependiendo del tipo de anemia. Éstos pueden estar deformes, demasiado grandes, demasiado variables en tamaño o forma, o llenos de anomalías visibles.

Conteo de Reticulocitos: es el conteo de glóbulos rojos jóvenes para determinar qué tan rápido se están produciendo. Los glóbulos rojos de sólo unos cuantos días de edad se ven diferentes a los más viejos.

Hierro en Suero- Ferritina: Un examen de ferritina mide la cantidad de hierro presente en la sangre. La cantidad de ferritina en la sangre (nivel de ferritina en suero) está directamente relacionado con la cantidad de hierro almacenado en el cuerpo, por lo cual es el parámetro más específico y más sensible para diagnosticar anemia ferropénica en el embarazo[26]

Niveles de retinol sérico: permite valorar las anemias por deficiencia de vitamina A

Niveles de Ácido Fólico y B<sub>12</sub>: Exámenes sanguíneos específicos de estos nutrientes.

Electroforesis de Hemoglobina: permite estudiar anomalías genéticas/hereditaria de la hemoglobina (ej. Células falciformes).

Fragilidad de Glóbulos Rojos: Identifica los glóbulos rojos que se pueden destruir demasiado fácil.

Exámenes de Coombs: Detecta anticuerpos que incrementan la fragilidad de los glóbulos rojos.

Biopsia de Médula Ósea: Retiro de una muestra de tejido de médula ósea para examinar bajo un microscopio las células formadoras de sangre. Este examen es el patrón de oro para evaluar los depósitos de hierro.

#### **4.9 TRATAMIENTO**

Una vez establecido el diagnóstico debe intentarse corregir la causa subyacente. Para esto se debe recurrir a la medida terapéutica más efectiva y la más indicada de acuerdo al estado general de la gestante.

##### Dieta

La ingesta de hierro dietario puede incrementarse de dos formas. La primera es asegurar que las personas consuman mayores cantidades de sus alimentos habituales, de tal manera que satisfagan sus necesidades energéticas. Para mejorar el aporte de hierro en la dieta se recomiendan: alimentos de origen animal, incluir una fuente de vitamina C en las comidas (frutas principalmente), no ingerir té o café con las comidas, recomendar el consumo de frutas y verduras como fuentes de vitaminas, minerales y fibra, más no como fuentes de hierro [25]. La segunda forma es a través de la ingesta de suplementos de hierro.

## Hierro

La respuesta de la anemia a la terapia con hierro, está influenciada por la severidad de la anemia, la capacidad del paciente para tolerar y absorber los suplementos de hierro y la presencia de otras enfermedades concomitantes.

La dosis terapéutica del hierro elemental es de 60 a 120 mg/día, una vez al día o fraccionada en 2 ó 3 tomas, hecho que se podría lograr más fácilmente con preparados líquidos [25]

Los efectos adversos de las sales ferrosas son principalmente de tipo gastrointestinal; ardor epigástrico (pirosis), náuseas, epigastralgia, diarrea o estreñimiento y en algunos casos tinción de los dientes. Para aminorar estos efectos colaterales, pueden administrarse inicialmente dosis bajas para comprobar la ausencia de efectos secundarios e incrementarlas cada 1 a 2 semanas hasta alcanzar la dosis deseada.

### **4.10 ESTADO NUTRICIONAL DE LAS GESTANTES Y ANTROPOMETRIA MATERNA**

El estado nutricional de la gestante es importante desde diferentes aspectos tanto para la salud de la madre como del recién nacido. Uno de los aspectos más revisados en la literatura, es su relación con la supervivencia y la salud del recién nacido, principalmente con el peso del feto al nacer. Sin embargo es de destacar la importancia del estado nutricional de la mujer embarazada con la presencia o no de complicaciones durante la gestación. La relación entre la obesidad materna y los resultados adversos del embarazo ha sido bien descrita en la literatura de obstetricia y salud pública. Por otra parte las

mujeres con peso inferior al normal se ha demostrado que tienen un riesgo elevado de prematuridad y retardo del crecimiento intrauterino [27]

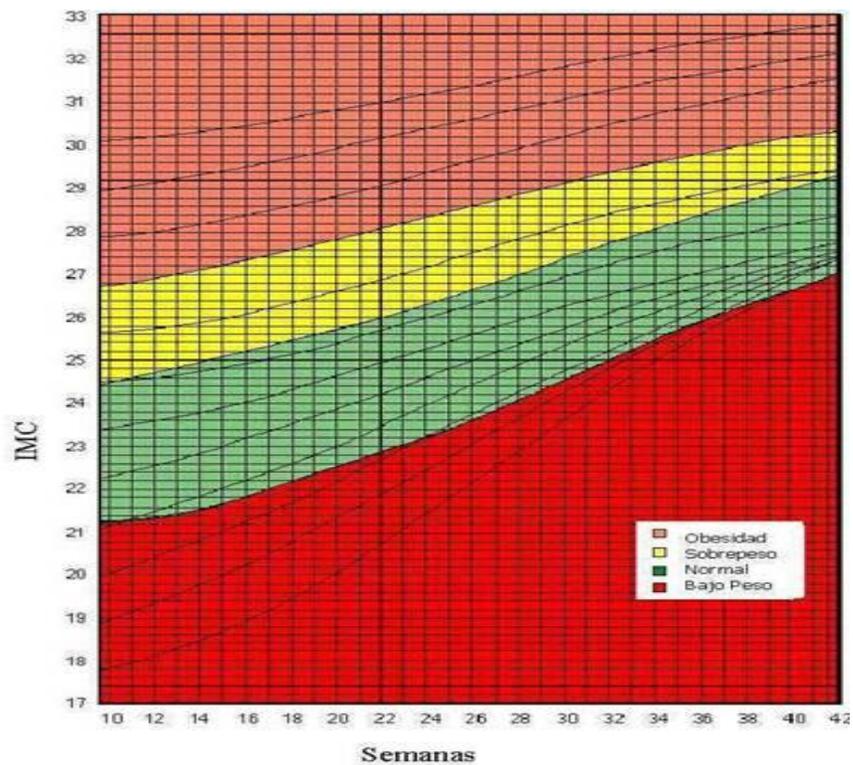
La anemia es conocida como una complicación del embarazo y se ha estudiado su relación con la antropometría materna. Algunos estudios han mostrado que la anemia suele ser más frecuente entre las mujeres que comienzan la gestación con peso bajo para la talla, cuyas reservas suelen estar exhaustas y entre las que tienen poca ganancia de peso durante el embarazo [4], mientras que otros han encontrado que la distribución de anemia fue mayor en las obesas [5]

La antropometría materna puede utilizarse para evaluar el estado nutricional de la embarazada. El peso, solo o combinado con la estatura elevada a distintas potencias, se ha considerado en el diseño de las referencias existentes para la atención clínica de las embarazadas.

Desde la década de los 40, se han elaborado múltiples gráficas para evaluar el estado nutricional de la embarazada en el continente americano. Las más conocidas en Estados Unidos son la de Chesley, 1944; la de Tompkins y Wiehl, 1951; la de Hytten y Leitch, 1971 ; la de Guerri y col., 1982 ; la de Rosso P., 1985; la de Brown y col., 1986; la de Husaini, 1986 ; la de Dimperio, 1988 , y la del Instituto de Medicina de Estados Unidos, 1990 [28]

En Latinoamérica, es Chile uno de los primeros en preocuparse por establecer una manera de evaluar el estado nutricional de la embarazada , es así que en 1987 adopta la grafica de Rosso Mardones y el nomograma la cual ha sido utilizada en los programas de salud de diferentes países de America latina.

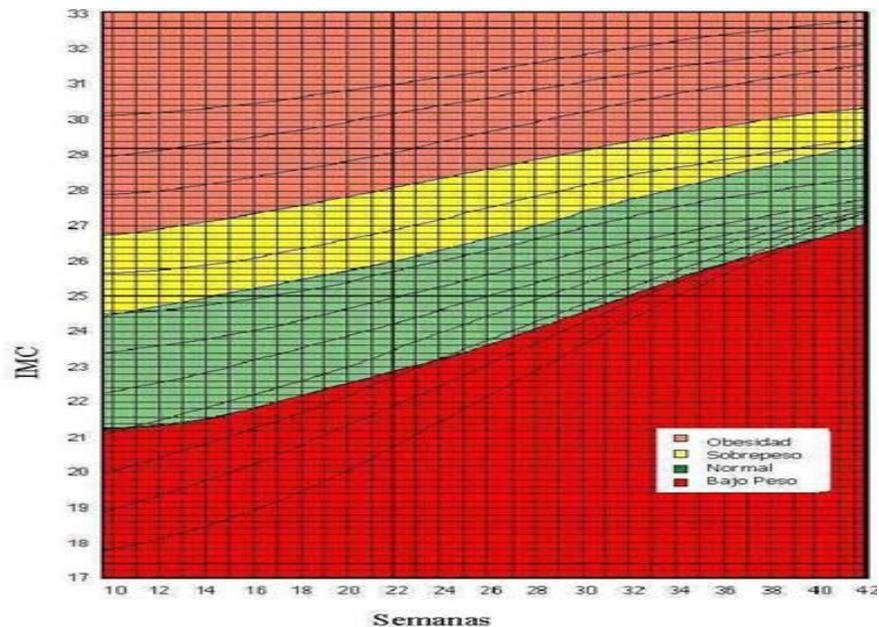
La curva de Rosso y Mardones (RM) define categorías de estado nutricional materno de acuerdo a la relación peso/talla. En la curva RM se proponen diferentes ganancias de peso durante el embarazo, y los incrementos de peso en cada categoría son proporcionales a la talla. Las madres bajas y altas ganarán en forma diversa [29]



**Gráfico 1. Gráfica Desarrollo de una Curva Patrón de incrementos ponderales para la embarazada. Rev. Med Chile. 2007[30]**

Debido a los cambios en el perfil epidemiológico de la población, se generó en Chile la necesidad de cambiar los puntos de corte que se venían manejando con la curva de RM. Actualmente más del 50% de las mujeres en edad fértil presentan sobrepeso u obesidad y ha mejorado en forma importante la distribución de peso al nacer.

El Departamento de Nutrición de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y el Ministerio de Salud, en manos de Atalah y colaboradores, diseñaron y probaron nuevos puntos de corte en la relación peso/talla para la evaluación nutricional de la embarazada. La relación peso/talla se expresa en esta nueva propuesta con el índice de masa corporal ( $\text{peso}/\text{talla}_2$ ), que es el indicador que actualmente se utiliza en la población adulta. La propuesta reciente de la Universidad de Chile disminuye el grupo con el diagnóstico de bajo peso y también al de sobrepeso, mientras que aumenta el grupo con el diagnóstico “normal”.



**Gráfico 2. Gráfica Escala Atalah y Col. Tomado de Evaluación nutricional durante el embarazo. Nuevo estándar Buenos Aires, Argentina. 2007.[31]**

Uso de la curva: se establece primero la talla, peso, edad gestacional de la paciente. Enseguida, usando el nomograma anexo de la curva, se calcula el porcentaje de peso estándar correspondiente a la talla y peso de la madre.

Ambas curvas consideran que la evaluación de la ganancia ponderal durante la gestación debe tomar en cuenta la talla de la madre y el estado nutricional pre embarazo y han sido presentadas en función del índice de masa corporal por edad gestacional. Las diferencias se refieren a la definición de los puntos de cortes.

La propuesta por Atalah y col. Tiene una mayor tolerancia en el rango normal, un límite más alto para definir obesidad y sus puntos de corte son

más coincidentes con la clasificación más reciente de la OMS para sobrepeso y obesidad. La propuesta RM es más exigente en definir normalidad, poniendo el punto de corte entre enflaquecida y normal a las 10 semanas a un nivel más alto.

Puntos de corte	Curva RM	Curva Univ. Chile
		UCh
Diagnostico inicial		
Bajo peso	<21,15	< 20,2
Normal	21,15-24,49	20,2-25,2
Sobrepeso	24,5-26,73	25,3-30,2
Obesidad	>26,73	>30,2
Diagnostico final		
Bajo peso	<26,55	<25,0
Normal	26,55-28,9	25,0-28,9
Sobrepeso	28,91-30,03	29,0-33,0
Obesidad	>30,03	>33,0

**Tabla 4. Puntos de corte (índice de masa corporal) para la clasificación nutricional de las madres: curvas RM y UCh al inicio (semana 10) y al final (semana 40) del embarazo. Tomado de Alimentación y Nutrición durante el embarazo. Guías de alimentación para la mujer, 2001: p. 53-57. [9]**

En nuestro país no se ha diseñado aun una curva o grafica para evaluar el estado nutricional de la gestante. Se han utilizado tanto las tres chilenas como la del Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano de Uruguay para la evaluación del estado nutricional gestacional, y no existe una propuesta nacional unificada por el Viceministerio de Salud. Esto limita el análisis nacional y regional de la información antropométrica de las gestantes así como las medidas de intervención nutricional en la gestación

En la encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia, 2005 se valoró el estado nutricional utilizando el indicador IMC gestacional (IMC-G) para embarazadas a partir de las 6 semanas de gestación que propuso el grupo de Atalah y colaboradores de la Universidad de Chile para el Ministerio de Salud de Chile estableciéndose las siguientes categorías: bajo peso, normal, sobrepeso y obesidad [9]

Según el IMC gestacional, el bajo peso se encuentra en una quinta parte de las mujeres en embarazo (20,7%). En las gestantes de 13 a 18 años el bajo peso se halló en 33,2%. El exceso de peso (sobrepeso y obesidad) se presenta en 30% de las embarazadas: 23% corresponde a sobrepeso y 7% a obesidad. El exceso de peso es mayor a medida que aumenta la edad de la mujer (18,6% en las de 13 a 18 años frente a 53,5% en las de 37 a 49 años), y a medida que aumenta el trimestre de embarazo: 25% en el primero y 39,1% en el tercero. [9]

#### **4.11 DESCRIPCION DE LA ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL ENSIN 2005**

Por el interés por conocer más a fondo la situación de salud en Colombia, Bajo la coordinación de PROFAMILIA y prácticamente en forma simultánea con la ENDS 2005 se realizó la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia o ENSIN 2005. En conjunto, estas dos encuestas constituyen la fuente más completa y sólida disponible en el país sobre información demográfica, salud reproductiva, salud materno-infantil y nutrición. La ENSIN 2005 se implementó con la asesoría de la OPS-OMS y al igual que para la ENDS 2005 se conformó un Comité Técnico constituido por PROFAMILIA, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), el Instituto Nacional de

Salud (INS) y la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia.

El diseño de muestra realizado para la ENSIN 2005 se basó en una submuestra de la muestra empleada por Profamilia para la ENDS 2005. La ENSÍN 2005 se realizó en 17.740 hogares, concentrados en 1.920 segmentos, de 209 unidades primarias de muestreo (UPM) (municipios básicamente), de los 32 departamentos del país y de Bogotá. El universo de estudio comprende 99% de la población urbana y rural de los 32 departamentos y la capital de la República. La submuestra de segmentos de la ENSÍN 2005 se seleccionó sistemáticamente, con un intervalo constante aplicado al listado de segmentos por departamento y municipio de la ENDS 2005, para garantizar la cobertura de las 209 UPM, por zona urbana y rural, y de los 32 departamentos y Bogotá.

Para el levantamiento de la ENSÍN 2005 se escogió una submuestra de 1.621 de los segmentos de la ENDS 2005. Mediante la aplicación de captura de datos de la ENDS 2005 se seleccionaron aleatoriamente las personas elegibles para los diferentes componentes de la ENSÍN 2005 y se generó el listado con la identificación completa: segmento, vivienda, dirección, hogar, número de orden dentro del hogar, edad, sexo y nombre de los hogares y personas seleccionadas de acuerdo con los criterios de elegibilidad de las submuestras, así: todos los hogares de la submuestra de segmentos de la Ensín 2005 para el análisis de seguridad alimentaria; todas las personas de 1 a 20 años y una de cada tres de las personas de 21 a 64 años para consumo de alimentos y actividad física; todas las personas de 1 a 5 años, una de cada dos personas de 5 a 12 y una de cada cuatro mujeres de 13 a 49 años, para el análisis de micronutrientes.

Los instrumentos empleados fueron los aplicados durante la realización de la ENSIN 2005 y ENDS 2005, los cuales consistían en dos formularios: seguridad alimentaria y micronutrientes. Ver anexo (1 )

Las medidas antropométricas fueron tomadas utilizando una balanza digital marca SECA Alpha Modelo 770, con una capacidad de 200 kilos y una precisión de 100 gramos y un tallímetro marca Shorr desarmable, que consta de una pieza principal y dos extensiones, con capacidad para medir hasta 2 metros, con sensibilidad de 1 milímetro. Para la valoración de las gestantes fue necesario utilizar el indicador IMC gestacional (IMC-G) para embarazadas a partir de las 6 semanas de gestación que propuso el grupo de Atalah y colaboradores de la Universidad de Chile para el Ministerio de Salud de Chile[32]

En la toma de muestras para el análisis de micronutrientes se requirió de profesional de bacteriología del instituto nacional de salud para la recolección de información, la toma de muestras, el procesamiento en campo y el almacenamiento de éstas, siguiendo las instrucciones de calidad y bioseguridad indicadas. Se tomaron muestras de sangre en el hogar de las gestantes de Colombia para el análisis de hemoglobina y ferritina.

Para la toma y el procesamiento de las muestras, se siguieron las instrucciones de calidad y bioseguridad indicadas por el Instituto Nacional de Salud.

Se recolectaron 7 ml de sangre venosa extraída con jeringas desechables de poliestireno con agujas de acero inoxidable que se depositaron en un tubo de vidrio con heparina protegido de la luz.

Las muestras se centrifugaron a 3.000 rpm por 10 minutos para obtener plasma; esto se hizo en un lugar oscuro protegido de la luz. Luego, la bacterióloga rotulaba cada vial con el código del individuo y el nombre del análisis. Los viales se congelaron en tanques de nitrógeno líquido, que se transportaban en los carros dispuestos para cada uno de los equipos de campo.

La recolección de las muestras se supervisó en campo con el objetivo de verificar el cumplimiento de los procesos y procedimientos establecidos en los manuales del Instituto Nacional de Salud.

Cada uno de los grupos tuvo una supervisora de campo y una crítica para garantizar la calidad de la información diligenciada en los formularios. Las muestras se entregaban periódicamente al laboratorio de nutrición del Instituto Nacional de Salud en las condiciones apropiadas y con los formularios y formatos de control correspondientes.

De acuerdo a los estándares establecidos por la OMS y el CDC, se tomo como punto de corte para definir anemia por hemoglobina en gestantes de <11 mg/dL.

Teniendo en cuenta que no existe un acuerdo mundial para la definición de puntos de corte, en la ENSÍN se determinaron 3 para la interpretación de este parámetro bioquímico:

- **ferropenia:** (niveles depletados de ferritina), ferritina menores de 24 mg/L.
- **Riesgo de deficiencia:** valores de ferritina entre 12-23,9 mg/L.

- **Deficiencia:** valores de ferritina de menores de 12 mg/L.

La decisión para tomar estos puntos de corte tuvo como referencia < 12 mg/L.[33]

## **5. PROPOSITO**

El propósito de la presente investigación es aportar datos a nivel nacional para ayudar a resolver el interrogante de un problema de salud pública como es la anemia y la malnutrición con relación al índice de masa corporal y algunos determinantes sociales tales como nivel de pobreza, seguridad social, estado nutricional, semanas de gestación, región de residencia entre otras en las gestantes en Colombia, sirviendo como insumo para elaborar programas que contribuyan a la prevención y control de dichas complicaciones durante el embarazo, mejorando así la calidad de vida de las gestantes mediante las estrategias de educación, calidad nutricional y control prenatal.

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la relación existente entre el estado nutricional según el índice de masa corporal y factores determinantes en la presencia de anemia en mujeres gestantes basadas en los datos de la ENSIN 2005.

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar las características sociales, demográficas y económicas de las gestantes a estudio, según datos de la ENSIN 2005.
- Categorizar el estado nutricional de las gestantes a estudio según indicadores del grupo de Atalah, basados en los datos de la ENSIN 2005.
- Evaluar el estado nutricional de las gestantes a estudio según los indicadores bioquímicos hemoglobina y ferritina, según los datos de la ENSIN 2005.
- Evaluar la relación existente entre el estado nutricional según IMC y la presencia de anemia según datos de la ENSIN 2005.
- Establecer la relación entre el estado anémico de las gestantes con factores sociales, económicos, demográficos y antropométricos

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1 DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación aplicó el método de los estudios observacionales de prevalencia analítica, con base en los datos recogidos por la ENSIN 2005, encuesta realizada por Profamilia en el periodo comprendido entre el 25 de octubre de 2004 y el 15 de julio de 2005, para evaluar la relación entre el IMC y la presencia de anemia ferropénica en mujeres gestantes de Colombia.

### 7.2 HIPOTESIS

Existen determinantes sociales tales como nivel de pobreza, estado civil, región, afiliación al SGSS, escolaridad y la clasificación nutricional según el índice de masa corporal de las gestantes que podría estar relacionado con el desarrollo de anemia y anemia ferropénica.

**Hipótesis Nula:** No existe relación en la clasificación nutricional, quintil de pobreza, estado civil, región, afiliación al SGSS, trimestres de gestación, escolaridad y el desarrollo de anemia y anemia ferropénica en mujeres gestantes en Colombia, según la ENSIN 2005

**Hipótesis Alternativa:** Existe relación en la clasificación nutricional, quintil de pobreza, estado civil, región, afiliación al SGSS, trimestres de gestación, escolaridad y el desarrollo de anemia y anemia ferropénica en mujeres gestantes en Colombia, según la ENSIN 2005

### **7.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO**

Para el desarrollo de este estudio se tuvo como población de referencia a la recolectada en la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia, ENSIN 2005 [9]. Dicha encuesta incluyó mujeres que manifestaran verbalmente estar en embarazo sin realizarles prueba confirmatoria. Para la medición antropométrica a las embarazadas entre 13 y 49 años de edad presentes en los hogares de la muestra general, que correspondió a un total de 1.621 mujeres, que representan el 4.5 de la población Colombiana. En cuanto a la determinación de micronutrientes se midió la concentración de ferritina en 571 mujeres gestantes y hemoglobina en 667. No se incluyeron a todas las gestantes (1621) por razones logísticas y de costo).

En la tabla N°5, se encuentra el universo del estudio empleado para la muestra ENSIN 2005.

Región	Subregión / Departamento	Población de Colombia 2004*			Unidades primarias	Número de segmentos		
		Total	Cabecera	Resto		Total	Cabecera	Resto
Atlántica	Cesar	1'034.435	657.807	376.628	7	48	31	17
	La Guajira	517.359	349.234	168.125	5	48	32	16
	Magdalena	1'380.971	881.096	499.875	6	48	31	17
	Barranquilla Á. M.	1'695.890	1'691.008	4.882	1	48	48	0
	Atlántico sin Barranquilla	625.556	482.646	142.910	4	14	10	4
	Bolívar norte	1'267.215	1'114.716	160.601	4	31	26	5
	San Andrés	81.453	59.015	22.438	1	22	16	6
	Bolívar sur	917.012	395.525	513.385	6	17	8	9
	Córdoba	1'381.851	690.832	691.019	9	108	49	59
	Sucre	854.948	590.917	264.031	6	48	34	14
Oriental	Santander	2'063.451	1'469.663	593.788	11	48	38	10
	Norte de Santander	1'464.956	1'102.046	362.910	8	48	28	20
	Boyacá	1'404.309	639.723	764.586	13	48	23	25
	Cundinamarca	2'305.535	1'344.585	960.950	16	48	28	20
	Meta	758.316	500.206	258.110	7	48	33	15
Central	Medellín Á. M.	3'213.471	3'027.390	186.081	1	48	46	2
	Antioquia sin Medellín	2'471.727	1'150.331	1'321.396	17	48	20	28
	Quindío	603.185	512.487	90.698	5	48	42	6
	Risaralda	1'009.556	769.656	239.900	5	48	38	10
	Caldas	1'159.779	747.545	412.234	6	48	33	15
	Tolima	1'312.703	837.279	475.424	9	48	29	19
	Huila	982.263	614.631	367.632	8	48	38	10
	Caquetá	455.508	219.786	235.722	5	48	24	24
Pacífica	Cali Á.M.	2'448.817	2'412.594	36.223	1	48	48	0
	Valle sin Cali ni litoral	1'735.516	1'209.834	525.682	7	48	34	14
	Cauca sin litoral Pacif.	1'248.331	484.529	763.802	5	32	17	15
	Nariño sin litoral Pacif.	1'581.681	706.342	875.339	11	44	22	22
	Cauca litoral	96.156	23.010	73.146	3	16	5	11
	Nariño litoral	166.030	84.483	81.547	1	4	2	2
	Valle litoral	276.517	237.585	38.932	1	3	3	0
	Chocó	413.905	164.572	249.333	5	48	19	29
Bogotá	Bogotá. D. C.	7'029.928	7'014.111	15.817	1	141	141	0
Orinoquia y amazonia	Cabeceras*	1'354.645	515.293	839.352	14	480	480	0
<b>Total</b>		<b>45'312.975</b>	<b>32'700.477</b>	<b>12'612.498</b>	<b>209</b>	<b>1920</b>	<b>1476</b>	<b>444</b>

**Tabla 5. Población base para la muestra, número de unidades primarias de muestreo (UPM) y número de segmentos, según zona, región, subregión y departamentos. Tomado de ENSIN 2005**

## 7.4 MUESTRA

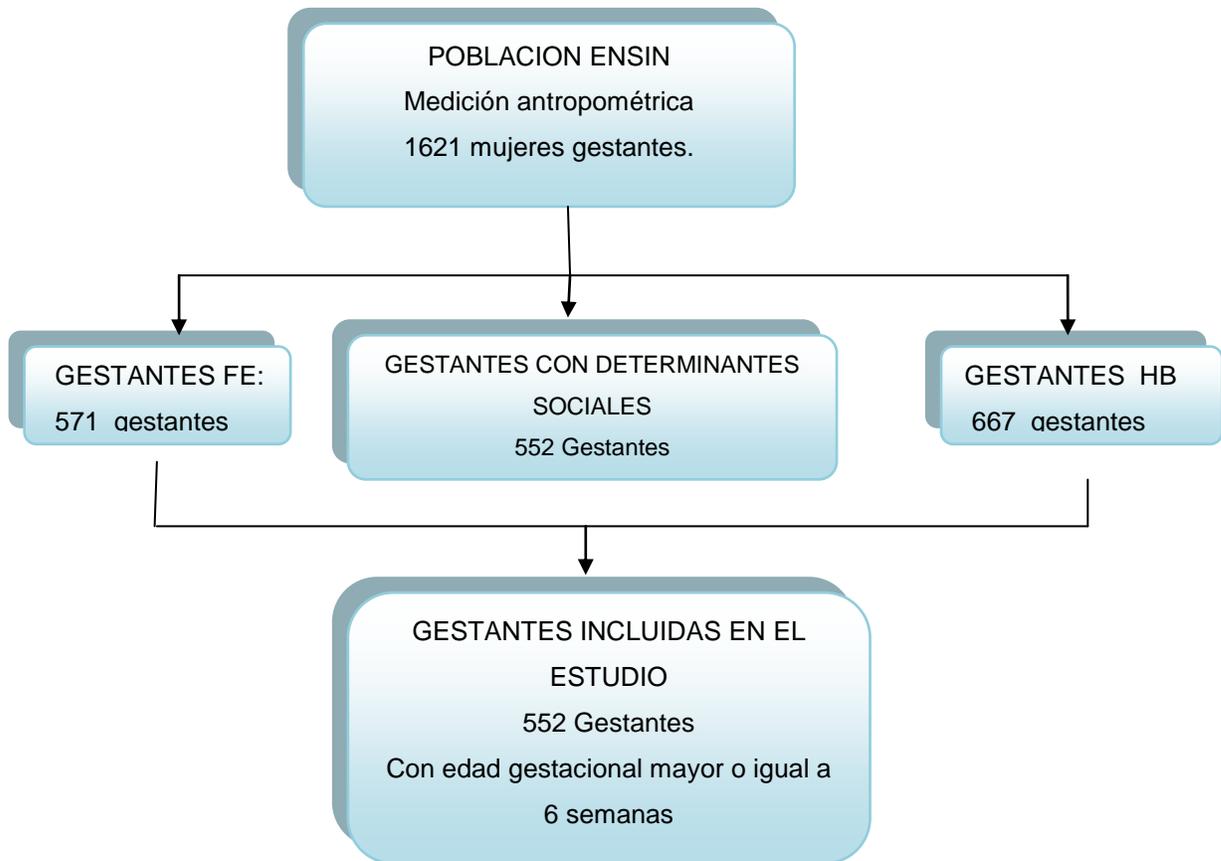
Se parte de la base que la ENSIN 2005 tuvo un diseño muestral complejo (Muestreo probabilístico, estratificado, polietápico); donde el universo del estudio obtuvo la misma probabilidad de ser seleccionado

Estratificado porque antes de la selección, las UPM se clasificaron en grupos o estratos de unidades similares dentro de cada departamento, para aumentar la precisión de las estimaciones. Las variables de estratificación deben estar muy correlacionadas con las variables centrales de estudio (variables dependientes) y mínimamente entre sí, para mayor complementariedad.

Los conglomerados son de varias categorías. Las unidades primarias de muestreo están constituidas por municipios o por la combinación de dos o más de éstos, si son menores de 7.000 habitantes. Las unidades secundarias de muestreo (USM) están conformadas por manzanas en la zona urbana y por secciones censales en la rural. Las unidades terciarias de muestreo (UTM) son los segmentos de hogares contiguos (alrededor de 10) que se seleccionaron en cada USM.

La muestra es polietápica, lo que quiere decir con varias etapas en el proceso de selección: primera etapa, selección de UPM; segunda, de manzanas y secciones rurales; terceras, de segmentos. En la zona rural dispersa, una vez escogida la sección rural, para la selección de segmentos se utilizó muestreo de áreas a partir de la cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac)\*[9]

De acuerdo a la descripción anterior, la muestra para el estudio tomó como base 552 gestantes quienes cumplieron los criterios de inclusión y exclusión a este estudio.



**7.4.1 Diagrama de selección de la muestra**

## **7.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSION**

### **7.5.1 CRITERIOS DE INCLUSION**

Se incluyeron en el estudio las gestantes de la submuestra ENSIN 2005 con las siguientes características:

Quienes se les tomo muestra de sangre para valorar niveles de ferritina y de hemoglobina y que cumplían con los siguientes criterios:

- Datos de gestantes con resultados de hemoglobina y ferritina en sangre

### **7.5.2 CRITERIOS DE EXCLUSION**

- Mujeres con edad Gestacional menor a 6 semanas.
- Mujeres Gestantes que no tengan los datos de los determinantes a evaluar.

## **7.6 FUENTES DE INFORMACION SECUNDARIO**

La fuente de información para este estudio se basó en los datos de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia (ENSIN 2005) que se encontró en archivos del programa estadístico SPSS. La ENSIN es una encuesta de hogares de cobertura nacional con representatividad urbana y rural, seis regiones y catorce subregiones. El estudio abarca la población colombiana entre 0 y 64 años de edad, y los indicadores se presentan desagregados por grupos de edad, sexo y nivel socioeconómico.

Se calculó la variable clasificación nutricional según la escala de Atalah, teniendo en cuenta los datos de edad gestacional e índice de masa corporal de la base original de la muestra. Esta variable se calculó en el programa SPSS 17, con revisión de los tres investigadores

Para la utilización de los datos de dicha encuesta, se obtuvo la autorización por parte de Profamilia

## 7.7 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Una vez obtenido los datos se conservaron en el mismo formato y se les realizó análisis estadísticos en el software SPSS versión 17 para Windows (Licencia Universidad del Rosario) y epinfo 2000. Las variables se corrieron con un nivel del confiabilidad del 95%.

## 7.8 DIAGRAMA DE VARIABLES

<b>DIMENSION</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEF. OPERATIVA</b>	<b>CODIFICACION Y UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICION</b>
<b>DATOS DEMOGRAFICOS</b>	<i>Departamento</i>	<i>Nombre del departamento</i>		<i>Cualitativa Nominal</i>
	<i>Municipio</i>	<i>Datos del municipio</i>		<i>Cualitativa Nominal</i>
	<i>Tipo lugar de residencia</i>	<i>Rural o Urbano</i>	<i>1. Urbano 2. Rural</i>	<i>Cualitativa Nominal</i>
	<i>Regiones</i>	<i>Nombre de las regiones de Colombia</i>	<i>1. Atlántico 2. Oriental 3. Central 4. Pacífica 5. Bogotá 6. Orinoquía y Amazonia</i>	<i>Cualitativa Nominal</i>

<b>DIMENSION</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEF. OPERATIVA</b>	<b>CODIFICACION Y UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICION</b>
	<i>Edad</i>	<i>Numero de Años cumplidos</i>		<i>Razón</i>
	<i>Estado civil</i>	<i>Estado civil actual de la gestante</i>	1.Casada 2.Union libre 3.Separada 4. Viuda 5. Soltera 6. No sabe	<i>Cualitativa Nominal</i>
	<i>Nivel Educativo</i>	<i>Nivel de escolaridad alcanzado</i>	1. Ninguno 2.Preescolar 3. Primaria 4. Secundaria 5.técnico Tecnológico 6. Universidad 7. Posgrado	<i>Cualitativa Ordinal</i>
	<i>Afiliación a SSGSS</i>		1. ISS 2. EPS 3. ARS 4. Empresa solidaria 5. Fuerzas militares 6. Ecopetrol 7.Magisterio 8.Foncolpuertos 9. no esta afiliado 98 . No sabe	<i>Cualitativa Nominal</i>
<b>DATOS GESTACIONALES</b>	<i>Embarazo</i>	<i>Esta actualmente embarazada</i>	1. Si 2. No	<i>Cualitativa Dicotómica</i>
	<i>semanas de embarazo</i>	<i>Edad gestacional en semanas</i>	<i>Semanas</i>	<i>Cuantitativa Razón</i>
	<i>Peso</i>	<i>Peso en Kg</i>	<i>Kilogramos</i>	<i>Cuantitativa Razón</i>
	<i>Talla</i>	<i>Talla en Cm</i>	<i>Centímetros</i>	<i>Cuantitativa Razón</i>
	<i>IMC</i>			<i>Cuantitativa Razón</i>

<b>DIMENSION</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>DEF. OPERATIVA</b>	<b>CODIFICACION Y UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICION</b>
	<i>Clasificación nutricional</i>	<i>Clasificación nutricional de Atalah acuerdo al IMC y a la edad gestacional</i>	<i>1. enflaquecida 2. Normal. 3. sobrepeso 4. sobrepeso</i>	<i>Cualitativa Ordinal</i>
<b>DATOS LABORATORIO</b>	<i>Hemoglobina</i>	<i>Nivel de hemoglobina en sangre Hg/dl</i>	<i>Hg/dl</i>	<i>Cuantitativa Razón</i>
	<i>Ferritina</i>	<i>Resultado de ferritina en sangre Hg/dl</i>	<i>Hg/L</i>	<i>Cuantitativa Razón</i>

**Tabla N°6: Diagrama de variables a estudio**

## **7.9 CALIDAD DEL DATO Y CONTROL DE SESGOS Y ERRORES**

### **7.9.1 SESGO DE SELECCIÓN:**

La información para este estudio fue extraída de la encuesta ENSIN 2005, siendo esta de alta confiabilidad ya que se controlaron y garantizaron los procesos de probabilidad de selección de los hogares y personas, los instrumentos de medición se sometieron a procesos de prueba y validación, la selección del personal fue rigurosa, se utilizaron esquemas exigentes de entrenamiento teórico-práctico, detallados manuales de funciones y procedimientos, rigurosos planes de supervisión y control de calidad, y un fluido sistema de información gerencial de la recolección y procesamiento de los datos.

A las gestantes incluidas en la ENSIN 2005 no se realizó prueba confirmatoria de embarazo, sesgo que no se puede controlar teniendo en cuenta la naturaleza de los datos, ya que fueron tomados en la dicha encuesta.

Para la selección de los datos, se basó en los criterios de inclusión y exclusión donde no ingresaron los pacientes sin reporte de hemoglobina y ferritina, el cual corresponde al 10.53% del total de la muestra; De acuerdo a lo anterior Bogotá no tiene representatividad en la muestra ya que existe un dato en la muestra del estudio el cual cumplió con los criterios de inclusión. Luego de depurada la base de datos, se realizó revisión exhaustiva por parte de los investigadores.

Para la clasificación de los datos de gestantes con anemia de acuerdo a la escala nutricional de Atalah para la muestra, se realizó digitación de estos, donde se controló un posible sesgo de información y clasificación teniendo una doble revisión y corrección de los datos por los investigadores.

### **7.9.2 VARIABLES DE CONFUSIÓN**

En el estudio están incluidos aquellos determinantes socio demográficos que han sido identificados en la literatura como posibles factores de riesgo de para desarrollar anemia ferropénica, además de aquellos aspectos que a juicio de los investigadores podrían incidir en la aparición de la enfermedad. Para ello se corrió el modelo de regresión logística: el cual controla las variables de confusión

## 8. ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó análisis univariado en el programa estadístico SPSS 17, a las variables cualitativas se le calcularon frecuencias absolutas y relativas y a las variables cuantitativas se les calcularon medidas de tendencia central y de dispersión, a estas últimas también se les aplicó prueba de normalidad según el estadístico de Kolmogorov Smirnov, para determinar el uso o no de estadística paramétrica.

De acuerdo a los objetivos planteados se realizó el siguiente plan de análisis:

OBJETIVO PLANTEADO	ANALISIS
<i>Analizar las características sociales, demográficas y económicas de las gestantes a estudio, según datos de la ENSIN 2005</i>	<i>Se realizó análisis descriptivo que se reportó con frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas, y para las variables cuantitativas se reportó la media y la desviación estándar para las variables con distribución normal, y para las de distribución no normal se reportaron cuartiles y medianas.</i>
<i>Categorizar el estado nutricional de las gestantes a estudio según indicadores del grupo de Atalah, basados en los datos de la ENSIN 2005.</i>	<i>Se realizó un análisis descriptivo reportando las frecuencias basados en la clasificación del estado nutricional por Atalah .</i>
<i>Evaluar el estado nutricional</i>	<i>Se realizó un análisis descriptivo que se reportaron</i>

OBJETIVO PLANTEADO	ANALISIS
<p><i>de las gestantes a estudio según los indicadores bioquímicos hemoglobina y ferritina, según los datos de la ENSIN 2005.</i></p>	<p><i>como frecuencias, tanto para anemia por hemoglobina, como anemia ferropénica. Se estimaron las prevalencias para cada una de ellas: Las variables cuantitativas se reportó la media y la desviación estándar para las variables con distribución normal, y para las de distribución no normal se reportaron cuartiles y medianas.</i></p>
<p><i>Evaluar la relación existente entre el estado nutricional según IMC y la presencia o no de anemia según datos de la ENSIN 2005</i></p>	<p><i>.Se realizó con los modelos de de regresión logística, donde se reportaron los Odds ratio, valores de p e intervalos de confianza.</i></p>
<p><i>Establecer la relación entre el estado anémico de las gestantes con factores sociales, económicos, demográficos y antropométricos.</i></p>	<p><i>Se realizó con los modelos de de regresión logística, donde se reportaron los Odds ratio y sus intervalos de confianza y , valores de p.</i></p>

OBJETIVO PLANTEADO	ANALISIS
<p><i>Determinar la relación existente entre el estado nutricional según el índice de masa corporal y la presencia de anemia en mujeres gestantes basadas en los datos de la ENSIN 2005.</i></p>	<p><i>Se realizó análisis de contingencia, la prueba empleada fue el Chi Cuadrado (la diferencia elevada al cuadrado de la frecuencia observada menos la frecuencia esperada dividida sobre el total de datos observados.) se reportaron Odds ratio, intervalos de confianza al 95% y valores de p. Para los valores esperados menores de 5 se utilizo la corrección por el test exacto de Fisher.</i></p> <p><i>Después de lo anterior se utilizó 3 modelos de regresión logística. Incluyendo las variables con p significativa (<math>\leq 0.005</math>) en los análisis de contingencia.</i></p> <p><i>El primer modelo de regresión logística se incluyó las variables sociales, económicas y geográficas que con base en la literatura representaban factor de riesgo.</i></p> <p><i>En el segundo modelo de regresión se incluyó las variables relacionadas con el estado nutricional que con base en la literatura representaban factor de riesgo.</i></p> <p><i>El tercer modelo de regresión logística se incluyó todas las variables que en el análisis de contingencia arrojaron p significativa con el fin de identificar variable de confusión.</i></p>

**Tabla N° 7: Plan de análisis estadístico**

## **9. ASPECTOS ETICOS**

El presente estudio tuvo en cuenta los principios éticos como autonomía, beneficencia y no maleficencia los cuales se encuentran en la aplicación de los postulados del informe Belmont.

Cumplió con las normas establecidas para la buena práctica clínica descritas en la resolución 8430 de 1993 del ministerio de Salud (“Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud).

La investigación empleó datos ya arrojados por otro estudio (ENSIN 2005 ) por lo que según el artículo 11 de la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, se clasifica como investigación sin riesgo.

Con este estudio se mantuvo la confidencialidad de los de los participantes en dicha encuesta, al igual que el buen nombre de la institución, previa autorización del área encargada para manejo de la información.

Los objetivos, alcances y resultados del estudio serán conocidos por Profamilia y por la comunidad académica.

Por último, el grupo de investigadores considera que esta investigación tendrá alto impacto en el conocimiento científico sobre la gestantes, de igual manera se considera que es una herramienta para la formulación de estrategias, programas de promoción y Prevención en contra de la anemia en el embarazo.

## 10. RESULTADOS

### 10.1 ANALISIS DESCRIPTIVO

Para este estudio se incluyeron 552 gestantes de todas las regiones de Colombia quienes cumplieron con los criterios de inclusión, las cuales fueron seleccionadas en la muestra del estudio. A continuación se mostraran las características generales del estudio.

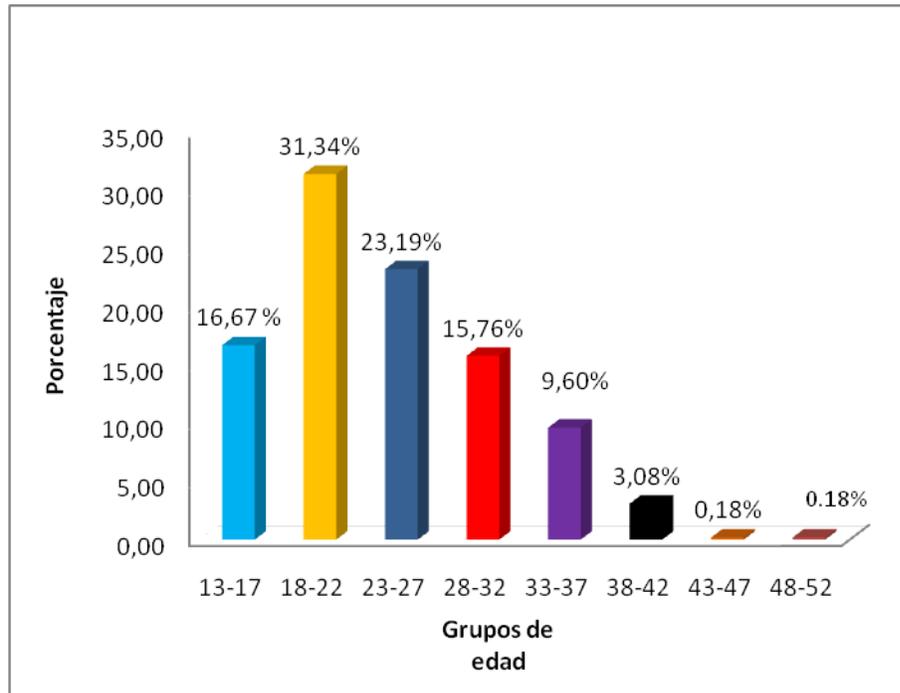
#### 10.1.1 Información Socio demográfica

Se realizaron pruebas de normalidad a las variables cuantitativas del estudio.

La mediana de la edad de las gestantes del estudio fue de 23 años y el porcentaje mayor de la muestra estuvo en edades comprendidas entre 18 y 22 años con un 31,3% y un mínimo entre 43 y 47 años con un 0,2%; la mediana edad gestacional fue de 22.5. Ver tabla

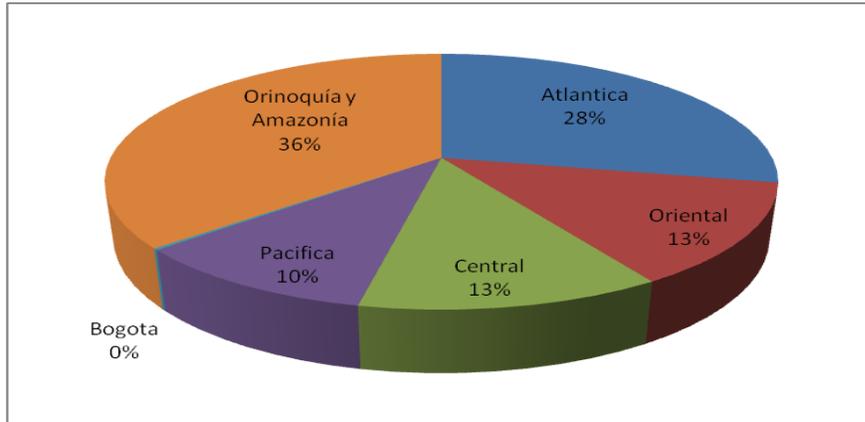
GRUPO ETAREO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
13-17	92	16,67
18-22	173	31,34
23-27	128	23,19
28-32	87	15,76
33-37	53	9,60
38-42	17	3,08
43-47	1	0,18
48-52	1	0,18
Total	552	100

**Tabla N°8. Distribución por grupo etareo de gestantes con muestras de ferritina y hemoglobina**



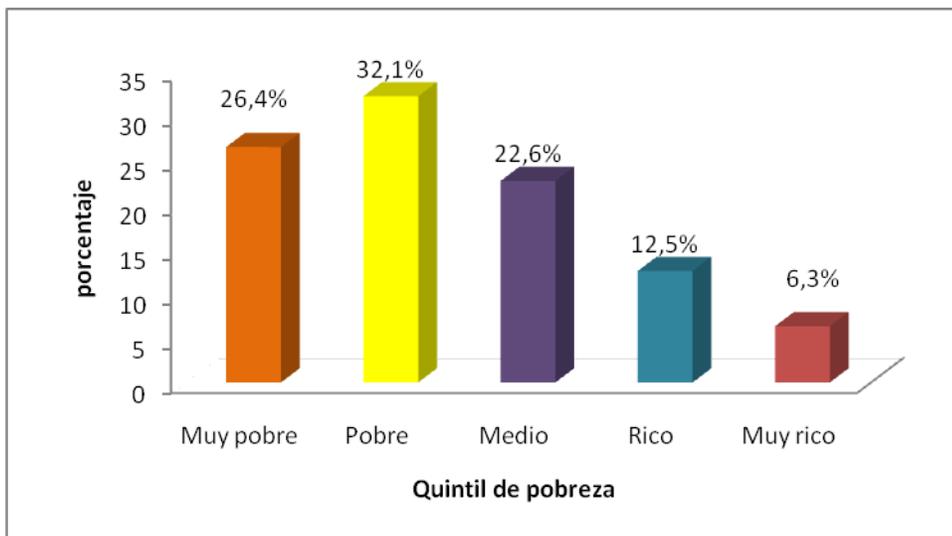
**Grafica 3. Distribución por grupos de edad en gestantes.**

Con respecto a la distribución por lugar de residencia se observó que la población urbana representa un 76.6% y la rural un 23.6%. Dentro de la distribución por regiones Colombianas se encontró que la región de Amazonia y Orinoquia aportó el mayor número de gestantes con 36,2%, seguido de la región Atlántica con 28.1%, la región oriental con 12.9%, central con 12.3, la pacífica con 10.3%; mientras que la región pacífica y Bogotá fueron las de menor porcentaje de participación con 10.3% y 0.2% respectivamente. Gráfico N°4.



**Gráfica N° 4. Distribución de gestantes por región geográfica**

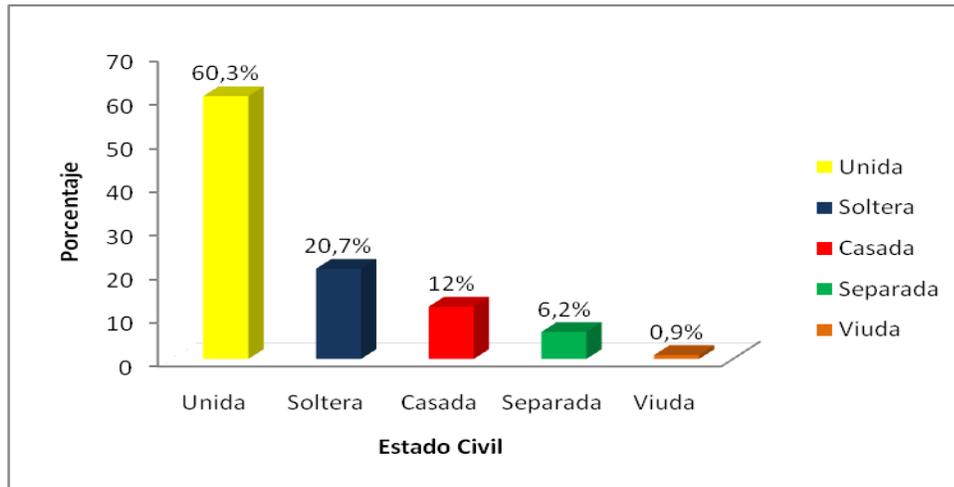
Dentro de la caracterización por nivel socioeconómico se observó que el 32.1% de las gestantes están ubicadas en la clasificación de “pobres”, el 26.4% como “muy pobres”, el 22.6% como nivel medio, el 12.5% en “rico” y finalmente un 6.3% en el nivel “muy rico”. Gráfico N°5.



**Gráfica N° 5. Distribución de gestantes por Quintil de pobreza**

Según el estado civil se encontró que el mayor porcentaje de gestantes al momento de la encuesta se encontraban en unión libre con 60.3%, seguida

de las gestantes solteras 20.7%, casadas 12.0%, separadas 6.2% y gestantes viudas en un 0.9%. Gráfico N°6.



**Gráfica 6. Distribución por estado civil en gestantes.**

De un total de 537 gestantes se observó que más de la mitad tenían nivel educativo secundaria con un 56.5%, seguido de primaria básica con 28.8%, mientras que tan solo un 6,3% tenían formación universitaria, en el 2.7% no se encontraron datos. Ver tabla N°9.

NIVEL EDUCATIVO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ninguno	1	.2
Primaria	159	28.8
Secundaria	312	56.5
Técnico/tecnológico	28	5.1
Universidad	35	6.3
Postgrado	2	.4
Total	537	97.3
Sin dato	15	2.7
<b>TOTAL</b>	<b>552</b>	<b>100.0</b>

**Tabla N° 9. Distribución por nivel educativo de las gestantes con muestras de ferritina y hemoglobina**

En cuanto al sistema de seguridad social en salud, el 40.94% de las gestantes pertenecían al régimen subsidiado, mientras que el 22.28% pertenecían al régimen contributivo. Llama la atención el porcentaje de mujeres en embarazo que no pertenecían a ningún sistema de salud (32.6%). Ver tabla N°10

REGIMEN DE AFILIACION		
	Frecuencia	Porcentaje
CONTRIBUTIVO	123	22,28
SUBSIDIADO	226	40,94
ESPECIAL	20	3,62
NO AFILIADA	180	32,61
NO SABE	3	0,54
Total	552	100,00

**Tabla N° 10. Distribución por régimen de seguridad social de las gestantes a estudio**

### 10.1.2 Estado nutricional de las gestantes

		PESO	FERRITINA	IMC	SEMANAS DE GESTACION
N		552	552	552	552
Perdidos		0	0	0	0
Mediana		59,8	15,8	24,96	22,5
Mínimo		35,2	2,9	16,03	9
Máximo		106,1	267,5	44,25	40,5
Percentiles	25	53,625	8,9	22,535	18
	50	59,8	15,8	24,96	22,5
	75	67,975	27,15	27,795	31,5

**Tabla N° 11. Distribución variables relacionada con el estado nutricional de las gestantes a estudio.**

En la clasificación nutricional de las gestantes (IMC-G), el bajo peso se halló en 19,9% de la población. El exceso de peso (sobrepeso y obesidad) se presentó en el 34,2% de las mujeres en estado de embarazo distribuidas con un 25% para sobrepeso y 9,2% para obesidad. El 45.8% de las gestantes se encontraron con un peso normal para la edad gestacional.

### 10.1.3 Estado nutricional de las gestantes por indicadores bioquímicos (hemoglobina/ferritina)

La media de la hemoglobina fue de 11.16 y desviación estándar de 1.31 mg/dl, Los datos mostraron que la prevalencia de anemia en mujeres gestantes en Colombia es fue de 43,1 y para anemia ferropénica fue de 37.1, respectivamente. Gráfico N°7

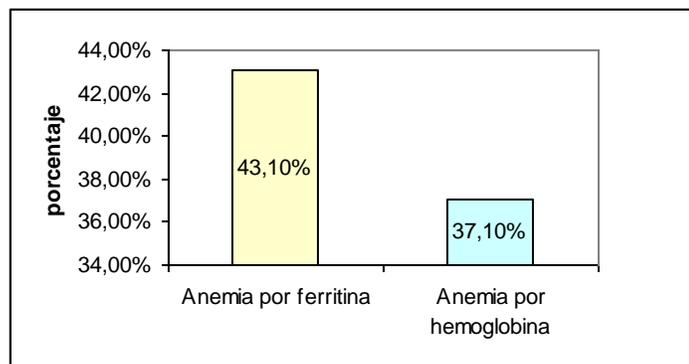


Gráfico N°7. Prevalencia de anemia y anemia ferropénica en gestantes de Colombia.

## 10.2 ANALISIS BIVARIADO

### 10.2.1 Análisis Bivariado de anemia determinado por valor de hemoglobina

Tabla N°12. Análisis Bivariado variables incluidas en el estudio en la relación de anemia.

VARIABLE	ANEMIA POR DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA		TOTAL	OR	IC 95%	VALOR p
	SI (%)	NO (%)				
<b>Clasificación nutricional</b>						
Sobrepeso	47 (34%)	91 (66%)	138	0,60	0,40-0,92	0,01
<b>Trimestre gestación</b>						
I	37 (29,6%)	88 (70,4%)	125	0,47	0,30-0,74	0,000
II	119 (48,5%)	126 (51,5%)	245	1,49	1,05-2,13	0,020
<b>Nivel de escolaridad</b>						
Secundaria	148 (47,4%)	164 (52,6%)	312	1,60	1,11-2,32	0,008
<b>Quintil pobreza</b>						
Muy pobre	75 (51,3%)	71 (48,7%)	146	1,57	1,06-2,35	0,01
Pobre	88 (49,7%)	89 (50,3%)	177	1,48	1,02-2,16	0,03
Medio	44 (35,2%)	81 (64,8%)	125	0,65	0,42-1,01	0,04
Rico	22 (31,8%)	47 (68,2%)	69	0,58	0,33-1,02	0,04
Muy rico	9 (25,7%)	26 (74,3%)	35	0,44	0,19-1,00	0,03
<b>Estado civil</b>						
Casado	21 (31,8%)	45 (68,2%)	66	0,58	0,32-1,03	0,04
<b>Región</b>						
Atlántica	89 (57,4%)	66 (42,5%)	155	2,24	1,51-3,33	0,000
Oriental	14 (19,7%)	57 (80,3%)	71	0,28	0,15-0,54	0,000
Central	15 (22%)	53(78%)	68	0,33	0,17-0,62	0,000
Orinoquia/amazonia	101(50,5%)	99 (49,5%)	200	1,60	1,11-2,31	0,000
<b>Sistema seguridad social</b>						
1	42 (34,1%)	81 (65,9%)	123	0,62	0,40-0,96	0,02
<b>Grupos edad</b>						
13-17	48 (52,1%)	44 (47,9%)	92	1,55	0,97-2,49	0,05

Al realizar el análisis bivariado para anemia por hemoglobina con clasificación nutricional se encontró la categoría sobrepeso con un OR: 0,60 IC 95%: 0,40-0,92 (p= 0,01) lo que indica asociación significativa y además corresponde a una disminución del riesgo de padecer anemia en presencia

del factor "sobrepeso" durante la gestación. En relación con el trimestre de gestación, se evidenció asociación significativa en I y II trimestre con anemia.

En el análisis por región se encontró asociación significativa entre la presencia de anemia en las gestantes y su sitio de procedencia. La región atlántica tiene el mayor porcentaje de casos de anemia (57,4%) con un OR 2,24 IC: 1,51-3,33 ( $\leq p=0,001$ ) mientras que las pacientes que eran procedentes de la región pacífica (31,5%) no mostraron asociación significativa.

Las pacientes que se encontraban afiliadas al régimen contributivo mostraron menor riesgo de enfermedad con un OR 0,62 IC95% 0,40-0,96 ( $p=0,0226$ ). En las otras modalidades de afiliación al sistema de seguridad social en salud no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Se evidenció mayor proporción de pacientes con anemia en el grupo con nivel de escolaridad "secundaria" (47,4%) , frente al resto de categorías de dicha variable.

### **10.2.2 Análisis Bivariado Anemia Ferropénica.**

En el análisis bivariado para anemia ferropénica con clasificación nutricional no se encontró asociación significativa con ninguna de las categorías.

En el análisis por región se encontró solo asociación significativa entre la presencia de anemia en las gestantes y aquellas que eran procedentes de la región atlántica (44,5%) con un OR 1,54 IC: 1,04-2,29 y valor de  $p: 0,029$ .

La mayor incidencia de anemia ferropénica se presentó durante el tercer trimestre de embarazo (48,9%).

Se evidenció que las pacientes que se encontraban en el grupo de edad 23-27 años fueron las que tuvieron la menor proporción de anemia ferropénica, con un 28,1%.

**Tabla N°13. Análisis Bivariado de contingencia variables incluidas en el estudio en la relación de anemia ferropénica.**

VARIABLE	ANEMIA SEGÚN DETERMINACIÓN DE FERRITINA		TOTAL	OR	IC 95%	VALOR p
	SI (%)	NO (%)				
<b>Trimestre gestación</b>						
I	12 (9,6%)	113 (90,4%)	125	0,13	0,07-0,25	0,000
II	104 (42,4%)	141 (57,6%)	245	1,50	1,05-2,16	0,021
III	89 (48,9%)	93 (51,1%)	182	2,10	1,43-3,07	0,000
<b>Región</b>						
Atlántica	69 (44,5%)	86 (55,5%)	155	1,54	1,04-2,29	0,029
<b>Grupos edad</b>						
23-27	36 (28,1%)	92 (71,9%)	128	0,59	0,37-0,93	0,01

### 10.3 ANÁLISIS MULTIVARIADO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA.

Para el análisis de este estudio se desarrolló 3 modelos de regresión donde se incluyeron aquellas variables significativas en los cálculos de las tablas de contingencia tanto para el desarrollo de anemia y anemia ferropénica.

En el análisis se utilizó como variable dependiente el desarrollo de anemia y anemia ferropénica utilizando el método condicional introduciendo obteniendo los resultados que aparecen a continuación:

### **10.3.1 MODELO 1: ANÁLISIS VARIABLES DEMOGRÁFICAS, SOCIALES Y ECONÓMICAS**

En el primer modelo se analizaron las variables sociales demográficas y económicas que estaban relacionadas con la presencia de anemia tales como región, quintil de pobreza, Estado civil, sistema de afiliación, nivel educativo; ya que se conoce que estas variables pueden representar factores de riesgo.

Con respecto al modelo de regresión logística para la anemia ferropénica se incluyeron las siguientes variables: quintil de pobreza, región de residencia, las cuales obtuvieron una  $p$  ( $\leq 0.005$ ) en el análisis de contingencia.

#### **10.3.1.1 Análisis variables demográficos, sociales y económicos relacionados con Anemia**

Las variables demográficas estudiadas en este modelo mostraron que existe una asociación estadísticamente significativa entre el desarrollo de la anemia y la región geográfica ( $p < 0,05$ ).

Se encontró relación estadísticamente significativa en las regiones Oriental, central y pacífica para el desarrollo de anemia. No se encontró asociación entre en las regiones de Amazonia, Orinoquía y Bogotá el se tiene un dato que se comporta por un valor extremo.

Con respecto a la variable Quintil de pobreza se observó que existe asociación estadísticamente significativa en la clasificación del quintil “muy pobre” con un OR 2,61 (IC. 0.66-4,8) con una  $p$  de 0.0524

En la variable estado civil se observó que existe asociación con estar soltera con un OR 2,17 (IC 0.05 -4.47) con un p de 0.036. Al tener ambas categorías un valor Odds Ratio mayor de 1 y con intervalos de confianza mayores de 1, hablamos que las gestantes solteras, tenían un factor de riesgo para presentar anemia.

En las variables nivel educativo, y clasificación de régimen de afiliación no se encontró relación estadística.

ANEMIA POR HEMOGLOBINA				
VARIABLES DEL MODELO	Valor p	OR	INTERVALO DE CONFIANZA	
			Inferior	Superior
ATLANTICA	0,0000			
ORIENTAL	0,0000	0,20	0,10	0,42
CENTRAL	0,0000	0,18	0,09	0,37
PACIFICA	0,0006	0,30	0,15	0,59
ORINOQUIA Y AMAZONIA	0,1123	0,69	0,43	1,09
MUY RICO	0,0206			
MUY POBRE	0,0524	2,61	0,99	6,88
POBRE	0,0600	2,45	0,96	6,25
MEDIO	0,6282	1,26	0,49	3,23
RICO	0,7272	1,19	0,44	3,24

**Tabla N°14. Modelo de regresión logística de variables sociales demográficas y Económicas para anemia.**

### **10.3.1.2 Análisis variables demográficas, sociales y económicos relacionados con Anemia ferropénica.**

En anemia ferropénica, de acuerdo al modelo de regresión logística se observó que no existe asociación estadísticamente significativa con las variables quintil de pobreza y región.

### 10.3.2 MODELO 2: ANÁLISIS VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS.

Para el análisis del segundo modelo de regresión logística se decidió ingresar variables que estaban relacionadas con el estado nutricional de las gestantes y que arrojaron ( $p \leq 0.005$ ) en el análisis de contingencia; para anemia se incluyeron las variables grupos de edad, trimestre de gestación y clasificación nutricional según el IMC basados en Atalah. Para la anemia ferropénica se tuvo en cuenta trimestre gestacional y el grupo de edad

#### 10.3.2.1 Análisis variables antropométricos relacionados con anemia

De acuerdo a los análisis de regresión logística se observó que existe relación estadísticamente significativa en el segundo trimestre de gestación para el desarrollo de anemia con un OR de 0.53 (IC 0.32- 0.86). y una p de 0.0104

En las variables grupos de edad y clasificación nutricional del IMC para gestantes, no se encontraron asociaciones estadísticamente significativas.

ANEMIA POR HEMOGLOBINA				
VARIABLE	VALOR P	OR	I.C. 95,0% PARA OR	
			INFERIOR	SUPERIOR
TERCER TRIMESTRE	0,0023			
PRIMER TRIMESTRE	0,0104	0,53	0,32	0,86
SEGUNDO TRIMESTRE	0,3687	1,20	0,81	1,78

**Tabla N°15. Modelo de regresión logística de variables antropométricas relacionadas con el estado nutricional en gestantes.**

#### 10.3.2.2 Análisis variables antropométricas Anemia ferropénica

Con respecto al trimestre de embarazo se observó que existe asociación estadísticamente significativa en el primer y segundo trimestre de embarazo con una p de ( $\leq 0.001$ ) para desarrollar anemia ferropénica.

No se observó relación estadísticamente significativa entre los grupos de edad y el desarrollo de este evento.

ANEMIA FERROPENICA				
VARIABLES DEL MODELO	Valor p	OR	INTERVALO DE CONFIANZA	
			Inferior	Superior
TERCER TRIMESTRES	0,0000			
PRIMER TRIMESTRES(1)	0,0000	7,37	3,83	14,18
SEGUNDO TRIMESTRES(2)	0,0000	9,39	4,80	18,36

**Tabla N° 16. Modelo de regresión logística de variables antropométricas relacionadas con el estado nutricional en gestantes con anemia ferropénica.**

### **10.3.3 MODELO 3 ANÁLISIS VARIABLES SOCIALES, DEMOGRÁFICAS, ECONÓMICAS Y ANTROPOMÉTRICAS**

Para el desarrollo de este modelo se utilizaron las variables de los anteriores modelos con el fin de encontrar correlación entre los factores de riesgo estudiados y la ocurrencia de anemia y anemia ferropénica.

### **10.3.3.1 Análisis variables sociales, demográficos, económicos y antropométricos relacionados con anemia.**

Con respecto a la variable trimestre de gestación se observó que presenta asociación estadísticamente significativa, donde el encontrarse en el primer trimestre tiene 0.56 veces menos el riesgo de desarrollar anemia con respecto al tercer trimestre. .

Se encontró asociación estadísticamente significativas para el desarrollo de la anemia en las regiones de residencia de las gestantes incluidas al estudio, ya que se encontró que las gestantes que vivían en la región oriental tuvieron 0.83 veces menos riesgo y en la región central 0.82 veces menos riesgo de desarrollar anemia con respecto a las gestantes de la región Atlántica ( $p \leq 0,001$ ). La región Pacífica tuvo 0.73 veces menos riesgo de desarrollar anemia con respecto a las gestantes de la región Atlántica ( $p = 0.004$ ). No se encontraron diferencias significativas en la región Orinoquia, amazonia y Bogotá, esta última debido a que no era una muestra representativa por solo contener un dato.

Con respecto al estado civil se observó que el estar soltera tiene 2.56 veces el riesgo de desarrollar anemia cuando las demás variables incluidas en el modelo se comportaron de manera constantes ( $p = 0,0362$ ).

En las variables nivel educativo, clasificación régimen de afiliación, y estado nutricional por IMC G no se encontró relación estadística.

ANEMIA POR HEMOGLOBINA				
VARIABLE	VALOR P	OR	I.C. 95,0% OR	
			Inferior	Superior
TERCER TRIMESTRES	0,0009			
PRIMER TRIMESTRES(1)	0,0039	0,44	0,25	0,77
SEGUNDO TRIMESTRES(2)	0,4151	1,20	0,77	1,88
ATLANTICA	0,0000			
ORIENTAL	0,0000	0,17	0,08	0,36
CENTRAL	0,0000	0,18	0,08	0,37
PACIFICA	0,0004	0,27	0,13	0,55
ORINOQUIA Y AMAZONIA	0,0988	0,66	0,41	1,08
MUY RICO	0,0211			
MUY POBRE	0,0369	2,92	1,07	8,00
POBRE	0,0348	2,85	1,08	7,56
MEDIO	0,4296	1,48	0,56	3,92
RICO	0,6833	1,24	0,44	3,49
CASADA	0,0841			
UNIDA	0,5055	1,26	0,64	2,50
SEPARADA	0,3085	1,71	0,61	4,81
VIUDA	0,8818	1,18	0,13	10,40
SOLTERA	0,0217	2,56	1,15	5,70
ENFLAQUECIDA	0,0578			
NORMAL	0,2221	1,38	0,82	2,32
SOBREPESO	0,2831	0,72	0,40	1,31
OBESIDAD	0,3481	1,47	0,66	3,29

**Tabla N° 17. Modelos de regresión logística con variables determinantes de anemia en gestantes**

### **10.3.3.2 Análisis variables sociales, demográficas, económicos y antropométricas relacionadas con Anemia ferropénica.**

En este modelo para anemia ferropénica mostró que existen asociación estadísticamente significativa en los trimestres gestacionales, donde se observó que el encontrarse en el primer trimestre tuvo 0.98 veces menos

riesgo de desarrollar anemia ferropénica en gestantes en el tercer trimestre ( $p \leq 0,0001$ ).

Se encontró que la región central tuvo 0.49 veces menos riesgo de desarrollar anemia ferropénica con respecto a la región atlántica. ( $p = ,0577$ ). En las variables, nivel educativo, grupos de edad, quintil de pobreza, estado civil, seguridad social, clasificación nutricional de IMC G, no se encontró relación estadísticamente significativa.

NEMIA FERROPENICA				
VARIABLES DEL MODELO	Valor p	OR	INTERVALO DE CONFIANZA	
			Inferior	Superior
TERCER TRIMESTRES	0,0000			
PRIMER TRIMESTRES(1)	0,0000	0,08	0,04	0,17
SEGUNDO TRIMESTRES(2)	0,0969	0,70	0,46	1,07
ATLANTICA	0,3291			
ORIENTAL	0,0630	0,53	0,27	1,04
CENTRAL	0,0577	0,51	0,25	1,02
PACIFICA	0,3045	0,68	0,33	1,41
ORINOQUIA AMAZONIA	0,0758	0,63	0,38	1,05

**Tabla N° 18. Modelos de regresión logística con variables determinantes de anemia ferropénica en gestantes**

## 11 .DISCUSION

Es de conocimiento general que la anemia durante el embarazo es un problema de gran envergadura, por su impacto en la morbilidad y la mortalidad materno- perinatal. La anemia es uno de los problemas más frecuentes de la gestante principalmente en países en vía de desarrollo como Colombia. Los cambios fisiológicos que sufre la mujer durante la gestación que hacen parte de la adaptación normal de la nueva madre, requieren ser

vigilados a lo largo del embarazo con el fin de evitar que dichos procesos fisiológicos se conviertan en patologías, tales como alteraciones del desarrollo psicomotor, bajo peso al nacer, parto pretermino, retardo en el crecimiento intrauterino, apgar bajo, afectaciones en el tubo neural, entre otros; que aumentan el riesgo de mortalidad perinatal. Este estudio mostró que el valor medio de la hemoglobina fue de 11,1 g/dL con una desviación estándar de 1,31; y para ferritina una mediana de 15,8 mg/L, estos indicadores bioquímicos se encontraban dentro de los valores aceptados como normales por la OMS y el CDC de Atlanta. (Castro de Navarro L, 1996).

En el país se han descrito prevalencias algo mayores en años anteriores (44,3% área urbana y 45,8% área rural, según datos ENSIN 2000), con relación a lo anterior se pudo establecer que el 43,1% de la población estudiada presentó anemia durante el embarazo cifra similar a la obtenida por la ENSIN 2005 (44,7%)[9], en la submuestra se eligieron una de cada cuatro mujeres embarazadas de 13 a 49 años, para el análisis de micronutrientes, señalando que en el presente estudio tuvo sus propios criterios de inclusión y se excluyeron algunos datos de la ENSIN 2005 que no cumplían con estos.

Estos resultados pueden ser atribuidos a dificultades en la disponibilidad de alimentos necesarios sobre todo en familias de gestantes con ingresos bajos, hábitos dietéticos inadecuados, así como las dificultades en administración inadecuada de los micronutrientes, que deben ser suministrados a toda embarazada sin importar al tipo de afiliación de seguridad social.

Desde el punto de vista nutricional se encontró que el mayor porcentaje de gestantes se halló en peso normal (45.8%), sin embargo fue notorio como principal problema nutricional, el exceso de peso (34.2%) (Sobrepeso y obesidad), El exceso de peso es mayor a medida que aumenta la edad de la mujer y a medida que aumenta el trimestre de embarazo. El exceso de peso no es deseable durante la gestación, debido a que ocasiona riesgos en la salud de la madre y del hijo al nacer, [9] dado por una mayor mortalidad perinatal, retardo en el crecimiento intrauterino; bajo peso, y enfermedades maternas que se observan cuando la obesidad de las madres se combina con un aumento excesivo de peso durante la gestación. [40],[41] Las mediciones antropométricas durante el embarazo requieren una atención especial, principalmente por ser una etapa de cambios fisiológicos y antropométricos en la cual el peso de la mujer varía mes tras mes y por su relación con la edad gestacional, el estado nutricional materno es uno de los indicadores más importantes en el peso al nacer del recién nacido y su estado de salud, así como de riesgo materno y perinatal. Razón por la cual se debe detectar e intervenir oportunamente la malnutrición en las gestantes ya sea por exceso o déficit.[9]

Se conoce ya por múltiples investigaciones, la relación del estado nutricional de la madre con el crecimiento y desarrollo fetal, sin embargo era uno de los objetivos de este estudio establecer la relación de la clasificación nutricional según índice de masa corporal (ajustado para gestantes) con la presencia de anemia, dada la relevancia de los dos temas, como ya se había insinuado en otros estudios[34] [35, 36] , cuyos resultados eran difícilmente extrapolables a nuestra población ya sea por el tamaño de muestra o por el origen étnico de las gestantes estudiadas y las diferencias en la prevalencia de anemia, sin embargo nuestro estudio no reveló asociación significativa del IMC-G con la anemia gestacional.

Varios estudios han expuesto la asociación entre el nivel socioeconómico y la prevalencia de anemia [37]. En este estudio se encontró asociación significativa con el nivel socioeconómico bajo o “pobre” y la presencia de anemia de cualquier etiología durante el embarazo, mostrando mayor riesgo de sufrirla en aquellas poblaciones, que puede ser relacionado a la malnutrición, ya sea por déficit o por exceso. La poca disponibilidad de alimentos e inadecuados hábitos alimentarios, la carencia de ingresos se refleja en la preferente adquisición de alimentos fuentes de calorías, de menor costo, y de un reducido consumo de alimentos fuentes de proteínas. [20]. Como consecuencia, se genera un importante déficit de consumo de micronutrientes asociado a una alta prevalencia de anemia y otras alteraciones como las antropométricas. Sin embargo llama la atención el no haber encontrado relación con la anemia ferropénica como se esperaría, si se tiene en cuenta que la mala nutrición antes y durante el embarazo se da especialmente en grupos socioeconómicos más deprimidos[38], lo cual lleva a presentar depósitos de hierro inferiores a los valores normales. En este punto habría que valorar el impacto de la administración de sales de hierro como actividad preventiva del control prenatal.

El estudio demostró que el nivel de escolaridad de las mujeres que padecen anemia durante su embarazo no es un factor determinante para la misma así como lo han demostrado otros estudios[25], a pesar que se observó que más de la mitad tenían nivel educativo secundaria con un 56.5%, seguido de primaria básica con 28.8%, mientras que tan solo un 6,3% tenían formación universitaria. Es tal vez porque es el conocimiento de la enfermedad lo que mayor importancia tiene; y la falta de este hace que el problema se agrave, más aún con la deficiente educación nutricional en la población en general. La falta de orientación nutricional es un factor adverso

en las embarazadas, porque aquellas que no cuentan con orientación tienen más riesgo de padecer anemia.

De igual manera en este estudio se encontró menor riesgo en el desarrollo de anemia en el primer trimestre de embarazo con respecto al tercer trimestre. Durante el tercer trimestre las gestantes que padecen anemia incluso tienen otro tipo de complicaciones que se derivan de esta como el parto prematuro.[43] La anemia en el tercer trimestre puede ser explicada debido a los cambios fisiológicos y hematológicos propios de la gestación, donde se aumentan los requerimientos de hemoglobina y minerales tales como el hierro a partir del segundo trimestre de la gestación lo que favorece la aparición de la anemia sobre todo en gestantes con reservas exhaustas, en los últimos meses de embarazo[21]. Es importante aclarar que el fortalecer el control prenatal en cuanto a la entrega de micronutrientes y el empoderar a las gestantes en el desarrollo de hábitos alimenticios adecuados puede prevenir la aparición de anemia en muchos casos.

Se observó una relación significativa entre el desarrollo de anemia y la región geográfica, esto puede estar determinado por la gran variedad gastronómica que existe en nuestro país y los diferentes niveles de consumo de hierro en las regiones Colombianas, de acuerdo a lo anterior este estudio resalta la importancia de realizar investigaciones las cuales indaguen sobre los patrones alimenticios y la asociación al lugar de vivienda en el desarrollo de anemia.

Es importante aclarar que Bogotá no tuvo representatividad en este estudio debido a la submuestra que realizó La Encuesta Nacional del Estado Nutricional en Colombia, 2005, convirtiéndose en una debilidad al momento de analizar la ciudad de Bogotá debido a que se incluyó un solo registro

que cumplió con los criterios de inclusión definidos para este estudio. Lo anterior, en razón a que el estudio se realizó sobre una submuestra de la ENSIN 2005.

De acuerdo a los hallazgos como las prevalencias de anemia por determinación de hemoglobina y ferritina 43.1% y 37.1% respectivamente y las asociaciones con lo anteriormente mostrado, se resalta la importancia de indagar más a fondo acerca de los determinantes sociales y su relación con el desarrollo de anemia y otros trastornos en el embarazo relacionados con los patrones alimenticios con el fin de seguir orientado las acciones de los servicios de salud basadas en la demanda de la población, donde se debe centrar la atención en las características de la población que contribuyan a promover y apoyar la salud, y la necesidad de reconocer la salud como un derecho humano esencial.

Las condiciones sociales y económicas, las condiciones de vida y de trabajo, de aseguramiento, entre otros determinan la salud de la población por diversos mecanismos como la mayor vulnerabilidad o la mayor exposición a riesgos específicos.

Dada la presencia de carencias nutricionales en nuestra población así como de sus consecuencias para la salud materna infantil; es necesario diseñar políticas orientadas a la mejora del estado nutricional de la población, mereciendo principal atención las mujeres embarazadas que son consideradas como grupo en situación de vulnerabilidad en nuestra población. De esta manera se contribuirá al mejoramiento de la calidad de vida, al reconocimiento de la salud como derecho fundamental a través de la mejora del bienestar de los hogares de nuestra nación.

Por todo esto vemos la necesidad de profundizar en el estado de salud de las gestantes colombianas aumentando la vigilancia y el control de la anemia y del estado nutricional, realizando controles prenatales y educación sobre aspectos básicos de la nutrición durante esa etapa. También es importante realizar nuevos estudios como este para determinar aspectos que van apareciendo debido al cambio continuo de la población y hacer un análisis más profundo de los determinantes en la ciudad de Bogotá.

## 12. BIBLIOGRAFIA

1. Barron, W.M. and M.D. Lindheimer, eds. *Trastornos medicos durante el embarazo*. tercera edicion ed. ELSEVIER SCIENCE ed. E. Harcourt. 2000.
2. Ebensperger, D.E.O., *Manual de Alto Riesgo Obstetrico*, E.M.P.U.C.d. Chile, Editor. 2004: Santiago de Chile.
3. Nutrinet.org (2008) *Colombia: Prevalencia de Anemia Nutricional* Nutrinet.org Nutriendo el conocimiento para derrotar el hambre en América latina y el Caribe.
4. C, P.L.M.d.I., et al., *Prevalencia de anemia en gestantes en un área de salud*. Rev Cubana Med Gen Integr 2000 16(1): p. 25-30.
5. Romero, M.d.I.A., et al., *Anemia y control de peso en embarazadas* Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina, Marzo 2005(143): p. 6-8.
6. Candio F, H.G., *Tratamientos para la anemia ferropénica en el embarazo*. Biblioteca de Salud Reproductiva de la OMS; Ginebra: Organización Mundial de la Salud, última revisión: 23 de noviembre de 2007.
7. U, R. and I.-K. B, *Anemia and Iron deficiency in Developing countries* Nutrition and Health: Handbook of Nutrition and Pregnancy, 2008. 22: p. 337-354.
8. Erazo, H.O.C., M. Facchini, and R.D.F. Tamayo, *Anemia por deficiencia de Hierro* in *Guías Latinoamericanas*, P.d.E.M.C.d.A. Anemia Working Group Latin America, Editor.
9. Familiar, I.C.d.B., *Encuesta Nacional de la Situacion Nutricional en Colombia, 2005*. Noviembre,2006.
10. Salud, O.M.d.I., ed. *El uso clínico de la sangre en Medicina General, Obstetricia, Pediatría y Neonatología, Cirugía y Anestesia, Trauma y Quemaduras*. ed. M.d. Bolsillo. 2001: Ginebra. 239 páginas.
11. Gonzales, G. and V. Tapia, *Hemoglobina, hematocrito y adaptacion a la altura: su relacion con los cambios hormonales y el periodo de residencia multigeneracional* Revista Med Universidad Militar Nueva Granada 2007. 15 (001).
12. Guayas, S.d.O.y.G.d., *La Anemia en el Embarazo*. 2009: Ecuador.
13. GM, B., *Disorders of iron metabolism: iron deficiency and overload*. 3rd ed. ed. Hematology: Basic.Principles and Practice. , ed. S.S. In: Hoffman RBE, Furie B, et al, eds. 2000, New York.

14. Manuel, O.G. and W.K. Tomás, *Consecuencias de la deficiencia de hierro* Rev. chil. nutr. [revista en la Internet], 2003. 30(3): p. 226-233.
15. Nolazco, M.L. and L.Y. Rodriguez, *Morbilidad materna en gestantes adolescentes*. Revista de Posgrado de la VIa Cátedra de Medicina 2006(156): p. 13-18.
16. Robledo, D.E.D. (2008) *Caracterización de las embarazadas adolescentes, en dos consultorios del ASIC Los Mangos. Septiembre 2006-septiembre 2008*.
17. Cantero, D.V.S., *Morbilidad de la madre adolescente* Revista Cubana Obstetricia-Ginecología 2005. 31(2).
18. Chedraui, P. (2009) *Impacto de la Anemia Durante la Gestación sobre la Peter Chedraui Resultante Materno-Perinatal*. AWGLA Anemia Working Group Latin America.
19. Bayoumeu, F. and C. Subiran-Buisset (1999) *Iron therapy in iron deficiency anemia in pregnancy: Intravenous route versus oral route*. Am J Obstet Gynecol 86
20. Martínez, L.A. and R.C. Delgado, *Obstetricia y Ginecología*, ed. Ariel. 2004, Barcelona, España.
21. Ganen, O.R., *Factores que inciden en la anemia ferropénica de la embarazada*. Rev Cubana Farm 2002. 36(3): p. 176-81.
22. Paz R. de, H.-N.F. (2006) *Manejo, prevención y control de la anemia megaloblástica secundaria a déficit de ácido fólico*. . Nutr. Hosp. 21, 113-119.
23. N., v.d.B., *Anemia en la gestación en los países sub-saharianos*. European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 2001. 96: p. 4-6.
24. Buitrago, C.T., *Anemia y Embarazo* Anemia Working Group Latin America 2007.
25. C, P.L.M.d.l., et al., *Prevalencia de anemia en gestantes en un área de salud*. . Rev Cubana Med Gen 2000. 16(1): p. 25-30.
26. GH Guyatt, A.O., M Ali et al. , *Laboratory diagnosis of iron-deficiency anaemia: an overview*. . Journal of General Internal Medicine 1992. 7: p. 145-53.
27. Yekta, Z., R. Porali, and H. Aiatollahi, *The Effect Of Pre-Pregnancy Body Mass Index, Gestational Weight Gain On Pregnancy Outcomes* The Internet Journal of Health, 2005 Volume 4 (Number 2).
28. Benjumea, M.V., *Exactitud diagnóstica de cinco referencias gestacionales para predecir el peso insuficiente al nacer*. Biomédica 2007. 27(1): p. 42-55.
29. Francisco, M.S., *¿Existe una sola curva de ganancia de peso durante el embarazo?* Revista Salud Publica y Nutricion RESPYN, Junio 2006. 7(2).

30. *Desarrollo de una Curva Patrón de incrementos ponderales para la embarazada.* . Revista Medica de Chile. , 1997. 125: p. 1437-1448.
31. Grandi, C., G. Luchtenberg, and H. Sola, eds. *Tomado de Evaluación nutricional durante el embarazo. Nuevo estándar* Epidemiología Perinatal y Bioestadística, Maternidad Sardá. Vol. 67 2007: Buenos Aires
32. Familiar, I.C.D.B. Encuesta Nacional De La Situación Nutricional En Colombia, 2005 2006, Bogotá.
33. (OMS), O.M.d.I.S.
34. Beatriz Elena Parra Sosa , S.L.R.M., Luz Mariela Manjarrés Correa, Lorena Patricia Mancilla López, *Indicadores bioquímicos del hierro materno en el tercer trimestre de la gestación y su relación con la antropometría materna y el peso al nacer.* IATREIA 2009. 22(1).
35. Francisco Mardones S., E.D.F., Luis Villarroel del P., Daniela Gattini V., Daniela Ahumada M., Felipe Oyarzún A., Karla Ramírez B., *Anemia del embarazo en la Provincia de Concepción, Chile: relación con el estado nutricional materno y el crecimiento fetal.* ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION Organó Oficial de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición, 2008. 58(2).
36. Mardones S Francisco, R.R.A., Ocqueteau T Mauricio, Urrutia S María Teresa, Javet G Lorena, Rojas T Iván et al *Anemia en las embarazadas de la comuna de Puente Alto, Chile.* Rev. méd. Chile 2003. 131(5): p. 520-525.
37. MB., Z., *Nutricional iron deficiency.* Lancet, 2007. 370: p. 511-20.
38. Niswander, K.R., *Obstetricia, práctica clínica,* Reverté, Editor. 1987: Barcelona.
- 39 Yekta, R. P. H. A. (2005 ). "The Effect Of Pre-Pregnancy Body Mass Index, Gestational Weight Gain On Pregnancy Outcomes " The Internet Journal of Health Volume 4 (Number 2).
40. Viteri FF.Prevention of micronutrient deficiencies. Prevention of iron deficiency. Washington:National Academy Press.1998:45-102
41. Malversen S. Iron balance between mothers and infant during pregnancy and breastfeeding. Acta Pediatr. 2000,89:625-7.
43. Giacomini-Carmioli, LorettaLeal-Mateos, Manrique, Moya-Sibaja, Rafael Ángel. Anemia materna en el tercer trimestre de embarazo como factor de riesgo para parto pretérminoActa Médica Costarricense [en línea] 2009, 51 (Enero-Marzo)

**ANEXOS**

**ANEXO 1. FORMATO ENCUESTA DE RECOLECCION DE DATOS**

**MODULO BIOQUIMICA TOMADOS EN LA ENSIN 2005**

<b>ANEXO 1</b>	ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL COLOMBIA 2005 MODULO DE BIOQUÍMICA				CONFIDENCIAL <small>La información solicitada en este cuestionario es confidencial y sólo se utilizará con fines estadísticos</small>								
<b>I. IDENTIFICACIÓN</b>													
1. SEXO: <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F 2. VIVIENDA No. <input type="checkbox"/> 3. HOGAR <input type="checkbox"/> DIRECCIÓN: _____ 4. DEPARTAMENTO: _____ <input type="checkbox"/>					BACTERIOLOGA <input type="checkbox"/>								
5. MUNICIPIO: _____ <input type="checkbox"/> 6. AREA: 1. Cabecera municipal <input type="checkbox"/> 2. resto (Centro poblado) <input type="checkbox"/> 3. Resto (Disperso) <input type="checkbox"/>					SUPERVISORA <input type="checkbox"/>								
7. CODIGO					DIGITADOR <input type="checkbox"/>								
8. No. DE ORDEN DE PERSONA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
NOMBRE	_____	_____	_____	_____	_____								
9. SEXO	Masculino..... 1 Femenino..... 2	Masculino..... 1 Femenino..... 2	Masculino..... 1 Femenino..... 2	Masculino..... 1 Femenino..... 2	Masculino..... 1 Femenino..... 2								
10. EDAD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
11. RESULTADO DE HEMOGLOBINA	g/dL <input type="checkbox"/>	g/dL <input type="checkbox"/>	g/dL <input type="checkbox"/>	g/dL <input type="checkbox"/>	g/dL <input type="checkbox"/>								
12. SE TOMÓ SANGRE VENOSA	SI..... 1 NO..... 2	SI..... 1 NO..... 2	SI..... 1 NO..... 2	SI..... 1 NO..... 2	SI..... 1 NO..... 2								
<b>II. DATOS DE CONTROL</b>													
RESULTADO DE LAS VISITAS POR PERSONA CÓDIGOS DE RESULTADOS 1. Completa 2. Rechazo 3. Ausente momentáneo 4. Ausente temporal 5. Ausente no recuperable 6. Incompleta 7. Otro _____ 8. Vena difícil	Fecha	Hora	RTDO	Fecha	Hora	RTDO	Fecha	Hora	RTDO	Fecha	Hora	RTDO	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13. N° DE VISITAS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
14. RESULTADO FINAL	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	Otro: _____ (Especifique)	
OBSERVACIONES:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	

**ANEXO 2. FORMATO ENCUESTA DE RECOLECCION TOMADOS EN LA  
ENSIN 2005**

ANEXO 3	ENCUESTA NACIONAL DE LA SITUACIÓN NUTRICIONAL COLOMBIA 2005		CONFIDENCIAL La información solicitada en este cuestionario es confidencial y sólo se utilizará con fines estadísticos	
	ESCALA DE PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL HOGAR			
<b>I. IDENTIFICACIÓN</b>				
1. SEGMENTO No.	<input type="text"/>	4. DEPARTAMENTO:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. VIVIENDA No.	<input type="text"/>	5. MUNICIPIO:	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. HOGAR	<input type="text"/>	6. AREA: Ceb.Municipal...1 Resto (C.P)...2 Resto (Disp)...3	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>	7. No. DE VISITAS	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nombre:	<input type="text"/>	8. RESULTADO ENTREVISTA	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>II. DATOS DE CONTROL</b>				
CÓDIGOS DE RESULTADO	RESULTADO DE LA VISITA (RTDO)			ENTREVISTADORA <input type="text"/>
1 Completa	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	CRITICA <input type="text"/>
2 Rechazo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	SUPERVISORA <input type="text"/>
3 Ausente momentáneo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	DIGITADOR <input type="text"/>
4 Ausente temporal	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	HORA ÚLTIMA ENCUESTA
5 Ausente no recuperable	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Inicio <input type="text"/> : <input type="text"/>
6 Incompleta	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Finalización <input type="text"/> : <input type="text"/>
7 Otro _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
<b>III. PERCEPCIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL HOGAR</b>				
A continuación le haré unas preguntas relacionadas con la compra de alimentos en su hogar en los últimos 30 días. Si su respuesta es positiva, por favor responda si esta situación ocurrió siempre, alguna vez o rara vez.				
1a. ¿En los últimos 30 días faltó dinero en el hogar para comprar alimentos?	St. <input type="text"/> 1 No. <input type="text"/> 2 → 14	1b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3		
2a. ¿En los últimos 30 días en el hogar se disminuyó el número de comidas como dejar de desayunar, almorzar o comer por falta de dinero para comprar alimentos?	St. <input type="text"/> 1 No. <input type="text"/> 2 → 3a	2b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3		
3a. ¿En los últimos 30 días algún adulto del hogar comió menos de lo que deseaba por falta de dinero para comprar alimentos?	St. <input type="text"/> 1 No. <input type="text"/> 2 → 4a	3b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3		
4a. ¿En los últimos 30 días algún adulto dejó de desayunar, de almorzar o de comer por falta de dinero para comprar alimentos?	St. <input type="text"/> 1 No. <input type="text"/> 2 → 5a	4b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3		
5a. ¿En los últimos 30 días algún adulto comió menos en la comida principal porque la comida no alcanzó para todos?	St. <input type="text"/> 1 No. <input type="text"/> 2 → 6a	5b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3		
6a. ¿En los últimos 30 días algún adulto se quejó de hambre por falta de alimentos en el hogar?	St. <input type="text"/> 1 No. <input type="text"/> 2 → 7a	6b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3		

7a. ¿En los últimos 30 días algún adulto se acostó con hambre porque no alcanzó el dinero para la comida?	Si ___ 1 No ___ 2	7b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3
8. ¿En este hogar habitan personas menores de 18 años?	Si ___ 1 No ___ 2 → Termine	
9a. ¿En los últimos 30 días se compraron menos alimentos indispensables para los jóvenes y niños porque el dinero no alcanzó?	Si ___ 1 No ___ 2 → 10a	9b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3
10a. ¿En los últimos 30 días algún joven o niño dejó de desayunar, de almorzar o de cenar por falta de dinero para comprar alimentos?	Si ___ 1 No ___ 2 → 11a	10b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3
11a. ¿En los últimos 30 días algún joven o niño comió menos en la comida principal porque la comida no alcanzó para todos?	Si ___ 1 No ___ 2 → 12a	11b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3
12a. ¿En los últimos 30 días algún joven o niño se quejó de hambre por falta de alimentos en el hogar?	Si ___ 1 No ___ 2 → 13a	12b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3
13a. ¿En los últimos 30 días algún joven o niño se acostó con hambre porque no alcanzó el dinero para la comida?	Si ___ 1 No ___ 2 → 14	13b. Siempre 1 Algunas veces 2 Rara vez 3
14. ¿En los últimos 30 días ha tenido que disminuir la cantidad que usualmente compra de algún alimento porque el dinero no alcanza?	Si ___ 1 No ___ 2	
15. ¿En los últimos 30 días ha tenido que suprimir algún alimento que usualmente compra porque el dinero no alcanza?	Si ___ 1 No ___ 2	
OBSERVACIONES:		