

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**Relación entre peso placentario y antropometría neonatal con la
presencia de anemia materna.**

Paola Antonella Volpi Cárdenas.

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Médico

Quito, 9 de enero del 2009

**Universidad San Francisco de Quito
Colegio de Ciencias de la Salud**

HOJA DE APROBACION DE TESIS

**Relación entre peso placentario y antropometría neonatal con la presencia de
anemia materna.**

Paola Antonella Volpi Cárdenas

**Marco Fornasini, MD, Phd
Director de la Tesis**

**Gustavo Molina, MD
Miembro de Comité de tesis**

**Rafael Febrescordero, MD
Miembro de Comité de tesis**

**Marco Fornasini, MD, Phd
Miembro de Comité de tesis**

**Enrique Noboa, MD
Decano Colegio Ciencias de la Salud**

Quito, 09 de Enero del 2009

©Derechos de autor
Paola Antonella Volpi Cárdenas
2009

DEDICATORIA

A mis padres Teresa y Francisco mi logro es suyo.

A mi hermano Francisco por su apoyo y comprensión incondicional.

A mi novio Marco por todo su apoyo, comprensión, consejos y ayuda.

A mi bebe mi tesoro e inspiración

AGRADECIMIENTO

En este momento quisiera agradecer a muchas personas por haberme apoyado durante esta larga carrera que recién comienza, quisiera agradecer a cada una de las personas que influyeron positivamente en este logro, en especial a mis padres Francisco y Teresa pilares fundamentales de mi vida, quienes han compartido conmigo buenos y malos momentos, me han visto crecer, por sus sabios consejos y su ayuda y sobre todo por que a pesar de tener problemas han estado a mi lado demostrándome que cuento con ellos de manera incondicional. A mi hermano Francisco más conocido como Paco, mi amigo incondicional, quien ha estado conmigo siempre, me ha aconsejado, aguantando mis mal genios, mis llantos y mis alegrías, quien siempre me ha apoyado.

A la familia Villegas Terán quienes me han acogido como una hija mas dentro de la familia, me han brindado su cariño y su mano para salir adelante. A mi novio Marco quien ha estado a mi lado las veinte y cuatro horas del día dándome su apoyo y siempre incentivándome y brindando su mano para salir adelante, quien me ha ayudado a creer en mi, quien me ha demostrado que puedo llegar muy lejos. Gracias por su paciencia.

A mi bebe quien crece día a día dentro de mi y es uno de los que mas ha sufrido malas noches, llantos y mal genios, quien se ha convertido en mi inspiración.

A mi abuelita Martha que desde el cielo me ha cuidado e iluminado para seguir adelante, que mientras vivió me apoyo y me motivo a seguir adelante cuando intenté dejar de lado la lucha por culminar esta carrera.

A mis amigas Gaby y Anita, por estar a mi lado y por ayudarme a salir adelante.

RESUMEN

Para conocer la relación existente entre anemia materna y peso placentario se realizó un estudio de corte transversal cuya muestra estuvo constituida por ciento cincuenta mujeres embarazadas escogidas en forma consecutiva con embarazo a término entre 37 y 41 semanas, que ingresaron a la sala de partos del Hospital Gineco Obstétrico Maternidad Isidro Ayora, durante los meses de Junio, Julio y Agosto del 2008. Para lo cual se realizó a su ingreso un examen de sangre para tener como valor referencial el hematocrito y la hemoglobina, para posteriormente clasificarlas como madres que tuvieron anemia preparto y madres que no tuvieron anemia preparto; luego del alumbramiento espontáneo de la placenta, se cortaron las membranas y el cordón en su base y se peso. Los resultados fueron los siguientes: el sexo del recién nacido en relación con el peso placentario, los valores hematológicos, valores antropométricos del recién nacido y Apgar no presentan diferencias estadísticamente significativas. El peso de la placenta con relación al Apgar al minuto no tuvo un valor p significativo $p= (0.595)$ y a los cinco minutos tampoco tuvo un valor p significativo $p= (0.516)$.

Además pudimos observar que aunque el peso de la placenta es mayor en las madres que no presentaron anemia materna, el valor p no fue significativo $p= (0.18)$. Mientras que los resultados obtenidos de los valores hematológicos maternos preparto (hematocrito y hemoglobina) si son significativos $p= (0.00)$. Por otro lado podemos observar que los valores antropométricos del recién nacido no tienen valor significativo en relación a la presencia o ausencia de anemia materna. En conclusión, en este estudio podemos observar que, la anemia materna no guarda una relación directa con aumento de peso placentario, ya que como podemos ver en los resultados; una baja hemoglobina y hematocrito se relaciona con un bajo peso placentario. En este estudio tampoco se encontró una significancia estadística en cuanto a su relación con valores antropométricos y Apgar.

ABSTRACT

To know the existent relationship among maternal anemia and placental weight was carried out a cross section study whose sample incorporated one hundred fifty pregnant women chosen in serial form with pregnancy among 37 and 41 weeks that entered to the room of childbirths of the Hospital Gineco Obstetrico Maternidad Isidro Ayora, during the months of June, July and August of the 2008. At patients entrance was practiced a blood exam to have a referential value of hematocrit and hemoglobin, to classify them later like mothers who had anemia prechildbirth and mothers who did not have anemia prechildbirth; after the spontaneous lighting of the placenta, the membranes and the cord were cut in their base and weigh. The results were the following ones: the sex of new born in relation with placental weight, hematologic values, anthropometric values of new born and Apgar does not present/display statistically significant differences. The weight of the placenta in relation to the Apgar to the minute did not have a significant value $p = (0.595)$ and to the five minutes p did not have a significant value either $p = (0.516)$. In addition we could observe that although the weight of the placenta is greater in the mothers than they did not present/display maternal anemia, the value p was not significant $p = (0.18)$. Whereas the obtained results of the maternal hematologic values prechildbirth (hematocrit and hemoglobin) were significant $p = (0.00)$. On the other hand we can observe that the anthropometric values of new born do not have significant in relation to the presence or absence of maternal anemia. In conclusion, in this study we can observe that, the maternal anemia does not keep a direct relation with increase of placental weight, since as we can see in the results; a low hemoglobin and hematocrit are related to a low placental weight.

TABLA DE CONTENIDOS

DERECHOS DE AUTOR	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
TABLA DE CONTENIDOS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
II. JUSTIFICACION	2 - 5
III. PROPOSITO	5
IV. OBJETIVO	
1. Objetivo general	6
2. Objetivos específicos	6
V. PUNTOS TERMINALES	
1. Primario	6
2. Secundario	7
VI. HIPOTESIS	7
VII. MARCO TEORICO	7 - 34
VIII. METODOLOGIA	

1. Diseño	34
2. Universo de trabajo y muestra	35
i. Variables	35
ii. Selección de participantes	36
iii. Cálculo de la muestra	37
3. Recolección de datos	37
4. Instrumentos	38
i. Historia clínica	38
ii. Medición de hemoglobina y hematocrito preparto	38
iii. Medidas antropométricas	38 - 39
5. Aspectos bioéticos	39
IX. ANALISIS ESTADISTICO	39 - 40
X. RESULTADOS	40 - 48
XI. DISCUSION	48 - 50
XII. BIBLIOGRAFIA	51 - 52
XIII. ANEXOS	53
1. Ficha de datos	

Lista de figuras

Tabla N.1 Promedios, desviación estándar, valores mínimos y máximos de las variables edad del paciente, valores antropométricos, gestas y valores hematológicos.	42
Tabla N.2 Porcentaje de pacientes que participaron en este estudio que tuvieron relación estable e inestable.	43
Grafico N.1 Porcentaje de pacientes que participaron en el estudio según su estado civil.	43
Tabla N. 3 Porcentaje de ocupación de pacientes que participaron en este estudio, clasificadas como profesionales y no profesionales.	43 - 44
Grafico N.2 Porcentaje de ocupación según profesionales y no profesionales.	44
Tabla N.4 Porcentaje de pacientes que participaron en este estudio que tuvieron instrucción superior o instrucción primaria y secundaria.	44
Tabla N. 5 Frecuencia de anemia materna de pacientes que participaron en este estudio.	44 - 45
Grafico N. 3 Porcentaje de pacientes que tuvieron o no anemia preparto.	45
Tabla N.6 Correlación de Anova entre sexo del recién nacido y peso placentario, valores hematológicos, valores antropométricos y Apgar.	46
Tabla N.7 Correlación de Anova entre peso placentario y APGAR 1.	46 - 47

Tabla N. 8 Correlación de Anova entre peso placentario y APGAR 5. 47

Tabla N.9 Correlación de Anova entre anemia preparto y valores hematológicos, valores antropométricos del recién nacido y Apgar. 47 - 48

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El embarazo es un proceso fisiológico el cual ocasiona un aumento de los requisitos nutricionales por parte de la madre, estableciendo la necesidad de un mayor y mejor aporte dietético, además la presencia del feto, en constante crecimiento, determina requerimientos adecuados de todos los nutrientes, para así mantener una hemostasis en el intercambio placentario^{1,2}.

La evolución y término del embarazo están influenciados por el estado nutricional de la madre, encontrándonos con una elevada incidencia de anemia nutricional en mujeres en edad reproductiva y en las embarazadas, siendo ampliamente reconocida y relacionada preferentemente con el aumento de la demanda de hierro^{3,4,5,6}. Ha sido demostrado que un aporte nutricional vitamínico no adecuado conlleva a mayor riesgo de bajo peso al nacer y a situaciones patológicas tanto en la placenta como en el recién nacido^{3,6,7}.

Precisar con certeza la anemia en el embarazo es difícil, ya que se produce una expansión del volumen circulante, determinado por un aumento de volumen plasmático y de la masa de células rojas^{8,9}.

Las enfermedades hematológicas que se presentan en la mujer en edad fértil, comúnmente no impiden la gestación, pero pueden agravarse a consecuencia del embarazo y determinar aumento de la morbimortalidad perinatal^{2, 8}. El diagnóstico y la evolución de estas enfermedades, en las embarazadas, puede ser difícil como consecuencia de los cambios fisiológicos de la gestación^{3,7}.

II. JUSTIFICACIÓN

La anemia es una complicación médica y de las que con mayor frecuencia se diagnostica durante el embarazo, ya que durante el mismo se expande el volumen circulante, determinado por un aumento del volumen plasmático y de la masa de las células rojas ^{1,2}.

En la embarazada debido a los cambios fisiológicos denominados “hemodilución de embarazo” se produce una hipervolemia oligocitémica que es un fenómeno de adaptación y protección frente a eventuales hemorragias^{3, 6}. Alrededor del 80% de las anemias durante el embarazo se deben a déficit de hierro, siendo las razones por las que predomina ^{2, 10}

- Bajo contenido de hierro en la dieta.
- Escasez de depósitos de hierro en la vida fértil.
- Mayor depósito de hierro en el feto.

Se considera que existe anemia durante el embarazo cuando la concentración de hemoglobina desciende por debajo de 10gr/dl o cuando el hematocrito cae por debajo de 30%.

La elevada incidencia de anemia nutricional en mujeres embarazadas está preferentemente relacionada con el aumento de la demanda de hierro y al déficit del mismo en esta población.

La segunda mitad de la gestación, constituye un período especialmente crítico, durante el cual, el crecimiento fetal es más afectado por la deprivación de nutrientes e igualmente podemos encontrar alteraciones a nivel placentario.^{8,9}

El volumen eritrocítico aumenta progresivamente desde las diez semanas de gestación hasta el término del embarazo. Hytten y Leitch en 1971 demostraron que sin suplemento de hierro,

la masa eritrocitaria aumenta en un 18 % al término del embarazo, sin embargo, con suplemento de hierro, el aumento es del 30%.

La producción de células rojas es más rápida durante el embarazo. En estudios con hierro marcado se observó que éste se incorpora más rápido a la célula y que al término de la gestación la mayoría de las células son jóvenes. En razas anglosajonas el promedio de reticulocitos durante la gestación es de 1 -2 % y en razas latinas la reticulocitosis alcanza el 2 – 3 % en el tercer trimestre.^{1, 2,4}

La manera más fácil de documentar la anemia es evaluando el volumen globular medio de un hematocrito (micro o macro) y la determinación de la concentración de hemoglobina. La utilización de un contador coulter proporciona importante información adicional, en especial al determinar la exacta cifra de eritrocitos por unidad de volumen, lo que permite calcular las constantes corpusculares y clasificar la anemia en: microcíticas observadas en las deficiencias de hierro, talasemias y microesferocitosis hereditaria; macrocíticas, que pueden resultar de un déficit de folatos o vitamina B12, hipotiroidismo, hepatopatías, adicción al alcohol o en caso de anemia aguda post hemorrágica.^{4,8}

Es de utilidad la cromia de eritrocitos. La asociación de hipocromía y microcitosis se presenta en el déficit de hierro, talasemia y hepatopatías.

Para un diagnóstico preciso de un tipo especial de anemia, puede requerirse la determinación del hierro sérico, la concentración de ferritina, la observación de un frotis de sangre periférica, la volemia y otros exámenes complementarios.^{5,9}

La mujer adulta normal tiene aproximadamente 35 mg de hierro por kg/peso; del hierro total, dos terceras partes se encuentran en el grupo heme de la hemoglobina de los glóbulos rojos circulantes, permitiendo el transporte e intercambio de oxígeno hacia los tejidos. Del hierro ingerido habitualmente 10 – 20 mg/día, solo se absorbe 5 – 10 % pudiendo modificarse esta estimación de acuerdo al origen del hierro consumido, el de origen animal que forma parte del grupo heme, se absorbe sin requerir degradación previa, el de origen vegetal debe convertirse en hierro ferroso, por lo que su absorción es menor.^{1,2,4}

Con respecto a la placenta, se le denomina un “órgano fetal” cuyo desarrollo y función están en relación directa con el crecimiento y el bienestar del feto; suele presentar una forma discoide, siendo su peso aproximado 500 g. La proporción normal del peso de la placenta respecto al del feto a término es de 1:6 a 1:7; el peso del feto a término es de 3500 – 4000g.^{2,3}

De acuerdo a la severidad de la anemia, encontramos disminución de los intercambios de nutrientes que se realizan a través de la placenta, se compromete la oxigenación fetal y la nutrición del mismo, secundariamente se producen alteraciones del tejido conjuntivo y en el sincitio de las vellosidades, finalizando en infartos placentarios y alteraciones del desarrollo fetal.^{11,13}

Durante el embarazo los requerimientos de hierro se estiman en 1000 mg y es debido a estos altos requerimientos, que la dieta no es capaz de aportar una suficiente cantidad de hierro equivalente a sus necesidades. Durante el embarazo y fundamentalmente en la segunda mitad se presenta un mayor porcentaje de anemia, mayor frecuencia de deficiencia de hierro y una mayor depleción del mismo.⁹

Las alteraciones del recuento y morfología eritrocitarias marcan el estadio final en la evolución de la anemia. A partir de este momento, las pruebas más importantes para su diagnóstico son los datos obtenidos en el frotis de sangre periférica, en donde se observa microcitosis e hipocromía y los índices eritrocitarios: VCM, HCM, CHCM los cuales estarán disminuidos.^{7,8}

En relación a cambios placentarios se observan alteraciones como hipertrofia de la misma, así como alteraciones en el intercambio de oxígeno y nutrientes en el feto, alteraciones descritas en diversos estudios realizados en pacientes anémicas.¹³

A la luz de las dificultades socioeconómicas atravesadas por los países en desarrollo en los últimos años, se ha observado una disminución significativa del promedio del peso del niño al nacer y alteraciones placentarias, señalando también la influencia del factor socioeconómico en la nutrición durante el embarazo.¹¹

III. PROPÓSITO

Entre los propósitos de esta investigación está realizar el diagnóstico de anemia materna, siendo una manera de documentar a la misma, evaluando el valor del hematocrito y la hemoglobina.

Además de relacionar su presencia con el peso placentario y datos antropométricos neonatales. Debido a que no existen en el medio estudios que correlacionen estos parámetros entre sí y mucho menos a nivel de Latino América ni Ecuador.

IV. OBJETIVO

1. Objetivo General

- i.** Establecer correlación entre anemia materna, peso placentario y valores antropométricos del RN.

2. Objetivo Específico

- i.** Determinar la existencia de anemia mediante la concentración de hemoglobina y hematocrito en las pacientes del estudio.
- ii.** Medir en cada paciente el peso de la placenta y del recién nacido.
- iii.** Relacionar anemia materna con peso placentario.
- iv.** Correlacionar anemia materna con medidas antropométricas y APGAR del recién nacido.
- v.** Correlacionar peso placentario con medidas antropométricas y APGAR del recién nacido.

V. PUNTOS TERMINALES

- 1. Primario:** peso placentario

2. *Secundario*: Niveles de hemoglobina y hematocrito (anemia materna), antropometría neonatal (peso, talla, perímetro cefálico, perímetro braquial del recién nacido).

VI. HIPÓTESIS

1. *Hi*: El peso placentario y la antropometría neonatal guardan relación con la anemia materna.
2. *Ho*: El peso placentario y la antropometría neonatal no guardan relación con la anemia materna.

VII. MARCO TEÓRICO

DEFINICIONES

- a. **Anemia**: Trastorno que se caracteriza por la disminución de la concentración de hemoglobina por debajo de unos límites que se consideran normales. Desde el punto de vista morfológico, las anemias pueden clasificarse en tres grandes grupos, atendiendo al valor corpuscular medio (VCM) de los hematíes: *microcíticas*, *normocíticas* y *macrocíticas*. El síntoma más frecuente es la astenia, normalmente, va acompañado de cambios en el humor, falta de capacidad de trabajo y concentración, irritabilidad y

dificultad para conciliar el sueño, cefalea, vértigos, calambres en miembros inferiores, intolerancia al frío, así como la palidez del paciente.

b. Índice Apgar: Índice que permite valorar el estado del recién nacido a los cinco y a los diez minutos después del parto. El ideal es un índice de Apgar con 8-9-10 puntos; con menos de 7, se puede afirmar que se trata de un recién nacido deprimido.^{5,6}

c. Antropometría^{5,6}: Disciplina antropológica que estudia las proporciones y medidas del cuerpo humano. Permite conocer el patrón de crecimiento propio de cada individuo, evaluar su estado de salud y nutrición y detectar alteraciones. Son diversas las medidas utilizadas para evaluar el tamaño, proporciones y composición corporal: peso, longitud, circunferencias y diámetros. La precisión es muy importante por lo que se debe contar con los instrumentos adecuados así como reconocer las inconsistencias entre las mediciones de uno o diferentes examinadores.

Para una correcta interpretación de los hallazgos se requiere conocer con exactitud la edad y sexo del individuo examinado; en ciertas ocasiones es necesario llevar un control como en el caso de recién nacidos prematuros, donde se debe realizar la corrección para obtener la edad postnatal real. Esta se halla restando de las 40 semanas de un nacimiento a término, la edad gestacional real. El valor obtenido se resta a la edad postnatal actual. Este ajuste debe realizarse hasta los 18 meses para la circunferencia craneana, 24 meses para el peso y 3.5 años para la estatura. Es necesario contar con patrones de referencia para cada medida, adecuados para

sexo y edad. Las tablas norteamericanas del Centro Nacional para Estadísticas en Salud (NCHS) han sido tradicionalmente recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como patrón internacional para peso, talla, perímetro cefálico y perímetro braquial. Sin embargo, recientemente un Comité de expertos de la OMS los ha considerado inadecuados para evaluar el crecimiento de los niños amamantados. Se ha propuesto la elaboración de nuevas curvas de peso y peso/talla que tomen en cuenta las diferencias étnicas y geográficas de las poblaciones, mientras que siguen vigentes las tablas de talla/edad para los adolescentes. Conociendo el problema económico que significa y en tanto este proyecto no sea una realidad, países como el nuestro, donde no se cuenta con tablas propias, deben seguir empleando las mismas tablas del NCHS o las de Tanner y Whitehouse.

- d. Peso^{5, 6}:** Esta medida, sin lugar a dudas es la más empleada, se obtiene en los menores de dos años en decúbito y después de esta edad en la posición de pie. Ocasionalmente se requiere, entre los 2 y 3 años, que el niño sea cargado por un colaborador cuyo peso se resta del total encontrado. Permite vigilar el estado de nutrición del niño pero el significado de sus variaciones puede ser confuso en pacientes con edema, deshidratación u otras manifestaciones de cambios en el agua corporal ya que representa una mezcla de varios componentes del cuerpo. Comparada con el peso ideal para la edad, se continúa usando para el diagnóstico de desnutrición cuando existe un déficit mayor al 10% y obesidad cuando hay exceso de 20%, a pesar de que estos valores no siempre significan cambios en la grasa

corporal. Se recomienda mejorar su sensibilidad asociándola a la talla para encontrar indicadores como el peso para talla (P/T), índice de masa corporal (IMC) e índice ponderal (IP)

- e. **Estatura**⁶: Longitud es la medida del vertex al talón, obtenida hasta los dos años de edad con el niño en decúbito, y estatura es la que se obtiene de allí en adelante con el niño de pie. Ambas resultan de la suma de tres componentes, cabeza, tronco y extremidades inferiores.

Para medir la longitud es preferible el infantómetro que presenta una superficie fija para el extremo cefálico y otra móvil donde se apoyan los pies del niño formando un ángulo recto. Suele ser necesaria la participación de dos personas: una de ellas, puede ser la madre, para mantener la cabeza en el plano de Frankfurt (plano imaginario que pasa por el borde inferior de la órbita y el meato auditivo externo, perpendicular al eje del tronco); y otra, para mantener las piernas extendidas. Se recomienda emplear el estadiómetro de Holtain para medir la estatura debido a su demostrada precisión y reproductibilidad, que aventaja al más sofisticado equipo ultrasónico. Sin embargo, la cinta métrica y un libro o escuadra también permiten estimaciones aceptables clínicamente para uso doméstico. Un técnico experimentado en antropometría tendrá un error estándar de sólo 1- 2.5 mm. La estatura presenta variaciones diurnas de hasta 0.31 cm en las primeras horas de la mañana luego de levantarse, por lo que puede ser preferible realizar los controles en horario vespertino. Se ha demostrado que la técnica de estirar ligeramente el cuello del individuo examinado para eliminar estas diferencias no tiene trascendencia y, por

el contrario, podría aumentarlas cuando hay diferentes observadores.

- f. Medidas de circunferencia:**^{5,6} Se obtienen con la ayuda de una cinta flexible no extensible de preferencia de fibra de vidrio o metálica. En caso de emplear una cinta métrica de costura es conveniente controlarla periódicamente con una regla rígida y cambiarla cada vez que sea necesario. El perímetro cefálico representa la máxima circunferencia del cráneo en un plano horizontal que pasa por encima de las cejas y la prominencia occipital. Aporta información valiosa en relación al desarrollo del cerebro, especialmente en los primeros tres años de vida, durante los cuales alcanza el 80% de su peso definitivo; a los 6 años llega al 93%; de 7 a 18 años aumenta sólo 4 cm. y después de los 18 años prácticamente ya no aumenta más. Su relación con el perímetro torácico es un buen elemento para la detección de microcefalia o hidrocefalia. Es una de las medidas que no presenta diferencias en función de la población estudiada (ej.: americanos con europeos).

Anemia y Embarazo^{3, 4, 10, 11,13}

La anemia es la más frecuente de las enfermedades que pueden coincidir con el embarazo o ser producidas por éste, ya que las necesidades para el desarrollo del feto y la placenta aumentan el consumo de hierro elemental. La anemia del embarazo no es fácil de definir,

puesto que durante dicho estado se produce un aumento sustancial del volumen total de sangre y se incrementa la producción eritrocitaria.

Para asegurar un aporte adecuado de oxígeno y nutrientes al feto, placenta, útero y tejido mamario, el estado de gravidez requiere ajustes fisiológicos y bioquímicos que incluyen alteraciones significativas del volumen plasmático y de la masa eritrocitaria, pero hay un aumento desproporcionado del volumen de plasma circulante que da como resultado hemodilución.

El aumento del volumen plasmático llega a un promedio de 1 000 mL, necesario para llenar la vascularización expandida de los tejidos maternos hipertrofiados y la circulación feto-placentaria. El grado de aumento del volumen plasmático se correlaciona con el tamaño del feto. También hay un aumento de masa eritrocitaria circulante, en un promedio de 300 a 400 mL para el feto único.

La hemodilución relativa consecuente al aumento promedio de sólo 300 mL del volumen eritrocitario en comparación con los 1 000 mL del volumen plasmático, da como resultado una disminución promedio del hematocrito de 41 a 37,5 % y de la hemoglobina, de 140 a 110 g/L hacia el tercer trimestre de la gestación. Por lo tanto, se considera como anemia durante el embarazo cuando la cifra de hemoglobina está por debajo de 110 g/L de sangre y el hematocrito menor que 33 % durante el tercer trimestre de la gestación. Se entiende que si la cifra de hemoglobina es menor que 95 g/L, la anemia es intensa.

La Organización Mundial de la Salud en 1991 ha dado la siguiente clasificación de la anemia:

Anemia moderada: Hb. < 110 g/L y > 70 g/L.

Anemia severa: Hb. < 70 g/L y > 40 g/L.

Anemia muy severa: Hb. \leq 40 g/L.

La anemia es un problema mundial; constituye uno de los indicadores generales de pobre salud y está estrechamente vinculada con la desnutrición y la enfermedad. Como consecuencia de los cambios fisiológicos del embarazo y de las necesidades del feto en desarrollo, la anemia es más frecuente durante la gestación, que en la mujer no embarazada. La grávida anémica y su futuro hijo están frecuentemente expuestos a complicaciones, algunas de ellas graves, lo que la sitúa en la categoría de alto riesgo.

La anemia empeora el pronóstico de las mujeres que sangran durante el embarazo, por lo que contribuye a la morbilidad y mortalidad de las madres. También, aunque durante el embarazo hay una distribución preferencial del hierro hacia el feto, la anemia severa de la madre se encuentra asociada con el bajo peso al nacer y parto pretérmino.

FRECUENCIA^{10, 11}

La incidencia de anemia en el embarazo varía considerablemente en el mundo, y es mucho más frecuente en los países subdesarrollados que en los desarrollados. Se manifiesta más al final del embarazo en grandes multíparas, en gestantes jóvenes, en las que no reciben atención prenatal y en las que no toman suplemento de hierro.

Existe mayor prevalencia de anemia en las poblaciones rurales, donde las infecciones, las pobres condiciones sanitarias, el parasitismo y la desnutrición son más comunes.

Según un estudio de la OMS en 1980, la prevalencia de anemia (Hb. < 110 g/L) durante la gestación se estimó en un rango desde 38 a 52 % en mujeres embarazadas del África Subsahariana, América Latina, Sudeste asiático, y Oceanía.

VALORES NORMALES DE LA SANGRE DURANTE LA GESTACIÓN^{9,10}

1. *Hemoglobina*: primer trimestre, 120 g/L; tercer trimestre, 110 g/L.
2. *Hematocrito*: primer trimestre, 36 a 44 %; tercer trimestre, 33 a 42 %.
3. *Hierro sérico*: 60 a 150 mg/100 mL.
4. *Reticulocitos*: 0,5 a 1,5 %.
5. *Eritrosedimentación*: 45 mm en el último trimestre.
6. *Leucocitos*: 10 000 a 15 000/mm³.
7. *Plaquetas*: 150 000 a 400 000/mm³.

NECESIDADES GRAVÍDICAS DE HIERRO^{12,13}

El cuerpo humano en la mujer adulta contiene en total unos 4 g de hierro; de 70 a 80 % del hierro corporal está contenido en la hemoglobina dentro de los eritrocitos circulantes. Alrededor de 1 g se encuentra depositado como reserva en el sistema reticuloendotelial y el parénquima hepático, y una pequeña parte, aproximadamente 0,2 g, se encuentra en la mioglobina y enzimas como catalasa, citocromo, xantina-oxidasa y transferrina, y en la fetoglobulina que transporta el hierro entre los diferentes depósitos.

Los eritrocitos tienen una vida media de 120 días, por ende, cada día, debido a la senectud de los eritrocitos, se liberan de 15 a 25 mg de hierro, que deben reponerse diariamente para mantener la masa eritrocitaria. Gran parte del hierro liberado a partir de la hemoglobina

degradada es reciclado para su reutilización por la médula ósea en la síntesis de nueva hemoglobina. Normalmente se pierde 1 mg de hierro a través del tracto intestinal, la piel, el pelo, la orina y sudación. Cuando el individuo dispone de suficiente hierro tiene una absorción intestinal de aproximadamente 10 % del hierro de la dieta y de hasta 20 % en caso de tener deficiencia de hierro.

El embarazo crea un gran requerimiento de hierro, de alrededor de 1 g (igual al hierro de reserva); de 500 a 550 mg participan en el aumento del volumen sanguíneo materno; 300 mg son requeridos por el feto y el resto constituye la pérdida diaria normal y la pequeña parte que requiere la placenta. Con el sangrado del parto, del alumbramiento y del puerperio, hay una pérdida adicional de hierro.

El contenido de hierro de la dieta de la mayoría de las mujeres en todo el mundo es bajo. Además, sólo una pequeña fracción del hierro de los alimentos (más o menos, 10 %) es absorbida por el intestino, aunque la absorción del hierro de los alimentos animales es mejor que la de los alimentos vegetales. La absorción aumenta cuando hay necesidades de hierro.

La OMS ha planteado que el contenido de hierro de la dieta diaria en la mayoría de los países subdesarrollados es inferior a 10 mg.

En muchos países tropicales, el parasitismo intestinal es un agente causal muy importante de las anemias ferriprivas. Las infestaciones masivas pueden representar una pérdida diaria de hasta 150 mL de sangre.

CLASIFICACIÓN DE LAS ANEMIAS^{8, 9, 11, 13}

Durante la gestación, creemos útil tener en cuenta que las anemias que acompañan al embarazo pueden ser agrupadas en 2 categorías:

1. Directamente relacionadas con la gestación:

- a) Ferropénicas.
- b) Megaloblásticas.
- c) Hipoplásicas.

2. Que no guardan relación directa con la gestación:

- a) Anemias por hematíes falciformes.
- b) Otras anemias hemolíticas y raras.

ANEMIA FERROPÉNICA^{10,11}

FRECUENCIA

El 95 % de las anemias durante el embarazo se producen por déficit de hierro.

FISIOPATOLOGÍA¹²

El embarazo y el parto representan una pérdida de 1 a 1,3 g de hierro, que se extrae fundamentalmente de los depósitos de hierro en el sistema reticuloendotelial y en el parénquima hepático, en forma de hemosiderina o ferritina.

Con frecuencia, las embarazadas enfrentan estas necesidades con las reservas de hierro exhaustas. Entre los factores que llevan a ello se encuentran: menstruaciones abundantes, embarazos con escaso período intergenésico, dietas con bajo contenido en hierro, embarazos anteriores sin un adecuado suplemento férrico, partos con sangrados durante el alumbramiento o el puerperio, parasitismo intestinal, baja absorción del hierro y otros.

CUADRO CLÍNICO^{10, 11,12}

Las anemias ferropénicas del embarazo son pobres en signos y, por lo regular, son asintomáticas; puede observarse palidez cutáneo mucosa y cierta tendencia a la fatiga. Las formas más severas presentan un síndrome anémico dado por: laxitud, "cansancio de muerte", irritabilidad, astenia, nerviosismo, cefalea, anorexia y otros.

En los casos de anemias muy severas puede haber manifestaciones digestivas, circulatorias y del sistema neuromuscular. Entre ellas tenemos: alteraciones del apetito, pirosis, ardor lingual y bucal, flatulencia, constipación y es posible la aparición de glositis. En ocasiones, puede haber manifestaciones de insuficiencia cardíaca y cardiomegalia. A veces, las pacientes pueden tener dolores de tipo neurálgico, adormecimiento de las extremidades, sensación de hormigueo, trastornos vasomotores y otros.

Al realizar el examen físico, se detecta palidez cutáneo mucosa; las uñas de las manos, y a veces las de los pies, aparecen opacas y sin brillo, y se rompen con facilidad. Con frecuencia, la auscultación permite escuchar soplos anémicos funcionales.

DIAGNÓSTICO¹⁰

Durante la atención prenatal, el estudio sistemático de la hemoglobina y el hematocrito que debe hacerse cada 6 a 12 semanas permitirá el diagnóstico precoz de la anemia. Si la hemoglobina está por debajo de 110 g/L, se considera que hay anemia.

Independientemente de la clasificación dada por la OMS (1991), creemos que desde el punto de vista práctico conviene considerar estos 3 grados de acuerdo con las cifras de hemoglobina:

Gramos/kilo Anemia

De 109 a 95 Moderada

De 94 a 85 Intensa

Menos de 85 Muy intensa

Las anemias ferríprivas se caracterizan por tener:

1. Hemoglobina y hematocrito disminuidos.
2. Hierro sérico disminuido.
3. Discapacidad total elevada.
4. Índice de saturación disminuido.
5. Protoporfirina eritrocitaria elevada.
6. Lamina periférica normocítica hipocrónica.

En las anemias muy intensas deben hacerse, además, otras investigaciones para precisar las causas que las originan.

TRATAMIENTO^{10, 11}

TRATAMIENTO PROFILÁCTICO

Administración de hierro por vía oral desde la primera consulta prenatal. Ingestión diaria de 60 mg de hierro elemental, como profilaxis adecuada en las pacientes con feto único.

Debe administrarse en forma de sales ferrosas:

1. *Sulfato ferroso*: tableta de 300 mg = 60 mg de Fe elemental.
2. *Gluconato ferroso*: tableta de 300 mg = 36 mg de Fe elemental.
3. *Fumarato ferroso*: tableta de 200 mg = 65 mg de Fe elemental.

La administración de hierro debe proveer al organismo la cantidad suficiente de este elemento para lograr la regeneración de la hemoglobina y para la reserva. Esto se consigue administrando 2 a 3 tabletas diarias de sales ferrosas durante el embarazo y hasta 6 meses después del parto.

TRATAMIENTO PATOGENICO¹⁰

Es fundamental tratar la causa del déficit de hierro como sería la existencia de parasitismo intestinal, gastritis, anaclorhidria o sangrados crónicos, puesto que si persiste el agente causal, la terapia sustitutiva no resuelve la anemia.

TRATAMIENTO CURATIVO^{10, 12,13}

Ferroterapia

La vía oral es la de elección, siempre que sea posible, en dosis de 600 a 1 200 mg/día, que equivaldrían a 120 ó 180 mg de Fe elemental, prescrito en 1 ó 2 tabletas media hora antes de desayuno, almuerzo y comida, ya que es preferible separarlo de los alimentos. Puede indicarse, además, la administración de 100 mg de ácido ascórbico diariamente. La administración durante las comidas presenta mejor tolerancia, aunque es menor su absorción. Las sales de hierro no deben administrarse acompañadas de leche, té, café o huevo, ya que éstos interfieren en su absorción. El tratamiento debe ser mantenido hasta por lo menos 2 meses después de normalizado el hematocrito y la hemoglobina.

Una forma práctica de calcular la dosis total de hierro en miligramos sería:

Hemoglobina normal - hemoglobina de la paciente \times 255 mg de Fe

La vía parenteral (intramuscular) para la administración del hierro sería necesaria en las circunstancias siguientes:

1. Intolerancia gástrica al hierro oral.
2. Cuanto esté contraindicada su administración, como en los casos de gastritis, úlcera, diverticulosis y otras afecciones digestivas.
3. Falta de respuesta al tratamiento oral.

4. Síndrome de malabsorción intestinal.
5. Anemia intensa (85 g/L o menos) después de las 34 semanas.

Las condiciones básicas para la utilización del hierro por vía parenteral son:

1. Una cifra de hierro sérico baja.
2. Cálculo de las necesidades de hierro.
3. No exceder la dosis total de 2 000 mg.

Como productos disponibles tenemos los siguientes:

1. *Hierro dextrán (inferón)*: 50 mg/mL (ampollas de 1 y 2 mL).
2. *Sacarato óxido de hierro*: 20 mg/mL (ampollas de 5 mL).

Por vía intramuscular se indica 1,5 mg/kg/día, generalmente 100 mg/día. Deben seguirse las recomendaciones clínicas del producto para evitar reacciones indeseables y manchas en la piel en el sitio de la inyección. La respuesta inicial es el aumento de los reticulocitos y, posteriormente, se observa el aumento de la hemoglobina, de los hematíes y del hematocrito. De acuerdo con la respuesta al tratamiento con hierro, las anemias ferropénicas pueden ser ferro sensibles o ferro refractarias, y en estos casos se asocian con trastornos del metabolismo del hierro.

ANEMIA MEGALOBLÁSTICA^{11,12,8}

Durante el embarazo existe un aumento de las necesidades de ácido fólico y vitamina B12 para la síntesis del ADN y del ARN, debida al rápido crecimiento celular del embrión y del feto en desarrollo. La anemia megaloblástica del embarazo es causada por deficiencia de ácido fólico, no de vitamina B12. La gestante también puede sufrir una deficiencia de ácido ascórbico, que se asocia con la de ácido fólico.

DIAGNÓSTICO^{10,11}

En la lámina periférica se encuentra macrocitosis (hematíes mayores que 7 μ), punteado basófilo (policromatofilia), leucocitos de Pitaluga y macroplaquetas. La determinación de ácido fólico sérico ofrece cifras por debajo de 4 $\mu\text{g/L}$. La médula ósea es megaloblástica. La deficiencia de ácido fólico y de ácido ascórbico determina un aumento de las complicaciones infecciosas de la madre, abortos, partos prematuros, rotura prematura de las membranas y otras.

TRATAMIENTO^{11,12,13}

TRATAMIENTO PROFILÁCTICO

1. *Ácido fólico*: 1 mg/día (tabletas).
2. *Ácido ascórbico*: 200 mg/día (tabletas).

TRATAMIENTO ESPECÍFICO

Se administrará ácido fólico: 5 a 10 mg/día (tabletas). Además del ácido fólico, debe administrarse hierro en dosis terapéutica, ya que la transformación de la médula ósea megaloblástica en normal, requiere gran cantidad de hierro. Antes de iniciar el tratamiento debe buscarse la existencia de una infección que condicione la anemia (la infección urinaria es la más frecuente) y pueda hacerla refractaria al tratamiento.

Aunque la anemia megaloblástica es refractaria a la vitamina B12, eventualmente puede ser necesaria su administración. Una característica de esta anemia es su remisión espontánea después del parto. En casos severos o en fecha próxima al parto, puede requerirse hemoterapia.

ANEMIA HIPOPLÁSICA^{10, 11,12}

Se le relaciona con el embarazo, y se considera por algunos como una manifestación de toxemia. Es rara y de gravedad variable. Puede tener remisiones parciales o completas, y en algunas ocasiones, desaparecer espontáneamente después del parto. Puede provocar muerte fetal y parto pretérmino.

DIAGNÓSTICO

La anemia es de desarrollo rápido, con palidez, fatiga y taquicardia. Las manifestaciones clínicas dependen de los grados de la anemia, la granulocitopenia y la trombocitopenia. Puede haber formas globales, con caída de los 3 sistemas, o formas parciales con la afectación de 1 solo de ellos.

EXÁMENES DE LABORATORIO

Fundamentan el diagnóstico las determinaciones de:

1. Hemoglobina (muy baja).
2. Hematocrito (reducido).
3. Trombocitopenia.
4. Hierro sérico (elevado).
5. Médula ósea hipocelular con depresión selectiva o de los 3 sistemas (pancitopenia).

TRATAMIENTO

Para tratar la anemia hipoplásica se dispone de recursos muy limitados. El tratamiento con hierro, ácido fólico y vitamina B12 ha resultado ineficaz. En el aspecto médico, se aconseja: una serie de medidas para prolongar la vida de la paciente, como son:

1. Transfusiones de concentrados de glóbulos rojos, si la anemia fuera lo fundamental.
2. Transfusión de plaquetas.
3. Administración de antibióticos (no profilácticos y con antibiograma).
4. Administración de anabólicos: nerobol: 1 a 3 mg/kg por vía oral, diariamente.

Desde el punto de vista obstétrico se deben tomar las medidas siguientes:

1. Gestación del primer trimestre: interrupción del embarazo.
2. Si la gestación está próxima al término, se interrumpirá por cesárea cuando el feto sea viable.

ANEMIA POR HEMATÍES FALCIFORMES O DREPANOCITEMIA^{8, 9, 11, 12}

Es la más común de las hemoglobinopatías. La hemoglobina causante de la anemia drepanocítica es frecuente en los países de América Latina, que tienen un porcentaje elevado de población negra, como ocurre en los países del Caribe. Se considera que la incidencia del rasgo falciforme en Cuba es de 6,2 %; en Panamá 8 %, y en República Dominicana 10 % en las poblaciones negras y mestizas.

Aunque de acuerdo con los síntomas clínicos de la Hb.S parece transmitirse por medio autosómicos recesivo (sólo están afectados los homocigotos SS), se considera más bien el resultado de herencia autosómica codominante, puesto que el genotipo heterocigoto AS (rasgo de células falciformes) puede, bajo ciertas circunstancias, producir morbilidad grave e incluso la muerte.

En Cuba se considera que nacen 10 000 recién nacidos heterocigóticos y 100 recién nacidos homocigóticos todos los años. En los individuos SS, la hemólisis es consecuencia del secuestro y de la destrucción de los hematíes falciformes en el sistema reticuloendotelial, así

como su destrucción intravascular originada por trauma mecánico; de ahí que la anemia crónica sea la regla.

Las hemoglobinopatías se clasifican en ligeras (formas benignas) y graves (enfermedad de células falciformes) según los síntomas clínicos. Entre las formas ligeras se consideran el rasgo de células falciformes (Hb.AS), enfermedad de hemoglobina SD y la hemoglobina S benigna, la cual desde el punto de vista electroforético es SS, pero sin síntomas clínicos.

Entre las formas graves (enfermedad de células falciformes) se consideran la anemia de células falciformes (Hb.SS), la enfermedad de hemoglobina SC y la talasemia de hemoglobina S. La hemoglobina S y la hemoglobina C son resultado de la sustitución del ácido glutámico en la posición 6 de la cadena beta de la globina, por valina y lisina, respectivamente.

En la crisis drepanocítica se produce el fenómeno de deformación semilunar de los hematíes y puede hacerse irreversible.

El fenómeno de falciformación es debido a que la propiedad fundamental que diferencia a la hemoglobina S de la hemoglobina A es la baja solubilidad de la primera en su forma desoxigenada, lo cual provoca su precipitación debido a la formación de polímeros, agregados constituidos por la formación de varias moléculas de hemoglobina S, que forman un gel semisólido que se extiende a lo largo de los hematíes y da lugar a la deformación característica. Normalmente, con la reoxigenación, estos precipitados se disuelven y la deformación se hace reversible.

La crisis es el resultado del estancamiento en la microcirculación con vasoclusión, lo que produce dolor, acidosis e hipoxia local. Las gestantes homocigóticas pueden sufrir crisis de gran severidad durante la gestación y casi 100 % de las gestantes SS presentan crisis dolorosas durante el embarazo, aun aquellas que no las habían tenido antes.

Las pacientes están expuestas a complicaciones respiratorias y renales, tromboflebitis, endometritis, accidentes encefálicos e insuficiencia cardíaca. En ellas son frecuentes los abortos, las defunciones fetales y el parto pretérmino. La toxemia gravídica se presenta en la tercera parte del total de los casos.

DIAGNÓSTICO^{9, 10, 11}

El diagnóstico se basa en el cuadro clínico típico y en el estudio hematológico, fundamentalmente la prueba de falciformación *in vitro* en lámina sellada (prueba de Huck), la prueba de solubilidad y la electroforesis de la hemoglobina.

TRATAMIENTO^{10, 11}

El seguimiento de estas gestantes ha de hacerse desde el inicio en consultas especializadas, por un equipo que incluya al clínico y al hematólogo junto con el obstetra.

El tratamiento de la crisis debe ser orientado a:

1. Evitar la falciformación.
2. Reducir la viscosidad de la sangre.
3. Interrumpir el círculo vicioso.
4. Aumentar los hematíes.
5. Aumentar la oxigenación hística.
6. Reducir la acidosis asociada con la crisis

Fisiología placentaria^{2, 5}

UNIDAD ENDOCRINA FETO-MATERNO-PLACENTARIA

PLACENTA = corion veloso (fetal) + decidua basal (materna)

Cara fetal:

- Membranas placentarias
- cordón umbilical (2 arterias y 1 vena) gelatina de Wharton

CORION

Placenta:

- limitación y condensación en órgano concreto
- organización de vellosidades con centro mesenquimal con vasos
- senos venosos en decidua

DECIDUA (endometrio de la mujer embarazada)

Es la mucosa del útero que ha experimentado una serie de cambios, bajo la influencia del ciclo ovulatorio, para hacerse adecuada para la implantación y nutrición del embrión.

Suele dividirse en 3 zonas:

- basal: zona donde se implanta el huevo
- refleja/ capsular: por encima del huevo, tapando el boquete. Cubre al embrión implantado

- vera/ verdadera/ parietal: el resto (la mayoría). Tapiza al útero en toda su extensión, excepto en las zonas situadas por debajo y encima del huevo implantado.

ESTRUCTURA DE LA PLACENTA^{2,5}

La sangre materna viene del miometrio por las arterias espirales y desemboca en lagos donde están los vasos procedentes del cordón umbilical (fetal).

Hay intercambio de nutrientes (CO₂, O₂, y principios inmediatos) no de sangre. En la práctica hay contacto sanguíneo por alteraciones patológicas.

Las vellosidades capilares fetales suponen un avance del sincitiotrofoblasto seguido de citotrofoblasto y vasos y mesénquima fetal. Algunas vellosidades no tienen vasos en su interior y su tejido conjuntivo actúa como medio de anclaje.

Vellosidades:

- ext sincitio
- cito estrato de lagunas
- eje tejido mesodérmico
- int vaso derivado del mesoderma

La sangre procede de las arterias espirales del miometrio, que al llegar a las lagunas placentarias se rompen y sueltan la sangre. Tiende a volver al seno marginal de la madre. En

medio del lago hay 10 mm Hg. La sangre fetal viene por las arterias (no oxigenada) y regresa por la vena hasta la laguna.

La decidua forma tabiques deciduales, que sobresalen en los espacios intervillosos pero no llegan a la lámina coriónica. Los tabiques deciduales, que han invadido el corion, dividen a la placenta en espacios, llamados *cotiledones*, que son unidades anatómicas en donde hay varios troncos de vellosidades terciarias. Estos cotiledones están incompletamente limitados por los tabiques deciduales, puesto que no alcanzan la lámina coriónica.

FUNCIONES PLACENTARIAS: ^{2,5}

- inmunológica
- nutritiva / excretora
- endocrina

INMUNOLÓGICA

Embarazo cuerpo extraño

El útero (al igual que la cámara anterior del ojo) tiene la capacidad de no responder frente a “insultos” inmunológicos.

a) Protección del huevo:

- decidua: amortiguador para reacciones Ag-Ig

- sincitio: no tiene propiedades antigénicas
- *membrana de Nitabuch*:
 - depósito de fibrina y MPS en parte basal de la placenta, separando parte materna de fetal. Mecanismo de acción: repeler linfocitos maternos
- HLA-G
- Inmunosupresores: (son productos placentarios)
 - Esteroides, en pequeñas dosis pero muy localizados
 - Proteínas
 - HPL (lactógeno placentario)
 - hCG.
- Características del útero

b) Transmisión Ig G

B- FUNCIÓN NUTRITIVA/EXCRETORA:

MECANISMOS DE INTERCAMBIO PLACENTARIO

1- Difusión simple:

Permite rapidez, lo que es importante. Se produce a una velocidad de mg/s. Se transportan moléculas de pequeño tamaño:

- **H₂O**
- **algunos electrolitos a favor de gradiente**
- **gases: O₂, CO₂**
- **ac. grasos**
- **amino ácidos no esenciales**
- **Desechos metabólicos (úrea, ácido úrico).**
- **casi todos los medicamentos**

Principio de Fick: El paso de sustancias, es: proporcional a la superficie de contacto, la diferencia de gradiente es inversamente proporcional al grosor

2- Difusión facilitada:

Exclusivo de **glucosa**. Permite que cierta cantidad de glucosa fetal pase por difusión pasiva. No se da con otras hexosas.

3- Transporte activo:

Requiere energía y es saturable. Se utiliza para moléculas intermedias: **las esenciales, HHCC, Fe, Yodo**. Velocidad mg/min.

β-lactámicos y paracetamol se pueden administrar a embarazadas. Los virus pasan la placenta.

TRANSMISIÓN DE O₂ Y CO₂

El CO₂ pasa las membranas con mucha facilidad por difusión simple. El O₂ tiene más dificultad. La Hb fetal tiene mayor afinidad por el O₂. Como el CO₂ pasa por difusión de feto a madre crea un pH básico en el feto y ácido en la madre (por comportarse como ácido). En la madre *efecto Bohr* y en el feto *efecto Aldabe*. Gradiente madre-feto: 65-30 (pO₂).

PASO DE SUSTANCIAS

- Amino ácidos: transporte activo

- Lípidos:
 - Difusión Ácidos grasos

 - Micropinocitosis Grasa neutras y lípidos complejos

- Proteínas:
 - Difusión simple: Albúmina, Fibrinógeno, IgG < 22s

 - Transporte activo (micropinocitosis): Ig G > 22s

 - No atraviesan: IgM, TSH, ACTH, insulina (en ultimas semanas si q pasa)

- Vitaminas:

- Difusión: Vit. Liposolubles
- Transporte activo: vit. Liposolubles y ác. Fólico
- Oligoelementos:
 - Na / K ! permeabilidad del Na entre 5 y 35 s
 - Transporte activo: Ca, Mg, P, I, Fe
- Bilirrubina:
 - Difusión simple: bilirrubina libre
 - Excretada por orina fetal: bilirrubina conjugada

FUNCIÓN ENDOCRINA

Se sirve de madre y feto para producir las hormonas:

- Deciduales: producidas por decidua PRL, Relaxina ...
- Proteínas: HPL, hCG, TSH, hGH
- Esteroides: estrógenos, progesterona, corticoides

hCG: Producida en el sincitiotrofoblasto, subunidades α y β

- Funciones: mantiene el cuerpo luteo a partir de la 20 semana

- Inhibe FHS y LH materna
- Esteroides, en placenta y feto
- Detección por RIA prueba de la rana y prueba de la coneja.
- Utilidad: 1^{er} trimestre y algún cáncer
- Pico en semana 8

2) HPL

- Producida en el sincitio
- Pico en semana 38
- Función:
 - Antinsulínica: produce hiperglucemia en la madre para que el feto se aproveche.
 - Prolactin-like
 - GH-like
 - Inmunológica

Esteroides

La placenta produce principalmente estrógenos y progesterona.

- La progesterona:
 - Procede del colesterol materno o de la pregnenolona
 - En la placenta:
 - Progesterona
 - C-21-esteroides
- Los estrógenos :
 - Derivan de un andrógeno
 - El estradiol (E3) es el característico de la mujer embarazada.
 - La progesterona en el feto se transforman en andrógenos en la glándula Suprarrenal. Estos andrógenos regresan a la placenta donde se transforman en estrógenos.

VIII. METODOLOGÍA

1. Diseño

Se trata de un estudio transversal, con una población constituida por las pacientes con embarazo a término, que fueron hospitalizadas en el servicio de sala de partos del servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Gineceo Obstétrico Maternidad Isidro Ayora de la

ciudad de Quito, tomadas consecutivamente durante los meses de Junio, Julio y Agosto del 2008, que cumplan con los criterios de inclusión.

2. Universo de trabajo y muestra:

Se tomó en cuenta para este estudio a todas las mujeres con embarazo a término, hospitalizadas en el servicio de sala de partos del servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Gineco Obstétrico Maternidad Isidro Ayora de la ciudad de Quito, tomadas consecutivamente, durante los meses de Junio , Julio y Agosto del 2008 que cumplan con los criterios de inclusión.

i. Variables:

Independientes: peso placenta, anemia preparto, edad materna, estado civil, nivel de instrucción, gestas (partos, cesáreas, abortos), edad gestacional, antropometría neonatal (peso, perímetro cefálico, perímetro braquial), peso del recién nacido.

Dependientes: valores de hemoglobina y hematocrito preparto.

ii. Selección de Participantes:

Criterios de Inclusión:

- a. Edad materna entre 15 – 40 años.
- b. Embarazo a término (entre 37 y 42 semanas).
- c. En trabajo de parto.
- d. Máximo tercera gestación.
- e. Participación voluntaria en el estudio.

Criterios de Exclusión:

- a. Con patologías hematológicas y/o infecciosas asociadas.
- b. Pacientes que ingieran medicamentos que puedan alterara valores hematológicos.
- c. Diabéticas
- d. Hipertensión arterial inducida por el embarazo o agravada por el mismo (preeclampsia).
- e. Pacientes con fetos diagnosticados de malformaciones congénitas antes o al momento del nacimiento.

f. Pacientes alcohólicas, fumadoras y/o con dependencia a estupefacientes.

iii. Cálculo de la muestra

La muestra necesaria para cumplir los objetivos de este estudio es de 150 pacientes. Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó Epi Info V 0.1 a continuación se describen los parámetros que se utilizaron.

- Intervalo de Confianza: 95%
- Poder: 80%

3. Recolección de datos

Una vez que la paciente ingresaba a la sala de partos y después de realizarle preguntas de rutina, para la realización de la historia clínica respectiva, se procedía a la recolección de datos por medio de un formulario elaborado previamente (ver Anexo No. 1), tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

De cada paciente a su ingreso se tomó una muestra para la realización de hematocrito y hemoglobina preparto, realizada en esta misma casa de salud. Después del alumbramiento respectivo, se procedió a pesar la placenta (sin el cordón y membranas). Luego se procedió a recolectar los datos antropométricos del recién nacido.

4. Instrumentos

i. Historia clínica

Se recolectaron datos clínicos mediante preguntas de rutina las cuales se realizaron al ingreso de la paciente para así poder analizar posteriormente su evolución, tratamiento y recuperación. Además se pudieron recoger datos para la identificación de criterios de inclusión, exclusión, variables dependientes e independientes. Toda esta información se mantuvo en absoluta confidencialidad.

ii. Medición de hemoglobina y hematocrito preparto

Como se explico anteriormente al ingreso de las pacientes se tomaron muestras para la realización de biometría hemática, de la cual se tomará como referencia el valor de hematocrito y hemoglobina al momento del ingreso de cada paciente. Los mismos que fueron realizados en el Hospital Gineco Obstétrico Maternidad Isidro Ayora.

iii. Medidas antropométricas

Para la medición antropométrica, se ha basado en lo detallado en las citas que constan dentro del marco teórico.

ESQUEMA DE VALORACION DEL TEST DE APGAR			
ITEM / PUNTUACION	0	1	2
Frecuencia Cardíaca	Ausente	< 100	> 100
Esfuerzo Respiratorio	Ausente	Débil, irregular	Llanto Vigoroso
Tono Muscular	Flacidez Total	Cierta flexión de extremidades	Movimientos Activos
Irritabilidad Refleja	No hay respuesta	Reacción discreta (muecas)	Llanto
Color	Cianosis total	Cuerpo rosado cianosis distal	Rosado

Este test permite la valoración de la vitalidad cardiorrespiratoria y neurológica del neonato, aplicándolo al nacimiento y a los 5 minutos del parto. La máxima puntuación es 10 y se considera negativo cuanto más bajo sea el índice, sobre todo si es menor de 5. Esto es peor cuando no existe mejoría con la reevaluación a los 5 minutos.

5. Aspectos Bio-Éticos

Para poder cumplir con los principios éticos enunciado en la Ley 23 de 1981 o Código de ética Médica, se solicitó la aceptación del protocolo de investigación por el comité de bioética de la Universidad San Francisco de Quito. Previamente al momento de obtener los datos, se pedía la aprobación a cada una de las pacientes explicándoles de que se trataba el estudio, así como los beneficios y riesgos del estudio.

IX. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez obtenidos los datos con la ayuda de la hoja de datos de recolección (Anexo 1), estos fueron tabulados y agrupados en el programa Microsoft Excel 2007. Posteriormente fueron calculados los porcentajes para las variables cualitativas y cuantitativas las cuales fueron expresadas como promedios y desviaciones estándar. La anemia fue considerada como variable cualitativa, el peso placentario se expresó como promedio (\pm desviación estándar), la

prueba de t – student se utilizo para analizar la significancia, para así establecer las diferencias entre los grupos establecidos. Además se determino la correlación entre las variables hemoglobina materna preparto y peso placentario a través de una prueba de correlación de Pearson.

Se utilizaron los programas paquete estadístico Epi Info v 0.1 y SPSS versión 16.0, para la realización de todos los cálculos. Se aceptó que los resultados de los análisis eran estadísticamente significativos solo cuando el valor p fuera menor o igual a 0.05.

X. RESULTADOS

Las características generales de la población estudiada son demostradas en la tabla No. 1 donde podemos observar los valores mínimos y máximos de cada una de las variables cuantitativas utilizadas en este estudio. Obteniendo como resultados que la edad mínima fue de 19 años, mientras que la máxima fue de 40 años. En cuanto al número de gestas el mínimo fue 1 y el máximo de 3. Se registraron como mínimo ningún parto y como máximo 2 partos previos. De las participantes en el estudio 6 tuvieron cesaras previas con un máximo de 1 cesárea previa; también participaron en este estudio pacientes que tuvieron como mínimo ningún aborto y como máximo dos abortos previos. En cuanto a la edad gestacional de las participantes el mínimo fue de 37 semanas, mientras que el máximo fue 42 semanas. Los valores hematológicos registraron en cuanto al valor de hemoglobina preparto un mínimo de 11 y un máximo de 17g/dL; y el de hematocrito fue un mínimo de 32 y un máximo de 50 %. Uno de

los valores importantes dentro de este estudio era el peso placentario y se encontró como valor mínimo un peso de 295 y un máximo de 985.

En cuanto a las medidas antropométricas del recién nacido sin diferenciar entre sexo masculino y femenino, encontramos que el peso mínimo fue de 2035g, mientras que el peso máximo fue de 4180 g. en cuanto a la talla encontramos que el valor mínimo fue de 36 y el máximo de 54cm. También se tomó en cuenta para este estudio la talla, perímetro braquial y perímetro cefálico del recién nacido encontrando valores mínimos de 36, 34, 8 y máximos de 54,56 y 13 respectivamente.

En cuanto al Apgar encontramos que al primer minuto obtuvimos un mínimo de 5 y un máximo de 9; mientras que a los cinco minutos se obtuvo un mínimo de 8 y un máximo de 9.

Tabla N.1 Promedios, desviación estándar, valores mínimos y máximos de las variables edad del paciente, valores antropométricos, gestas y valores hematológicos.

	N	Mínimo	Máximo
Edad materna	150	19	40
Gestas*	150	1	3
Partos*	91	0	2
Cesárea*	6	0	1
Aborto*	30	0	2
Edad Gestacional	150	37	42
Hb preparto	150	11	17
Hto preparto	150	32	50
Peso Placenta	150	295.0	985.0
Apgar 1	150	5	9
Apgar 5	150	8	9
Peso RN	150	2035	4180
Talla RN	150	36	54
Perímetro Cefálico	150	34	56
Perímetro Braquial	150	8	13

*Previos

En las tablas 2-3-4-5, podemos observar los porcentajes de las pacientes que participaron en este estudio en cuanto a su estado civil, ocupación, instrucción y anemia materna.

El estado civil fue clasificado según estable e inestable; considerando estables a las mujeres casadas y como inestables a todo el resto, las uniones libres no fueron consideradas estables porque en la recolección de datos no se preguntaron los años de convivencia ni si la relación era o no estable, obteniendo como resultado que un 51.3% son estables (casadas) y 48.7% son inestables. En cuanto a la ocupación de las pacientes participantes fueron clasificadas como profesionales o no profesionales de quienes el 63.3% son profesionales, mientras que el 36.7%

no lo son. La instrucción se categorizó según los años de estudio de cada una de las participantes, agrupando a las que contaban con estudios primarios y secundarios y a las que cursaron estudios superiores (universitarios), obteniendo un 32.7% para estudios superiores y un 67.3% para estudios primarios/secundarios

Tabla N.2 Porcentaje de pacientes que participaron en este estudio que tuvieron relación estable e inestable.

	PORCENTAJE
ESTABLE	51.3
INESTABLE	48.7

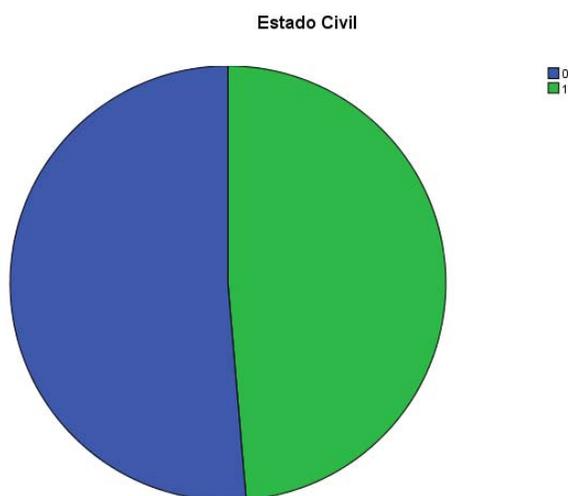


Grafico N.1 Porcentaje de pacientes que participaron en el estudio según su estado civil.

Tabla N. 3 Porcentaje de ocupación de pacientes que participaron en este estudio, clasificadas como profesionales y no profesionales.

	PORCENTAJE
PROFESIONAL	63.3
NO PROFESIONAL	36.7

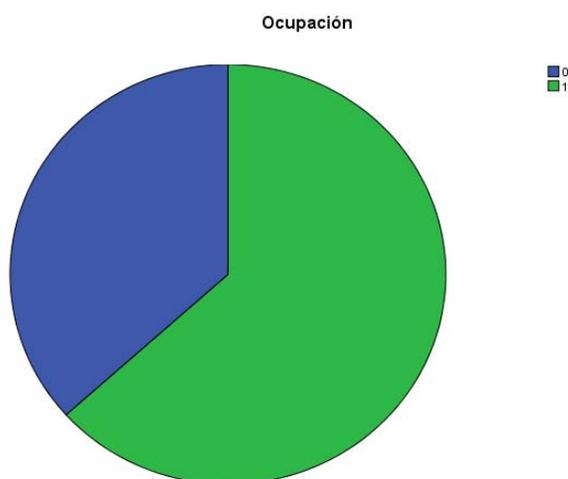


Grafico N.2 Porcentaje de ocupación según profesionales y no profesionales.

Tabla N.4 Porcentaje de pacientes que participaron en este estudio que tuvieron instrucción superior o instrucción primaria y secundaria.

	PORCENTAJE
SUPERIOR	32.7
PRIMARIA /SECUNDARIA	67.3

Tabla N. 5 Frecuencia de anemia materna de pacientes que participaron en este estudio.

	PORCENTAJE
SI	8
NO	92

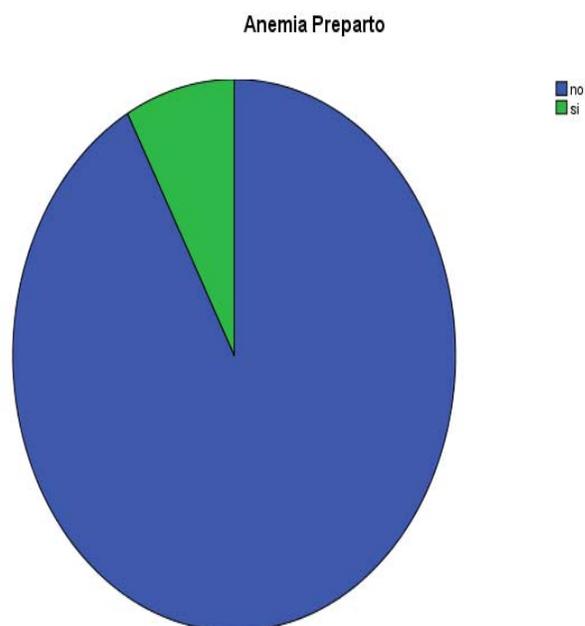


Grafico N. 3 Porcentaje de pacientes que tuvieron o no anemia preparto.

En las tablas 6-7-8-9 se utilizó el test de Anova, para poder correlacionar las variables categóricas (independientes) con las variables continuas (dependientes). Encontrando que el sexo del recién nacido en relación con el peso placentario, los valores hematológicos, valores antropométricos del recién nacido y Apgar no presentan diferencias estadísticamente significativas.

Tabla N.6 Correlación de Anova entre sexo del recién nacido y peso placentario, valores hematológicos, valores antropométricos y Apgar.

	Femenino (n=83)	Masculino (n=67)	P
Peso placenta	539.036 ± 92.87	553.239 ± 114.17	0.40
Hb preparto	13.62±1.12	13.82±1.02	0.25
Hcto preparto	40.71±3.28	41.19±2.98	0.35
Peso	3098.51±351.11	3123.72±390.67	0.67
Talla	48.47±2.36	49.31±1.80	0.18
Pc	33.95±2.50	34.63±4.19	0.22
Pb	10.45±1.01	10.51±0.88	0.72
Apgar 1	8.06±0.54	8.10±0.43	0.59
Apgar 5	8.99±0.11	8.99±0.12	0.88

Como podemos observar la relación entre el sexo del recién nacido con el peso placentario, valores hematológicos (Hcto y hb materna), valores antropométricos (peso, talla, Pc, pb y Apgar 1-5) no tienen valores estadísticamente significativos.

Tabla N.7 Correlación de Anova entre peso placentario y APGAR 1.

	Apgar 1	Apgar 1	Apgar 1	Apgar 1	P
	5 (n=1)	7 (n=7)	8 (n=120)	9 (n=22)	
Peso placenta	420.00 ±0.00	555.71±96.23	543.56±104.37	557.72±98.32	0.595

En esta tabla podemos observar que el peso de la placenta con relación al Apgar al minuto no tiene un valor p significativo $p= (0.595)$.

Tabla N. 8 Correlación de Anova entre peso placentario y APGAR 5.

	Apgar 5	Apgar 5	P
	8 (n=2)	9 (n=148)	
Peso placenta	592.50 ± 123.74	544.74±102.86	0.516

En esta tabla podemos observar que el peso de la placenta con relación al Apgar a los cinco minutos no tiene un valor p significativo $p= (0.516)$.

Tabla N.9 Correlación de Anova entre anemia preparto y valores hematológicos, valores antropométricos del recién nacido y Apgar.

	Anemia Materna NO n=(138)	Anemia Materna SI n= (12)	P
Peso placenta	548.638±102.50	507.917±103.25	0.18
Hb preparto n=(83)	13.87±0.95	11.80±0.41	0.00
Hcto preparto n=(83)	41.37±2.84	35.78±1.69	0.00

Peso n=(83)	3106.30±375.40	3149.58±282.58	0.69
Talla n=(83)	48.85±2.18	48.77±2.01	0.89
Pc n=(83)	34.27±3.49	34.02±1.32	0.80
Pb n=(83)	10.46±0.94	10.75±1.07	0.30
Apgar 1 n=(83)	8.08±0.49	8.08±0.51	0.98
Apgar 5 n=(83)	8.99±0.12	9.00±0.00	0.67

En esta tabla podemos observar que aunque el peso de la placenta es mayor en las madres que no presentaron anemia materna, pero a pesar de esto el valor p no es significativo $p= (0.18)$. Mientras que los resultados obtenidos de los valores hematológicos maternos preparto (hematocrito y hemoglobina) si son significativos $p= (0.00)$. Por otro lado podemos observar que los valores antropométricos del recién nacido no tienen valor significativo en relación a la presencia o ausencia de anemia materna.

XI. DISCUSIÓN

Es un hecho establecido y de gran importancia el estudio nutricional de la mujer en el embarazo, igualmente conocer sus valores hematocritos para garantizar un adecuado aporte calórico proteico al feto y así evitar que estas deficiencias se reflejen en forma importante sobre el binomio placenta fetal. Es por esta razón que el estudio realizado es importante, ya que la relación existente entre anemia materna y peso placentario es

directamente proporcional, aunque no estadísticamente significativos, ya que como vimos en los resultados previos, a mayor peso placentario mayor valor de hemoglobina.

En un estudio realizado por Crower, Dandekar y cols donde al relacionar los efectos de la anemia con el corazón, peso placentario, peso corporal del recién nacido y presión arterial del recién nacido, encontraron que la anemia materna estaba asociada a mayor peso placentario. Es decir lo contrario a lo que se observó en el presente estudio. Esto puede ser debido a que no existió un ajuste de los niveles de hemoglobina para la altitud. Además existen otros factores que pueden influir en los datos obtenidos; como es el aporte nutricional, ya que existe evidencia de que junto con el zinc y el ácido fólico el hierro promueve a la superóxido dismutasa a nivel placentario.

En un hospital de Hong Kong, Lao y Wong encontraron que la anemia materna por deficiencia de hierro influía sobre el peso placentario, aumentando al mismo. Igualmente Kadyrov, Kosante y cols, encontraron que la anemia materna en el embarazo influye sobre la vascularización y peso placentario de la hipertrofia e igualmente puede aumentar la morbimortalidad cardiovascular en la vida adulta.

Por último Alvarado y Viegas en su trabajo de investigación peso y grosor placentario parte I, en relación con antropometría materna encontraron que a menor grado de nutrición materna, menor peso placentario, aunque no trabajaron con valores hematimétricos.

En conclusión, en este estudio podemos observar que, la anemia materna no guarda una relación directa con aumento de peso placentario ya que como podemos ver en los resultados; una baja hemoglobina y hematocrito se relaciona con un bajo peso placentario. Basados en estos datos se cuestionaría, en nuestro medio, la explicación fisiopatológica,

planteada en la cual se considera que existe una alteración en el desarrollo normal de la capilarización vellosa placentaria durante el primer trimestre en mujeres embarazadas con anemia, con lo que se justifica el aumento de peso placentario. Con esto queda planteada la interrogante futura de determinar las variables causales de esta disociación en nuestro medio.

En este estudio tampoco se encontró una significancia estadística en cuanto a su relación con valores antropométricos y Apgar.

Las fortalezas de este estudio fueron: los datos fueron recopilados por un mismo investigador, conocimientos del tema por parte del investigador, toma de muestra durante un lapso continuo de tiempo, muestra homogénea.

Las debilidades fueron: No sub estratificación de anemias, Falta de apoyo tecnológico para sub estratificación de anemias, escaso número de casos del universo del estudio que presentó anemia preparto

Las recomendaciones para futuros estudios serian las siguientes: aumentar el número de pacientes participantes que tengan anemia preparto, clasificar los valores de hemoglobina y hematocrito en grupos según sus características, estratificar el tipo de anemia, considerar factores sociales, económicos, culturales y ambientales, ampliar la tomas de muestras a instituciones públicas y privadas dentro de la ciudad, o mejor aun del país; categorizando por sectores o regiones. Continuar con estudios investigativos sobre este tema, incluyendo el aporte de vitaminas y minerales durante el embarazo y el tiempo de consumo de estos productos.

XII. BIBLIOGRAFÍA

1. Novak. Ginecología de Novak. 13ed. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México, 2003.
2. Richard S. Snell. Embriología Médica. 2ed. Nueva Editorial Interamericana SA. México, 1976.
3. F. Gary Cunningham, et al. Williams Obstetricia. 2ed. Editorial Médica Panamericana SA. Buenos Aires-Argentina, 2005.
4. José Botella, José A. Clavelo. Tratado de Ginecología. Tomo I y II. Edición Revolucionaria, 1983.
5. Allan Frank. Lo esencial de la embriología Humana. Manual Moderno Sa: México, 1973.
6. Waldo E. Nelson y Colaboradores. Tratado de Pediatría. Tomo I. (9na. edición, 1983.
7. Basilio Moreno Esteban, J. A. F. Tresguerres. Retrasos del crecimiento. Ediciones Díaz de Santos, 1996.
8. Haematology MK SAP, Second Edition, 1999.
9. Pathophysiology of Blood. 3er. Edition, 1985.
10. <http://www.antonioconarro.tk>
11. Manual Merck de Información Médica para el Hogar (2005). Embarazo (en español). Sección 22.

12. World Health Organization. Iron deficiency anemia: assessment, prevention, and control. A guide for program managers; 2001.
13. Martina M, [Rosales H](#), Malca T, Delgado F, Anchiraico E, Torres M, Rengifo C, Quisocala D, Gutiérrez M, Pérez E, Herrada T.
14. http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/ginecologia/Vol_47N1/arbolar_vascular.htm
15. THE LANCET • Vol 352 • November 28, 1998
16. FDA Medical Bulletin, Feb. 1995/3, Iron toxicity warning.

XIII. ANEXOS

FICHA DE DATOS

DATOS MATERNOS

Edad:____ Ocupación:_____ Estado civil: Casada () Soltera ()

Gestas:____ Edad Gestacional:____ Ultimo control prenatal: Si () No ()

ANTECEDENTES	SI	NO
DIABETES		
ALCOHOL		
DROGAS		
MALFORMACIONES CONGÉNITAS		
OTRAS		

CUALES:_____

NEONATALES:

Peso RN:_____ g Sexo: F () M () Peso placentario:_____

LABORATORIO PRE parto:

Hemoglobina _____ g/dL Hematocrito _____ %