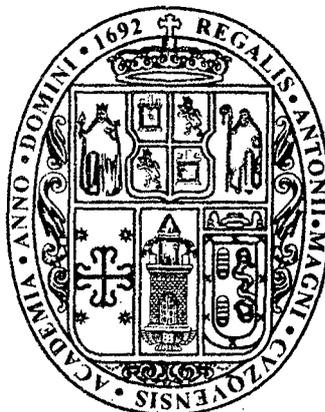


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO
ABAD DEL CUSCO**

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

CARRERA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**"HEMOGLOBINA MATERNA Y PESO AL NACER EN DOS
POBLACIONES SOCIECONÓMICAMENTE DIFERENTES A
3400 METROS DE ALTITUD"**

Presentado por:

ROY ROGER VÁSQUEZ SULLCA

**Para optar al Título Profesional de:
MÉDICO CIRUJANO.**

Asesor:

Dr. RUBÉN DARÍO ESCALANTE GUZMÁN

Co-asesor:

Dr. WILFREDO VILLAMONTE CALANCHE

Cusco, Marzo – 2014

"TESIS AUSPICIADA POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO"

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se ponía difícil a ustedes por siempre en mi corazón y mi agradecimiento, ahora me toca regresar un poco de todo lo inmenso que me han otorgado

Padre

C. Eduardo Vásquez Mamani

Madre

Haydeé Sulca Aparicio

Hermana

Ivett Miluska Vásquez Sulca

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios por haberme guiado para dar comienzo por la senda de la medicina; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi PADRE, MADRE Y HERMANA, a todos mis tíos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me han ayudado y llevado hasta donde estoy ahora.

En cuarto lugar a mis maestros por brindarme los conocimientos y los valores de mi profesión. Por último a mis asesores de tesis quiénes me ayudaron en todo momento.

CONTENIDO

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	4
1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.2.1.- Problema General (PG).....	6
1.2.2.- Problemas Específicos (PE).....	6
1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.4.- LIMITACIONES.....	7
1.5.- OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	8
1.5.1.- Objetivo General (OG).....	8
1.5.2.- Objetivos Específicos (OE).....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1.- BASES TEÓRICAS Y DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	9
2.2.- DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	14
2.3.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
2.3.1.- ANTECEDENTES INTERNACIONALES.....	15
2.3.2.- ANTECEDENTES NACIONALES.....	16
2.3.1.- ANTECEDENTES LOCALES.....	18
2.4.- FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	19
2.4.1.- Hipótesis general (HG).....	19
2.4.2.- Hipótesis Específicas (HE).....	19
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	20
3.1.- DISEÑO METODOLÓGICO.....	20
3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA.....	20
3.2.1.- POBLACIÓN.....	20
3.2.2.- MUESTRA.....	20
3.3.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	22
3.3.1.- VARIABLES.....	22
3.3.2.- OPERACIONALIZACIÓN.....	23
3.4.- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	25
3.5.- ANÁLISIS DE DATOS.....	25
3.6.- ASPECTOS ÉTICOS.....	26
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS	27
DISCUSIÓN Y COMENTARIOS:	36
CONCLUSIONES:	41
SUGERENCIAS:	42
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	43
ANEXOS:	49

RESUMEN

Objetivos. Determinar la relación entre la hemoglobina materna y el peso de los recién nacidos a término de madres con gestaciones normales y compararlos entre los dos grupos socioeconómicamente diferentes a 3400m de altitud.

Metodología. Se realizó un estudio analítico de corte transversal y comparativo. En el Hospital Regional (MINSa) y Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (EsSalud) de la ciudad del Cusco. Los datos se obtuvieron de 380 historias clínicas (HC) entre ambos hospitales, los números de HC se obtuvieron aleatoriamente del libro de registro de partos de ambos hospitales del periodo enero a diciembre 2013.

Resultados. Se hallaron correlaciones significativas entre la Hb materna y el peso del RN a término en los dos hospitales (en el HR es de 0,006 y en el HNAGV es de 0,046). También presentaron correlación significativa la edad materna (0,03), antecedente de abortos (0,00), gestaciones anteriores (0,02) y el periodo intergenésico (0,01); con el peso del recién nacido, en el Hospital Regional. Los valores de la Hb materna viene a ser de 13,3g/dL en los dos hospitales, los pesos de los RN en el HR de 3296 ± 410 g y HNAGV de 3393 ± 399 g. La anemia gestacional es de 50,5% en el HR y 49,4% en el HNAGV con el valor de la Hb corregida para nuestra altura (menos de 13,4g/dL).

Conclusiones. Existe significancia entre la Hb materna y el peso del RN a término en los dos hospitales, al igual que entre los factores gestacionales con el peso del RN en el HR. Los valores de la Hb materna son similares en ambos hospitales, los pesos de RN hallados son similares a los reportados al nivel del mar, la prevalencia de anemia gestacional determinada por Hb corregida para nuestra altitud representa el 50% en los dos hospitales.

Palabras claves: Hemoglobina materna, peso al nacer, nivel socioeconómico, altitud.

INTRODUCCIÓN

La Hemoglobina (Hb) es un pigmento que se encuentra en los eritrocitos y su principal función es el transporte de oxígeno. En las mujeres sanas las concentraciones de Hb disminuyen durante la gestación como adaptación fisiológica debido al aumento de la volemia materna y a las necesidades de hierro fetal.

Los valores de Hb materna, por encima o debajo del rango de normalidad se relacionan con bajo peso de los recién nacidos. Además, se ha asociado con aumento en frecuencia de muerte fetal tardía y partos pretérminos cuando se ha comparado con otro grupo de gestantes con Hb normal.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la prevalencia mundial de la anemia por deficiencia de hierro es de 47,4% durante la gestación, y además constituye un problema de salud pública en los países en vía de desarrollo que llega a involucrar el 56% de las mujeres gestantes. En el Perú según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) el 2011 la prevalencia de anemia en gestantes es de 27,8% y en Cusco específicamente es de 35,3%; según la Dirección Regional de Salud.

Por lo expuesto, el objetivo de nuestro trabajo radica en conocer la relación entre la Hb materna y el peso de los recién nacidos a término de madres con gestaciones normales a 3400m de altitud y compararlos entre los dos grupos socioeconómicamente diferentes. Además, tiene por propósito hallar y analizar algún grado de relación entre los factores sociodemográficos y gestacionales con la Hb y el peso del recién nacido. Finalmente determinaremos la prevalencia de anemia gestacional en nuestra población

El trabajo aportará nuevos conocimientos que permitan realizar intervenciones durante la gestación en poblaciones de grandes alturas, para reducir las consecuencias en los recién nacidos de: la anemia, nivel socioeconómico y otras condiciones maternas. A partir de los hallazgos de la investigación se podrán recomendar estrategias e intervenciones que modifiquen de manera favorable las condiciones para reducir el bajo peso al nacer.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La Hemoglobina (Hb) es una proteína que se encuentra en los eritrocitos y su principal función es el transporte de oxígeno (1). En las mujeres sanas las concentraciones de Hb disminuyen durante la gestación como adaptación fisiológica debido al aumento de la volemia materna y a las necesidades de hierro fetal (2).

Los valores de Hb materna, por encima o debajo del rango de normalidad se relacionan con bajo peso de los recién nacidos (3). Además, se ha asociado con aumento en frecuencia de muerte fetal tardía y partos pretérminos cuando se ha comparado con otro grupo de gestantes con Hb normal (4).

La Hb en poblaciones de altura aumenta como mecanismo de compensación al efecto de la hipoxia por la baja tensión de oxígeno (5). En gestantes el promedio de Hb materna hallado para Cusco ubicado a 3400 metros de altitud y Lima a 150 metros de altitud son de $13,7 \pm 1,4$ g/dL, y $11,3 \pm 1,2$ g/dL respectivamente (6). Concluyendo ciertamente que hay variación de la Hb debido a la altura sobre el nivel del mar.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se estima que la prevalencia mundial de la anemia por deficiencia de hierro es de 47,4% durante la gestación (7), y además constituye un problema de salud pública en los países en vía de desarrollo que llega a involucrar el 56% de las mujeres gestantes (8). En el Perú según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) el 2011 la prevalencia de anemia en gestantes es de 27,8% (9) y en Cusco específicamente es de 35,3% (10).

La anemia por deficiencia de hierro en la gestación contribuye a la morbimortalidad materna y fetal, cuando es severa es mayor el riesgo de bajo peso al nacer, parto prematuro y muerte fetal tardía (6, 8, 11). También se ha demostrado que incrementos en los niveles de Hb por encima de 14,5g/dL (eritrocitosis) reduce el crecimiento fetal a diferentes niveles de altitud (12, 13, 14).

La OMS mantiene vigente desde 1968 el punto de corte de 11,0g/dL para definir anemia gestacional (2) y desde hace más de 10 años se propuso ajustes de las concentraciones de Hb medidas en función de la altitud sobre el nivel del mar (15), los que correctamente han sido acogidos por nuestro Ministerio de Salud (MINSa, Perú).

Actualmente los últimos estudios recomiendan no corregirse los puntos de corte de Hb para definir anemia en la altura, ya que se estaría sobrevalorando la prevalencia real de anemia por deficiencia de hierro (4, 5, 6,16).

El ponderado al nacer es una variable antropométrica de importancia por ser un marcador de morbimortalidad neonatal. El peso del recién nacido en altura es menor que a nivel del mar y va disminuyendo conforme aumenta la altitud, esto debido a la hipoxia crónica inducida por la altura (16). En Lima (150m) el peso al nacer promedio fue de $3260 \pm 553g$ mientras que en Cusco (3400m) fue $3090 \pm 506g$, observándose 170g de diferencia entre ambas poblaciones del MINSA (4).

En Hospitales de EsSalud de Cusco ($3262 \pm 393g$) y Lima ($3384 \pm 434g$) la diferencia entre la media de los pesos al nacer es de 121g, y los neonatos masculinos tienen mayor peso que las del sexo femenino a diferentes alturas (17). Además, es evidente la variación de los ponderados entre los hospitales del MINSA y EsSalud. Esto se debería a que la población que acude a los hospitales de EsSalud tiene mayor nivel socioeconómico que las personas que se atienden en hospitales del MINSA, esto se debería a que poseen en su mayoría educación superior y trabajo estable (18).

Por lo expuesto, la finalidad de nuestro trabajo radica en conocer la relación entre la Hb materna y el peso de los recién nacidos de madres con gestaciones normales a 3400m de altitud y compararlos entre los dos grupos socioeconómicamente diferentes. Además, tiene por propósito hallar y analizar algún grado de relación entre los factores sociodemográficos y gestacionales con la Hb materna y el peso del recién nacido.

Para determinar la anemia gestacional por deficiencia de hierro en la altura utilizaremos el punto de corte de la Hb según la OMS ajustado para poblaciones de altura, que para nuestra población es de 13,4g/dL (15) y la Hb no ajustado (11,0g/dL) para las distintas altitudes según las últimas investigaciones (16), y realizaremos las comparaciones según las recomendaciones de los últimos estudios (19).

1.2.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1.- Problema General (PG)

PG: ¿Cuáles son los niveles de hemoglobina materna y el peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud?

1.2.2.- Problemas Específicos (PE)

PE1: ¿Cómo se relacionan el nivel de hemoglobina materna y peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud?

PE2: ¿Cuáles son los factores sociodemográficos relacionados al nivel de hemoglobina materna y peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud?

PE3: ¿Cuáles son los factores gestacionales relacionados al nivel de hemoglobina materna y peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud?

PE4: ¿Cuál es la prevalencia de anemia gestacional en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud?

1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Trascendencia

Investigar los valores de la Hb materna y su relación con el peso del recién nacido es importante porque permitirá corroborar la probable relación de anemia materna con bajo peso al nacer a 3400m de altitud. Si se confirman los mismos hallazgos que a nivel del mar, se podrá recomendar la vigilancia estrecha de la hemoglobina materna y la administración de hierro en caso de anemia, lo cual permitiría reducir los recién nacidos con bajo peso al nacer, los nacimientos prematuros y la mortalidad fetal tardía. Al comparar los resultados entre dos poblaciones de condiciones económicas aparentemente diferentes, hace que el estudio sea original, ya que esperamos que los resultados de ambos grupos sean diferentes, no existen otros trabajos que consideren esta variable de estudio en nuestro ámbito.

Factibilidad

El trabajo es factible ya que se contarán con las facilidades técnicas, insumos y autorizaciones tanto del Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (HNAGV) y Hospital Regional (HR) de la ciudad del Cusco.

Importancia

El trabajo aportará nuevos conocimientos que permitan realizar intervenciones durante la gestación en poblaciones de grandes alturas, para reducir las consecuencias en los recién nacidos de: la anemia, nivel socioeconómico y otras condiciones maternas. A partir de los hallazgos de la investigación se podrán recomendar estrategias e intervenciones que modifiquen de manera favorable las condiciones para reducir el bajo peso al nacer.

1.4.- LIMITACIONES

Para el acceso a las historias clínicas (HC) se presentó sendos documentos a ambos hospitales solicitando permiso para desarrollar la investigación.

El factor tiempo constituyó una limitación importante para la elaboración del trabajo pues se contó con limitados periodos de tiempo para cada etapa de ejecución del trabajo de investigación.

La limitación económica ha sido confrontada en parte, por el consejo de investigación de la UNSAAC, al brindar apoyo económico para solventar el presente trabajo de investigación.

1.5.- OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.5.1.- Objetivo General (OG)

OG: Determinar los niveles de hemoglobina materna y el peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud.

1.5.2.- Objetivos Específicos (OE)

OE1: Establecer la relación entre el nivel de hemoglobina materna y el peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud.

OE2: Determinar los factores sociodemográficos relacionados al nivel de hemoglobina materna y peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud.

OE3: Determinar los factores gestacionales relacionados al nivel de hemoglobina materna y peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud.

OE2: Establecer la prevalencia de anemia gestacional en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1.- BASES TEÓRICAS Y DEFINICIONES CONCEPTUALES

MODIFICACIONES HEMATOLÓGICAS EN LA GESTANTE

En la gestante se produce diferentes cambios propios de su embarazo, los parámetros hematológicos se modifican así como; el volumen plasmático aumenta en un 75% que corresponde a 1500ml. La masa eritrocitaria total también aumenta pero sólo en un 25% que equivale a 450ml, además alcanza su máximo a término. Ello ocasiona el efecto de hemodilución propio del embarazo que es mayor entre las 28 y 34 semanas de embarazo, lo cual se refleja en una disminución de las cifras de hemoglobina y hematocrito, sin alteración del volumen corpuscular medio, ni hemoglobina corpuscular media, constituyendo una alteración fisiológica propia del embarazo. La hipervolemia se produce para: (20, 21).

1. Satisfacer las demandas de un útero hipertrofiado.
2. Proteger a la madre y al feto de los efectos contraproducentes debidos al retorno venoso disminuido en decúbito supino y en posición erecta.
3. Proteger a la madre de los efectos de la importante pérdida de volemia del parto.

El incremento de eritrocitos se produce por un aumento de los niveles de eritropoyetina en el embarazo que se dan, principalmente, a partir de la semana 20, momento en el que empieza a aumentar la concentración de glóbulos rojos (22).

La disminución de los valores de Hb normalmente es a partir de la décima semana alcanzando sus más bajos niveles alrededor de las 32 semanas dependiendo directamente de la reserva de hierro existente; teniendo en cuenta, que un porcentaje importante de las mujeres consideradas en buen estado nutricional inicia su embarazo con reservas nulas incompletas, considerando lo mencionado, el estado de reserva corporal del hierro de una mujer embarazada representara un factor de riesgo determinante de la anemia en el embarazo (8, 23, 24).

ANEMIA EN LA GESTACIÓN

La anemia es una patología frecuente relacionada con la gestación, especialmente en los países en vías de desarrollo. La deficiencia de hierro y la anemia consecuente constituyen la carencia nutricional más importante en niños y mujeres en edad fértil, además es potencialmente prevenible con un adecuado control prenatal orientado a evitar, en lo posible complicaciones maternas y perinatales. Aproximadamente el 75% de las anemias que

aparecen durante el embarazo son debidas a falta de hierro (8). Estudios clínicos revelaron que la anemia se asocia con complicaciones en el embarazo y parto en la madre, a más de complicaciones en el feto y el recién nacido. Se afirma que la anemia ferropénica en el embarazo temprano se asocia con bajo peso al nacer y parto pretérmino. Las causas de anemia durante el embarazo son múltiples, pero por orden de frecuencia en la práctica clínica, las más habituales son: déficit de hierro, pérdidas hemáticas, parasitosis intestinal, déficit de ácido fólico, malaria, desorden en la médula ósea, déficit hormonal, infecciones o enfermedades crónicas (8, 25).

En la gestación el organismo de la mujer demanda una mayor cantidad de nutrientes y el hierro se necesita en mayores cantidades, principalmente en el último trimestre del embarazo, período en el que los requerimientos de este mineral aumentan hasta seis veces con respecto a los de la mujer no embarazada. El hierro es un micronutriente considerado como esencial y se le requiere para una eritropoyesis adecuada, al ser parte constitutiva de la hemoglobina; también, actúa en el metabolismo oxidativo y en las respuestas celulares inmunes (11).

Anteriormente se presumía agregar la ingesta de hierro en la gestación debido a las necesidades del feto (300 mg durante el embarazo) y de aumentar la hemoglobina (500 mg durante el embarazo) (26), debemos tener en cuenta que la disminución de la Hb en el embarazo es un proceso fisiológico. Entonces, no sería necesario suplir con hierro para incrementar los niveles de Hb; con relación a esto, algunas instituciones europeas ya no usan el criterio de la disminución fisiológica de la hemoglobina durante la gestación para el suplemento con hierro (27).

En la gestante, dada su mayor necesidad de hierro debido a la presencia del feto, se sugiere un requerimiento de 2 a 4,8 mg de hierro absorbido por día. A raíz de esto, se asume que una mujer debería consumir entre 20 y 48 mg de hierro en la dieta para absorber esta cantidad diaria, sobre la hipótesis de que del consumo de alimentos solo el 10% del hierro contenido se absorbe en los enterocitos (11, 28).

Actualmente se menciona que la sobrecarga de hierro se ha convertido en una causa mayor de morbilidad y mortalidad prematura (29). En la gestación ocurren cambios que permiten una adecuada disponibilidad de hierro. En el primer trimestre, debido a la organogénesis, la disponibilidad de hierro disminuye pues puede ser tóxico para este proceso (30). Luego, conforme las necesidades de hierro aumentan por las necesidades de mayor eritropoyesis y las del feto, y aumenta la capacidad de absorción de hierro a nivel intestinal y la movilización del hierro almacenado (31). También, las evidencias científicas muestran que valores de Hb

entre 9 y 10,5g/dL son óptimas para el mejor crecimiento del feto, a pesar que estas son consideradas rango de anemia leve (32).

La OMS, define la anemia durante la gestación con los siguientes criterios a nivel del mar (1, 2, 8):

- Primer trimestre, Hb inferior a 11,0 g / dL
- Segundo trimestre, Hb inferior a 10,5 g / dL
- Tercer trimestre, Hb inferior a 11,0 g / dL.

En relación con la repercusión hemodinámica y el impacto perinatal la OMS clasifica la anemia durante la gestación con respecto a los valores de hemoglobina en: (1, 2, 8, 29).

- Severa Menor de 7,0 g/dL
- Moderada Entre 7,1 –10,0 g/dL
- Leve Entre 10,1- 10,9 g/dL

En la actualidad, no hay recomendaciones de la OMS sobre el uso de los diferentes valores de corte de la Hb para la anemia por trimestre de gestación, pero se acepta que durante el segundo trimestre las concentraciones disminuyen hasta 5 g/l (2). La descompensación cardíaca generalmente ocurre cuando la hemoglobina cae por debajo de 5g/dL. El gasto cardíaco se eleva, aún en reposo, el volumen sistólico es mayor y el ritmo cardíaco aumenta. Estos mecanismos de compensación son insuficientes para hacer frente a la disminución en los niveles de hemoglobina. La falta de oxígeno y el metabolismo anaeróbico, se traducen en acumulación de ácido láctico. Finalmente ocurre falla circulatoria que limita más el rendimiento en el trabajo. Si no se trata se produce edema pulmonar y muerte (33).

EFFECTOS DE LA ALTURA EN LA GESTANTE Y EN SU RECIÉN NACIDO

En la altura se puede estudiar el impacto de la hipoxia. Muchos estudios de investigación demostraron que el recién nacido en la altura es de menor peso y que la magnitud de la reducción es inversamente proporcional con el número de generaciones de ancestros con residencia en la altura. Este menor crecimiento intrauterino, evidente a partir de las 20 semanas de gestación, es por menor flujo arterial útero-placentario (34) que, a su vez, se asocia con un incremento en el hematocrito/hemoglobina, que conduce a un estado de mayor viscosidad sanguínea (35).

El feto a nivel del mar experimenta un grado de hipoxemia que es similar al observado en adultos que habitan entre 4000 y 5000 m de altitud, con una presión parcial de la vena

umbilical de oxígeno de 50 mmHg. Hay evidencia indirecta que el feto en la altura es más hipóxico que a nivel del mar, basado en el hallazgo en una población boliviana a 3600 m de altitud, donde el hematocrito/hemoglobina fetal es mayor que en Santa Cruz (400 m de altitud) (36).

Tabla 1: Ajuste de la hemoglobina (g/dL) para la altitud

Altitud (mt)	Hb (*)
<1.000	0,0
1.000	0,1
1.500	0,4
2.000	0,7
2.500	1,2
3.000	1,8
3.500	2,6
4.000	3,4
4.500	4,4
5.000	5,5
5.500	6,7

FUENTE: Guías Latinoamericanas de la Anemia en Obstetricia. Edición 2009.

La OMS establece la definición de anemia según diferentes niveles de altitud, para fines de nuestro estudio consideramos anemia con valores de Hb menos de 13,4g/dL, para 3400 metros de altitud (2, 8).

Los nuevos estudios refieren que las poblaciones multigeneracionales de gran altitud están relativamente protegidas de estos efectos adversos, Las poblaciones con 8.000 o más años de residencia a gran altitud (tibetanos y andinos) tienen un menor declive del peso al nacer en comparación a grupos con menos de 400 años de residencia (los europeos y los Han). Los andinos y los tibetanos parecen haber aumentado el crecimiento fetal, independientemente de la altitud (37, 38)

En otro estudio donde se compara poblaciones muestra que el peso al nacer disminuye con la altitud en cada población, el descenso es mucho menos de los tibetanos (-88 g por 1,000 m) o andinos (-89 g por 1,000 m) que en los europeos (-119 g por 1,000 m), y los Han (grupo étnico de china) (-153 g por 1,000 m) (39).

La gestación en una mujer expuesta de forma aguda, intermitente o permanente a las grandes alturas, genera mayores riesgos para resultados adversos del embarazo que los observados si el embarazo se desarrolla a nivel del mar. Es recomendable evitar que mujeres que viven a nivel del mar desarrollen un embarazo a grandes alturas; en todo caso, deberán tener un mayor número de controles prenatales. (13)

El peso de los recién nacidos es uno de los índices de crecimiento más utilizado actualmente, probablemente porque su medida es muy sencilla. Un neonato a término y sano pesa entre 2500 y 4000 gramos (40).

De acuerdo al peso de nacimiento se clasifican: (41)

- Macrosómico: mayor a 4,000 g
- Peso Adecuado: entre 2,500g y 4,000g
- Bajo peso: menor de 2,500g
- Muy bajo peso: menor de 1,500g
- Extremo bajo peso: menor de 1,000g

Para 3400 metros de altura el peso al nacer promedio hallado en el Hospital de EsSalud, Cusco es de 3262 ± 393 g (17), y en los hospitales del Ministerio de Salud, Cusco es de 3090 ± 506 g (4).

FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS Y GESTACIONALES RELACIONADOS AL NIVEL DE HEMOGLOBINA EN EL EMBARAZO

Algunos estudios han evidenciado asociación de factores maternos no nutricionales, como sociodemográficos y gestacionales, con la concentración de Hb. Dentro de los factores sociodemográficos que pueden estar relacionados con el nivel de Hb gestacional están: edad, grado de instrucción, lugar de procedencia, ocupación, estado civil y nivel socioeconómico (42). La anemia en el embarazo se asoció fundamentalmente con factores relacionados a la deficiencia de hierro, con pobres condiciones de vida y hábitos nutricionales deficientes y alteraciones de la dinámica familiar (43).

Los factores anteriormente mencionados, comprometen las reservas maternas de hierro, y otros micronutrientes importantes en la eritropoyesis y la concentración de Hb; algunos de estos aspectos pueden asociarse más fuertemente con la Hb gestacional que otros (43), y en la medida que se reconozcan, podrán elaborarse protocolos de atención y seguimiento a embarazadas con alto riesgo, previniendo el descenso no fisiológico en los valores de Hb y por ende la anemia, como también, valores altos que se asocian con patologías (42).

En otro estudio, los factores condicionantes de la madre asociados al bajo peso al nacer a 3400m de altitud son: edad, grado de instrucción, ocupación, altura de nacimiento, permanencia en la altura, suplemento de hierro, ingreso económico familiar, gestaciones previas, antecedente de hijos vivos, talla y peso placentario, presentando significancia estadística (44).

Los factores gestacionales como: gestaciones previas, periodo intergenésico, antecedente de abortos, número de controles prenatales, suplementación de hierro. Han intervenido en diferentes estudios acerca de anemia en el embarazo (42). Sin embargo de todas estas variables el que ha presentado significación en la mayoría de investigaciones ha sido la suplementación de Hierro.

La suplementación es una de las actividades orientada a prevenir enfermedades por deficiencia de hierro, como es la anemia nutricional. Las mujeres que recibieron suplementos de hierro diarios tenían menor probabilidad de sufrir anemia a término (definida como < 11.0 g/dl de hemoglobina). La concentración de hemoglobina a término demostró ser superior en las mujeres que tomaron suplementos de hierro diarios. Este aumento fue superior si la dosis de hierro administrada por día era superior y si la suplementación con hierro comenzó después de las 20 semanas de gestación (45, 46).

2.2.- DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

Hemoglobina.- Es un pigmento rojo que se encuentra en los eritrocitos y su principal función es el transporte de oxígeno (47).

Peso al nacer.- Es la primera medida en masa del recién nacido (44).

Nivel socioeconómico.- Es la estratificación económica de según ciertos parámetros como educación superior, trabajo estable y otros (17).

Anemia.- Es la Reducción en el número de eritrocitos circulantes o en la cantidad de hemoglobina (20).

Altitud.- En medicina se refiere al fenómeno de hipoxia, disminución de la concentración de oxígeno en la atmósfera de localidades situadas a más de 2000 metros sobre el nivel del mar (msnm) (13).

2.3.- ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.3.1.- ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Lomaglio DB, Verón JA, Díaz MC. (Argentina, Catamarca 2007) En su estudio "El peso de los recién nacidos en el noroeste argentino: variación regional en la provincia de Catamarca" Ubicado entre los 500 y 3400 metros sobre el nivel del mar. Cuyo objetivo es determinar las variaciones del peso de nacimiento en función de la altura geográfica en la provincia de Catamarca. De diseño analítico, los datos se obtuvieron de la Dirección Provincial de Estadística y Censos de Catamarca y comprendieron los nacimientos ocurridos entre 1994 y 2003. Los resultados obtenidos: el promedio del peso de nacimiento (PN) en la provincia de Catamarca fuera de 3314,78 g con una DS de 474,949 g, correspondiendo a una media de 3366,30g para varones y una media de 3261,08g para mujeres. Se observa una relación inversa entre PN y altura sobre el nivel del mar en ambos sexos, habiéndose obtenido diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$). La estructura según las categorías del PN muestra que el 96,4% del total de nacimiento tienen PNN, en tanto que el 3,5% es de BPN y sólo 0,1% de los nacimientos son de MBPN. La proporción de BPN crece con la altura pasando de un 3,3% entre los nacimientos ocurridos a menos de 1000 msnm hasta un 7,2% en la Puna, en las mujeres, y de 2,9% a 6,6% en los varones, en ambos sexos con diferencias significativas. Se concluye con este trabajo la relación existente entre PN y altitud geográfica. La explicación que se reporta a este fenómeno, está relacionada al déficit de oxígeno en los ecosistemas de altura, acompañada de aumento de la placenta con cambios en el flujo uterino y en la conductancia difusiva de aquella (48).

Barba Oropeza F, y col. (México, 2007) En su Estudio "Factores asociados a la anemia durante el embarazo en un grupo de gestantes mexicanas" cuyo objetivo fue identificar los factores asociados a la anemia durante el embarazo en mujeres gestantes. Se realizó un estudio de casos y controles; se revisaron expedientes clínicos y se realizó entrevista directa a embarazadas con parto ocurrido en febrero y marzo de 2005. Dentro de los resultados se incluyeron 60 pacientes con anemia y 120 sin anemia. Se identificaron nueve factores asociados con anemia de 23 investigados: deficiencia de hierro RM 15.4 (IC 95% 6.740-35.18), suplementación de hierro inadecuada RM 5.4 (IC 95% 2.770-10.60), disfunción familiar RM 3.8 (IC 95% 1.920-7.714), falta de orientación nutricional RM 3.7 (IC95%1.950-9.400), nivel socioeconómico bajo RM 3.5 (IC 95%1.581-9.590), IMC pregestacional bajo RM 3.1 (IC 95%1.586-6.093), alimentación deficiente RM 2.6 (IC 95%1.590-5.848), antecedente de tres o más partos RM 2.5 (IC 95%1.333-5.518) y control prenatal inadecuado RM 2.4 (IC 95% 1.755-4.103). Se concluye que la anemia en el embarazo se asoció a factores relacionados a deficiencia de hierro, pobres condiciones de vida, hábitos nutricionales deficientes y alteraciones de la dinámica familiar (43).

Cook JD, Boy E, Flowers C, Daroca M del C. (Bolivia, 2005) En su estudio "La influencia de las grandes alturas en el hierro de las personas a cabo a 3750m de altitud" cuyo objetivo fue determinar los niveles de hierro a grandes alturas. Hizo un estudio descriptivo y observacional y la evaluación cuantitativa del hierro en el organismo se hizo sobre la base de mediciones del suero donde se usó la ferritina y transferrina para examinar los niveles de hierro en 800 madres y uno de sus hijos más jóvenes menor de 5 años. La encuesta incluyó poblaciones viven en altitudes entre 156 a 3750 m. Las reservas de hierro del cuerpo en las madres promediado $3,88 \pm 4,31$ mg / kg (media \pm 1 SD) y $1,72 \pm 4,53$ mg / kg en niños. En mujeres que viven por encima de 3.000 m se redujo en un tercio en comparación con las mujeres que viven a menor altitudes ($P < 0,001$). Una mitad de los niños menores de 2 años presentaron hierro deficiente, pero las reservas de hierro aumentaron linealmente a acercarse a los valores de sus madres a los 4 años de edad. Cuando el hierro corporal de madres se comparó con la de su los niños, se observó una correlación llamativa ($r=0,61$, $P<0,001$). Este hallazgo podría proporcionar la evidencia más fuerte hasta la fecha de la importancia de la dieta hierro como determinante de los niveles de hierro en sectores vulnerables de la población (49).

2.3.2.- ANTECEDENTES NACIONALES

Gustavo F. Gonzales, y col. (Perú, 2011) En su estudio "Hemoglobina materna en el Perú: diferencias regionales y su asociación con resultados adversos perinatales" cuyo objetivo fue establecer la frecuencia de anemia y eritrocitosis en gestantes de diferentes regiones del Perú y la asociación con los resultados adversos perinatales, de diseño observacional, utilizando los datos del Sistema de Información Perinatal (SIP) del Ministerio de Salud (MINSA). Se obtuvieron datos de 379,816 partos de 43 centros asistenciales del Ministerio de Salud entre los años 2000 y 2010. Se determinó la frecuencia de anemia y eritrocitosis en cada región geográfica así como de los resultados adversos perinatales. Dentro los resultados. La frecuencia de anemia leve fue mayor en la costa (25,8 %) y en la selva baja (26,2 %). La frecuencia de anemia moderada/severa es más alta en la selva baja (2,6 %) seguido de la costa (1,0 %). En la sierra, la frecuencia más alta de anemia moderada/severa se observa en la sierra sur (0,6 %). La mayor frecuencia de eritrocitosis ($Hb > 14,5$ g/dL) fue encontrada en la sierra centro (23,7 %), seguido de 11,9 % en la sierra sur y 9,5 % en la sierra norte. La anemia severa y la eritrocitosis estuvieron relacionadas con los resultados adversos perinatales. Se concluye que hay diferencias por región geográfica en la frecuencia de anemia. En la sierra central se encontró mayor frecuencia de eritrocitosis con respecto a la sierra sur. Tanto la anemia severa como la eritrocitosis aumentan los resultados adversos perinatales (6).

Villamonte W., y col. (Perú, 2011) En su estudio "Peso al nacer en recién nacidos a término en diferentes niveles de altura en el Perú" cuyo objetivo fue determinar el peso promedio al nacer en diferentes niveles de altura y su relación con el sexo del recién nacido. Diseño: Estudio descriptivo retrospectivo. Institución: Hospitales de EsSalud de Lima, Arequipa, Cusco, Puno y Cerro de Pasco. Participantes: Neonatos normales nacidos a término. Intervenciones: Se evaluó el peso al nacer de 19 543 neonatos normales nacidos a término, provenientes de embarazos únicos registrados en el Sistema de Información Perinatal del EsSalud, de las ciudades de Lima (150 m), Arequipa (2 340 m), Cusco (3 400 m), Puno (3 830 m) y Cerro de Pasco (4 340 m). Principales medidas de resultados: Peso y sexo de los recién nacidos. Resultados: Hubo diferencia significativa en el peso al nacer a término entre las ciudades estudiadas ($p < 0,05$). Hallamos resultados similares en los antecedentes de abortos y cesáreas, así como el sexo del recién nacido. Conclusiones: La diferencia entre el peso promedio de los recién nacidos a término es alrededor de 55 g en las primeras 4 ciudades, pero se incrementa entre Puno y Cerro de Pasco a aproximadamente 250 g. Se observa una reducción significativa por encima de los 2 340 m y es mucho más marcado por encima de los 4 000 m. Los neonatos masculinos tienen más peso que los femeninos a diferentes niveles de altura (17).

Gustavo F. Gonzales, y col. (Perú, 2009) En su estudio "Nivel de hemoglobina materna y el resultado fetal en altitudes bajas y altas" cuyo objetivo fue evaluar las diferencias en el resultado fetal a distintos valores de Hb a menor y mayor altitud, el diseño se basa en un análisis multicéntrico retrospectivo de 35.449 embarazos en baja altitud y otras seis ciudades de más de 3.000 metros. Los resultados muestran en los análisis de todas las mujeres, tanto a menor y mayor altitud, aquellos con Hb < 9 g/dL tuvieron (OR) y los intervalos de confianza del 95% (IC) de 4,4 (IC: 2.8 a 6.7), 2,5 (IC: 1.9 a 3.2) y 1,4 (IC: 1,1-1,9) para los nacidos muertos, prematuros y pequeños para la edad gestacional, respectivamente, en comparación con las mujeres con 11 a 12,9 g/dL de Hb, después de ajustar por factores de confusión. Las mujeres que viven a gran altura con la Hb $> 15,5$ g / dl tenían mayor riesgo de mortinatos (OR: 1.3, IC: 1.5 a 1.3). También hubo un efecto adverso importante de la vida en los de mayor altitud, independiente del nivel de Hb de los tres resultados (OR: 3.9, 1.7, y 2.3, IC: 02.08 a 05.02, 01.05 a 01.09, y 2.1 a 2.5) para los nacidos muertos, prematuros, y pequeños para la edad gestacional, respectivamente, después de ajustar por el nivel de Hb. En conclusión. Ambos, los niveles altos y bajos de Hb materna se relacionaron con mala evolución del embarazo, con efectos similares de Hb baja, tanto en menor y mayor altitud. Nuestros datos sugieren, que la Hb materna por encima de 11 g/dl pero por debajo de 13 g/dl es el área de riesgo mínimo de resultados adversos pobres. Los que viven en mayores alturas tuvo un efecto adverso independiente del nivel de Hb (4).

Hartinger S, y col. (Perú, 2006) En su estudio "El peso al nacer a grandes altitudes en Perú" cuyo objetivo fue determinar si el peso al nacer son más bajos en las grandes altitudes, y si la duración de una población de residencia mayor puede mitigar el efecto de la altura. Se analizaron los pesos al nacer de 84,173 recién nacidos registrados en la base de datos del Sistema de Información Perinatal del Perú entre 1995 y 2002 para las ciudades de Lima (150 m), Huancayo (3280 m), Cusco (3.400 m) y Juliaca (3.800 m). Los resultados fueron, El peso al nacer fue menor a gran altura, pero no hay una relación lineal entre la altitud de la residencia y el peso al nacer. Peso medio al nacer fue mayor en Juliaca que en Huancayo. Los niños nacidos entre 36 y 42 semanas, peso al nacer fue menor en altitudes más altas. La residencia más largo en las altas altitudes puede desempeñar un papel protector. Se concluye, que en Juliaca (3.800 m), donde la población ha vivido más generaciones tiene la más baja reducción en el peso al nacer en comparación con Lima (150 m); Cusco tuvieron valores intermedios, y Huancayo (3.280 m) (53).

2.3.1.- ANTECEDENTES LOCALES

Villamonte W, y col. (Perú, Cusco, 2011) En su estudio "Factores de los padres condicionantes del peso al nacer en recién nacidos a término a 3,400 msnm" cuyo objetivo fue determinar los factores maternos y paternos que condicionan el peso al nacer en neonatos a término a 3,400 m de altura y establecer un perfil socioeconómico. Se hizo un estudio descriptivo, prospectivo y los resultados fueron; después de redefinir los parámetros de cada variable, se pudo observar significación estadística de las siguientes variables: a) del padre: edad, grado de instrucción, ocupación, altura de nacimiento, permanencia en la altura; b) de la madre: edad, grado de instrucción, ocupación, altura de nacimiento, permanencia en la altura, suplemento de hierro, ingreso económico familiar, gestaciones previas, antecedente de hijos vivos, talla y peso placentario. Se concluyó que la suma de las 28 variables maternas y paternas definidas a través del perfil que plantearon fue directamente proporcional con el peso al nacer, a 3 400 m sobre el nivel del mar (44).

Sotelo Barbarán M. (Perú, Cusco, 2008) En su estudio "Hemoglobina materna y peso de recién nacidos a término del Hospital Regional Cusco" cuyo objetivo fue determinar la relación entre los niveles de Hb registrada al final del embarazo con el peso del recién nacido a término en el Hospital regional Cusco. Se hizo un estudio analítico transversal, con una muestra de 142 gestantes. Los resultados hallados fueron: el rango de edad de mayor porcentaje (47,4%) está entre los 18 y 25 años, el peso del recién nacido presenta el mayor porcentaje (73,1%) entre 2,500g y 4,000g, el 59% (representa 92 madre) tiene rangos de anemia con valores menor de 13,4g/dL (valor para el estudio), existe correlación significativa entre la Hb y el peso del recién nacido, es decir, para un determinado nivel de Hb debe existir un peso del recién nacido. Se concluye que a mayor presencia de anemia, mayor frecuencia de bajo peso al nacer, se recomienda la necesidad de implementar acciones que disminuyan

2.4.- FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

2.4.1.- Hipótesis general (HG)

HG: El nivel de hemoglobina materna y el peso al nacer es mayor en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (EsSalud) en comparación al Hospital Regional (MINSA) a 3,400 metros de altitud.

2.4.2.- Hipótesis Específicas (HE)

HE1: El nivel de hemoglobina materna y el peso al nacer se relacionan en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud.

HE2: Los factores sociodemográficos como: edad, grado de instrucción, lugar de procedencia, ocupación y estado civil están relacionados al nivel de hemoglobina materna y peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud.

HE3: Los factores gestacionales como: gestaciones previas, periodo intergenésico, antecedente de abortos y número de controles prenatales están relacionados al nivel de hemoglobina materna y peso al nacer en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3,400 metros de altitud.

HE4: La prevalencia de anemia es mayor en el Hospital Regional (MINSA) en comparación al Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (EsSalud) a 3,400 metros de altitud.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.- DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

Se realizó un estudio analítico de corte transversal y comparativo; porque nos planteamos una relación posible entre la variable dependiente (Peso del recién nacido) e independiente (Nivel de Hb materna).

Grupo de estudio

Gestantes que ingresen en trabajo de parto o pródromos de trabajo de parto y cumplan con los criterios de inclusión.

Espacio y tiempo del estudio

La aplicación de instrumentos se realizó en el Hospital Regional (MINSA-Cusco) y Hospital Adolfo Guevara Velazco (EsSalud-Cusco). Enero y Febrero del 2014.

3.2.- POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1.- POBLACIÓN

La población está conformada por todas las historias clínicas (HC) prenatales de las gestaciones únicas y a término (entre las 37 y 42 semanas) del Hospital Regional (HR) y Hospital Nacional Adolfo Guevara Velazco (HNAGV) de la ciudad del Cusco, que fueron atendidos durante el año 2013.

3.2.2.- MUESTRA

Para hallar el tamaño de la muestra se aplicó la siguiente fórmula:

$$N = \frac{Z^2 \cdot (p) \cdot (1 - p)}{E^2}$$

Dónde:

N: tamaño muestral.

Z²: 1,96 para el 95% de nivel de confianza

p: probabilidad de éxito

1-p: probabilidad de fracaso

E: precisión o error admitido (5%)

La probabilidad de éxito está dada por la prevalencia de anemia en Cusco, según la DIRESA Cusco, en sus indicadores del estado de salud; la anemia en gestantes es de 35,3% el 2011. Se aplica "p" de 35% y "q" de 65%

Reemplazando:

$$N = \frac{1,96^2 \times 0,35 \times 0,65}{0,05^2} = 349$$

Tamaño de la muestra es 349 HC, aplicando un 10% de sobremuestreo para recuperar la pérdida de información debido a HC incompletas, mal diligenciadas o ilegibles, obteniendo al final un total de **380 HC**.

Según los registros de nacimientos del Centro Obstétrico del HR y HNAGV el 2013 se atendieron 3260 y 2360 partos respectivamente, haciendo un total de 5620 atenciones. Ahora dividiremos el total de la muestra proporcionalmente a los partos atendidos ese año, resultando **220 HC** en el HR y **160 HC** en el HNAGV.

Los números de HC se obtuvieron aleatoriamente del libro de registro de partos de ambos hospitales del periodo enero – diciembre 2013. Ingresaron al estudio aquellas HC que presentaron todos los datos requeridos y además cumplan con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión y exclusión de la muestra:

Criterios de inclusión:

- Gestaciones a término definidas por última regla con ciclos regulares o por ecografía del primer trimestre y que no hayan usado anticonceptivos orales antes de gestar.
- Corroboración de la edad gestacional con examen físico (Test de Capurro) del recién nacido.
- Gestaciones únicas y a término con presencia de fetos sin anomalías estructurales.

Criterios de exclusión:

- Gestaciones pretérmino y postérmino.
- Gestantes que no hayan tenido claro cuándo fue su última regla o que no cuenten con ecografía del primer trimestre y que hayan usado anticonceptivos orales antes de gestar.
- Gestantes con antecedentes patológicas.
- Complicaciones maternas como hemorragias, pre eclampsia, etc
- Embarazos múltiples.
- Embarazos con fetos con anomalías.

3.3.- OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1.- VARIABLES

Variable Independiente: Nivel de hemoglobina materna.

Variable Dependiente: Peso del recién nacido.

Variables No Implicadas:

- a. Anemia gestacional

- b. Factores sociodemográficos:
 - Edad.
 - Grado de instrucción.
 - Lugar de procedencia.
 - Ocupación.
 - Estado civil.
 - Nivel socioeconómico.

- c. Factores gestacionales:
 - Gestaciones previas.
 - Periodo intergenésico.
 - Antecedente de abortos.
 - Controles prenatales.

3.3.2.- OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	NATURALEZA	FORMA DE MEDICIÓN	INDICADOR	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	EXPRESIÓN FINAL
Nivel de hemoglobina materna	Valor de hemoglobina materna en g/dL	Cuantitativa	Indirecta	Valor de Hb en g/dL	Hg del tercer trimestre obtenida de su historia clínica	De intervalo	- < 11g/dL - de 11 a 14,5g/dL - > 14,5g/dL
Peso del recién nacido	Primera medida en masa del recién nacido.	Cuantitativa	Indirecta	Peso del recién nacido en gramos	Peso del recién nacido obtenida de ficha de atención inmediata	Discreta	Todos los pesos expresado en gramos
Anemia gestacional	Determinado por nivel de Hb	Cuantitativa	Indirecta	Nivel de Hb ajustado y no ajustada para la altura	Hb del tercer trimestre registrada en su historia clínica	Nominal	-Si, Hb < de 13,4g/dL -Si, Hb < de 11,0g/dL -Si Hb < de 13g/dL
Edad	Años cumplidos	Cuantitativa	Indirecta	Años de vida hasta su actual gestación	Mediante ficha de recolección de datos	De razón	- < 20 a. - de 20 a 35 a. - de 36 a 49 a.
Grado de instrucción	Nivel de estudios alcanzados	Cualitativo	Indirecta	Nivel académico alcanzado por la madre	Mediante ficha de recolección de datos	Ordinal	-Ninguna -primaria -secundaria -superior
Lugar de procedencia	Lugar de Nacimiento (LN)	Cualitativo	Indirecta	Lugar de residencia de la madre	Mediante ficha de recolección de datos	Nominal	-Provincia de Cusco -Otra provincia de Cusco
Ocupación	Labor o actividad remunerada	Cualitativo	Indirecta	Actividad remunerada realizada	Mediante ficha de recolección de datos	Nominal	-Remunerada -No remunerada

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	NATURALEZA	FORMA DE MEDICIÓN	INDICADOR	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN	EXPRESIÓN FINAL
Estado civil	Es la situación de las personas físicas determinada por sus relaciones de familia	Cualitativo	Indirecta	Información recibida de la madre	Mediante ficha de recolección de datos	Nominal Politómica	-Soltera -Casada -Conviviente
Nivel Socioeconómico	Estratificación económica	Cualitativo	Indirecta	Mayor nivel de instrucción alcanzada y trabajo actual	Mediante ficha de recolección de datos	Nominal	-ocupación remunerada -grado de instrucción superior
Gestaciones previas	Número total de embarazos	Cuantitativa	Indirecta	Número de hijos	Mediante ficha de recolección de datos	Nominal dicotómica	-0 (primigesta) - De 1 a 3 (multigesta) - De 4 a más (gran multigesta)
Periodo intergenésico	Tiempo transcurrido entre una y otra gestación.	Cualitativo	Indirecta	En años	Mediante ficha de recolección de datos	De intervalo	- < 2 años (corto) - de 2 a 5 años (adecuado) - > 5 años (largo)
Antecedente de abortos	Antecedentes de abortos anteriores	Cualitativa	Indirecta	Historia Clínica	Mediante ficha de recolección de datos	Nominal politómica	- 0 - De 1 a 2 - De 3 a más
Número de controles prenatales	Cantidad de controles realizados por la gestante.	Cuantitativa	Indirecta	Número de controles durante su gestación	Mediante ficha de recolección de datos	De intervalo	- De 0 a 5 - De 6 a 9 - De 9 a más

3.4.- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El nivel de Hb del tercer trimestre de la gestante a término y el ponderado al nacer de su recién nacido han sido obtenidos a partir de la HC de la madre y lo hemos expresado en medidas de tendencia central tipo media con sus respectivas desviaciones estándar (DS).

El método para la determinación de la Hb fue la cianometahemoglobina, en equipos de lectura automatizada, actualmente utilizados en ambos hospitales. Además, es uno de los métodos recomendados por la OMS (2).

Mediante la ficha para la recolección de datos de interés, se ha extraído a partir de HC las variables socioeconómicas (la edad, grado de instrucción, lugar de procedencia, ocupación y estado civil). Y Gestacionales (gestaciones previas, periodo intergenésico, antecedente de abortos y número de controles prenatales de su actual gestación). El nivel socioeconómico se comparó entre los dos hospitales por el grado de instrucción superior y la ocupación remunerada.

Para la determinación de la anemia gestacional consideraremos tanto el nivel de Hb ajustada para la altura ($< 13,4\text{g/dL}$) y según las actuales investigaciones el nivel de Hb no ajustada y que es la misma para el nivel del mar ($< 11.0\text{g/dL}$).

3.5.- ANÁLISIS DE DATOS

Las variables cuantitativas se representaron con la media más o menos su desviación estándar y para las variables cualitativas usamos medidas de distribución de frecuencia con sus respectivos porcentajes.

Trabajaremos con un 95% de confianza, con un nivel de significancia estadística $p < 0.05$. Se aplicaron pruebas como: el coeficiente de Pearson para buscar correlación entre las variables cuantitativas.

Se realizó regresión simple lineal para determinar el grado de correlación de dependencia de las variables cuantitativas.

Toda la información fue pasada a una hoja de Microsoft Excel ® versión 2010 y posteriormente se procesó en una hoja de datos de los programas estadísticos SPSS versión 21.0.

La anemia gestacional la determinamos para cada población y realizamos sus respectivas comparaciones.

3.6.- ASPECTOS ÉTICOS

Se cumplirá con lo observado en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) en relación a los "Principios para toda investigación médica". Además, de ser catalogado sin riesgo por ser un estudio con fuente de datos secundaria (Historias Clínicas). Todos los datos obtenidos serán confidenciales y para los fines únicamente del estudio.

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS

Para analizar la normalidad de una muestra usamos la prueba de Kolmogorov Smimov (K-S) para la Hb materna y peso del recién nacido (RN) en los dos hospitales. En el HR el K-S de la Hb materna (0,22) y del peso del recién nacido (0,77) tienen distribución normal; en el HNAGV el K-S de la Hb materna (0,34) y del peso del recién nacido (0,86) también presentan una distribución normal.

Ho = Hipótesis nula o hipótesis del trabajo, de HOMOGENEIDAD ($p \geq 0,05$)

Ha = Hipótesis alterna o hipótesis del investigador, de DIFERENCIAS ($p < 0,05$)

Objetivándose que en todos los casos no hay significancia estadística, aceptando la hipótesis nula o de homogeneidad; por consiguiente, podremos comparar las muestras por presentar distribución normal.

TABLA 1: CUADRO COMPARATIVO DE LOS FACTORES SOCIODEMOGRÁFICOS EN HOSPITAL REGIONAL Y HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO.

Variables	HR		HNAGV	
	N	%	N	%
Edad materna (años)				
14 – 20	54	25	7	4
21 – 35	139	63	119	75
36 - 49	27	12	34	21
Total	220	100	160	100
Grado de instrucción				
Ninguno	3	1	0	0
Primaria	28	13	1	1
Secundaria	132	60	41	25
Superior	57	26	118	74
Total	220	100	160	100
Ocupación				
Remunerada	57	26	102	64
No remunerada	163	74	58	36
Total	220	100	160	100
Procedencia				
Provincia del Cusco	106	52	105	66
Otra provincia del Cusco	114	48	55	34
Total	220	100	160	100
Estado Civil				
Soltera	28	13	12	8
Casada	40	18	59	37
Conviviente	152	69	89	55
Total	220	100	160	100
Nivel socioeconómico				
Ocupación remunerada	57	26	102	64
Grado de instrucción superior	57	26	118	74

Fuente: Ficha de recolección de datos.

De la tabla 1: En el HR la edad de la madre entre 14 y 20 años representa la cuarta parte del total, en comparación al HNAGV donde no llega a ser ni la décima parte. Las edades entre 21 y 35 años viene a ser más de la mitad y en similares proporciones en los dos hospitales. Las gestantes añosas representa la décima parte en el HR, siendo menor que en el HNAGV donde casi la cuarta parte presenta edades entre 36 y 49 años. En el HR un 1% no presenta grado de instrucción, mientras que el nivel secundario representa más de la mitad del total, que en comparación con el HNAGV donde todos tienen algún grado de instrucción siendo el nivel superior el mayor grado alcanzado, representando las tres cuartas partes del total.

La ocupación remunerada en el HR y HNAGV representa la cuarta parte y más de la mitad respectivamente. Aproximadamente la mitad de las gestantes en el HR provienen de otra provincia cusqueña, mientras que en el HNAGV más de la mitad son de la ciudad del Cusco. En el HR las gestantes solteras son la décima parte siendo mayor que en HNAGV, además, en este hospital las gestantes casadas representan la tercera parte, no obstante, la unión libre en las dos poblaciones representan la mayor proporción.

El nivel socioeconómico que para el presente estudio estaba representado por la ocupación remunerada y el grado de instrucción superior. Se ha demostrado que viene a ser mayor en el HNAGV por presentar gestantes con una ocupación remunerada de las dos terceras partes y estudios superiores de las tres cuartas partes. En el HR sin embargo tanto la ocupación remunerada y los estudios superiores llegan a representar solo la cuarta parte.

TABLA 2: CUADRO COMPARATIVO DE LOS FACTORES GESTACIONALES EN EL HOSPITAL REGIONAL Y HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO.

Variables	HR		HNAGV	
	N	%	N	%
Gestaciones anteriores				
Cero (primigesta)	92	42	53	33
De 1 a 3 (multigesta)	110	50	93	58
De 4 a más (gran multigesta)	18	8	14	9
Total	220	100	160	100
Antecedente de abortos				
Cero	171	78	111	69
De 1 a 2	47	21	48	30
De 3 a más	2	1	1	1
Total	220	100	160	100
Controles prenatales (CPN)				
De 0 a 5	48	22	49	31
De 6 a 9	130	59	95	59
De 10 a más	42	19	16	10
Total	220	100	160	100
Periodo intergenésico (PIG)*				
De 0 a 2 (corto)	141	64	79	50
De 3 a 5 (adecuado)	51	23	42	26
De 6 a más (largo)	28	13	39	24
Total	220	100	160	100

Fuente: Ficha de recolección de datos. * PIG en años

De la Tabla 2; las gestantes primigestas presentan la mayor proporción en el HR en comparación con el HNAGV con casi la mitad del total, las multigestas y gran multigestas presentan similares proporciones en ambos nosocomios con la mitad y décima parte del total respectivamente. Los abortos como antecedente son relativamente mayores en el HNAGV con casi la tercera parte del total frente a una quinta parte del HR. La cantidad de CPN desde 6 hasta 9 tiene similar proporción en los dos hospitales con más de la mitad del total. El PIG corto es mayor en el HR con las dos terceras partes y el PIG largo es mayor en el HNAGV con la cuarta parte del total, el PIG adecuado es similar representado por la cuarta parte en los dos hospitales.

TABLA 3: MEDIA Y CORRELACIÓN DE VARIABLES CUANTITATIVAS DE LA GESTANTE EN EL HOSPITAL REGIONAL Y HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO.

Variables	PESO DEL RECIÉN NACIDO					
	HR		HNAGV		HNAGV	
	Media ± DS	Media ± DS	r ^a	P	r	P
Edad materna (años)	25,6 ± 6,8 ^c	30,2 ± 6,3 ^c	0,14	0,03 ^b	0,10	0,89
Antecedente de abortos	0,3 ± 0,6	0,4 ± 0,6	0,18	0,00 ^b	0,00	0,93
Gestaciones anteriores	1,2 ± 1,4	1,5 ± 1,4	0,16	0,02 ^b	0,15	0,84
Periodo intergenésico (años)	2,2 ± 2,8	3,5 ± 3,7	0,17	0,01 ^b	0,08	0,27
Controles prenatales	7,4 ± 2,4	6,7 ± 2,4	0,05	0,44	0,06	0,41
Hemoglobina materna (g/dL)	13,34 ± 1,3	13,38 ± 0,9	0,18	0,00 ^b	0,15	0,04 ^b
Pesos del RN (g)	3296 ± 410 ^c	3393 ± 399 ^c				

Fuente: Ficha de recolección de datos. ^acoeficiente de Pearson; ^bp<0,05; ^cprueba T (p<0,05)

De la tabla 3; la edad de la madre promedio en el HR es de 25 años siendo menor que el promedio del HNAGV con 30 años. Las gestaciones anteriores y los antecedentes de abortos no muestran diferencia en los dos nosocomios. El periodo intergenésico (PIG) fue mayor en gestantes del HNAGV con 3 años versus 2 años en el HR. La cantidad de controles prenatales (CPN) en el HR y HNAGV con 7 y 6 respectivamente. En los dos hospitales la media de la Hb materna viene a ser iguales y de 13,3g/dL. El peso al nacer es mayor en el HNAGV que es de 3393 ± 399g, en comparación a los pesos del HR que es de 3296 ± 410g.

En la misma tabla también se puede apreciar las correlaciones significativas halladas en el HR de variables: edad materna (0,03), antecedente de abortos (0,00), gestaciones anteriores (0,02), PIG (0,01) y la Hb materna (0,00) con el peso del RN. En el HNAGV se observa sólo una correlación significativa de la Hb materna con el peso del RN (0,04). El coeficiente de Pearson en todas las correlaciones que nos muestran significancia fue de 0,1 siendo este valor un indicador de correlación directa débil de estas variables con el peso del RN.

Se aplica prueba de comparación de medias (prueba T) y se determina significancia para las variables; edad materna y el peso del RN (de los dos hospitales), hallándose 0,00 y 0,02 respectivamente, existiendo diferencia significativa entre las medias de ambas variables.

TABLA 4: REGRESIÓN LINEAL DE LAS CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS CON EL PESO DEL RECIÉN NACIDO DEL HOSPITAL REGIONAL

Hospital Regional Constante: Peso del RN	r*	p<0,05	R ² lineal**	%	Intervalo de confianza 95%
Edad materna	0,14	0,03	0,019	1,9	[0,0 – 0,2]
Antecedente de abortos	0,18	0,00	0,032	3,2	[0,0 – 0,2]
Gestaciones anteriores	0,16	0,02	0,024	2,4	[0,0 – 0,3]
Periodo intergenésico	0,17	0,01	0,028	2,8	[-0,0 – 0,3]

Fuente: Ficha de recolección de datos. *coef de Pearson. **coef de determinación

De la Tabla 4: A las correlaciones significativas se le aplicó regresión lineal simple obteniéndose en todos los casos modelos de regresión directa (pendiente positiva). Los coeficiente de determinación (R^2) hallados fueron para la edad materna 1,9%, los antecedentes de aborto en 3,2%, las gestaciones anteriores en 2,4% y PIG en 2,8% en relación al peso del RN en el HR.

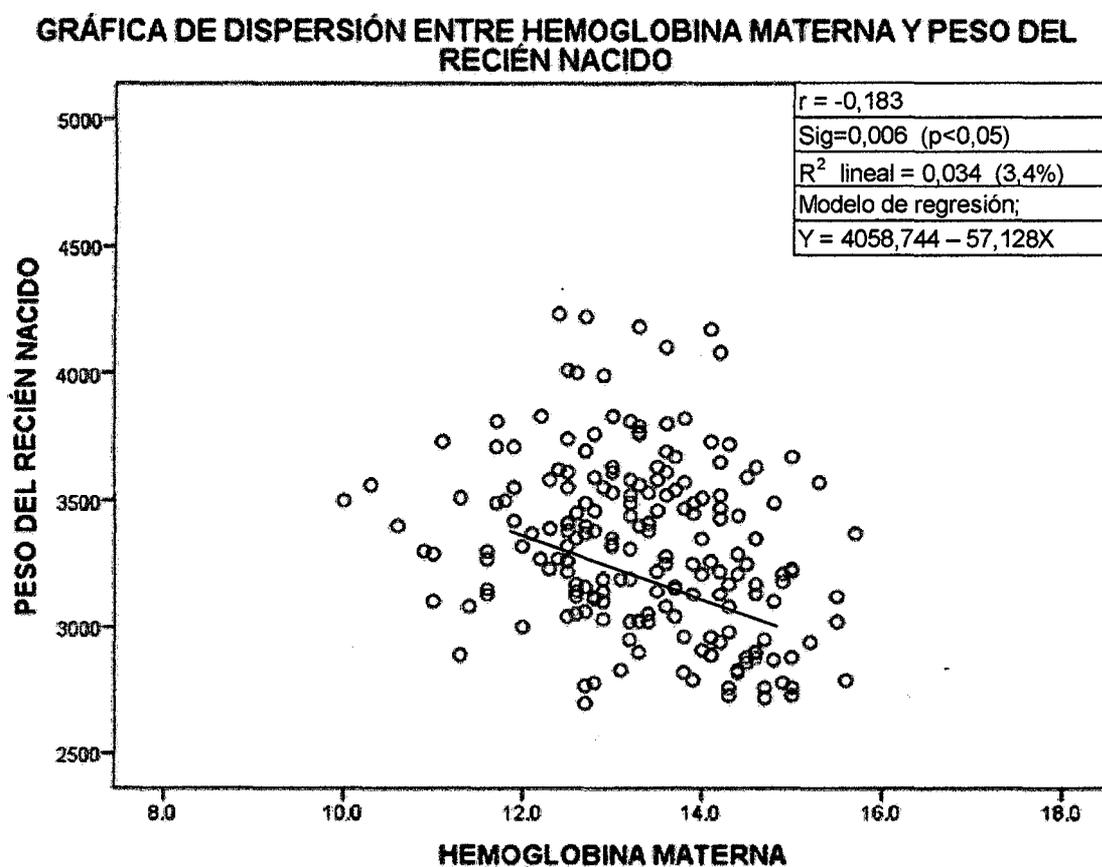
Los factores sociodemográficos como la ocupación, procedencia, grado de instrucción y estado civil, de los dos hospitales no presentaron asociación significativa ni con la Hb materna, ni con el peso del RN. No hubo correlación de la Hb con los factores gestacionales.

GRÁFICO DE DISPERSIÓN Y REGRESIÓN LINEAL ENTRE HB MATERNA Y PESO DEL RN EN EL HOSPITAL REGIONAL.

Primeramente hacemos los planteamientos de las hipótesis nula y alterna:

Ho = No existe una correlación entre el nivel de Hb materna y el peso del RN (para valor de $p \geq 0,05$)

Ha = Existe una correlación entre el nivel de Hb materna y el peso del RN (para valor de $p < 0,05$)



En la gráfica de nube de puntos se aprecia una pendiente negativa según el coeficiente de regresión de $-57,1$ que nos indica que hay una regresión lineal simple inversa, donde el peso del RN disminuye en $57,1g$ por cada aumento de la Hb materna en $1g/dL$. El coeficiente de determinación (R^2) de $0,034$, que nos indica que la Hb materna influye en $3,4\%$ el peso del recién nacido. El modelo de regresión estaría definido por: $\text{Peso del RN} = 4058,7 - 57,1(\text{Hb materna})$. Por consiguiente, rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la hipótesis alterna.

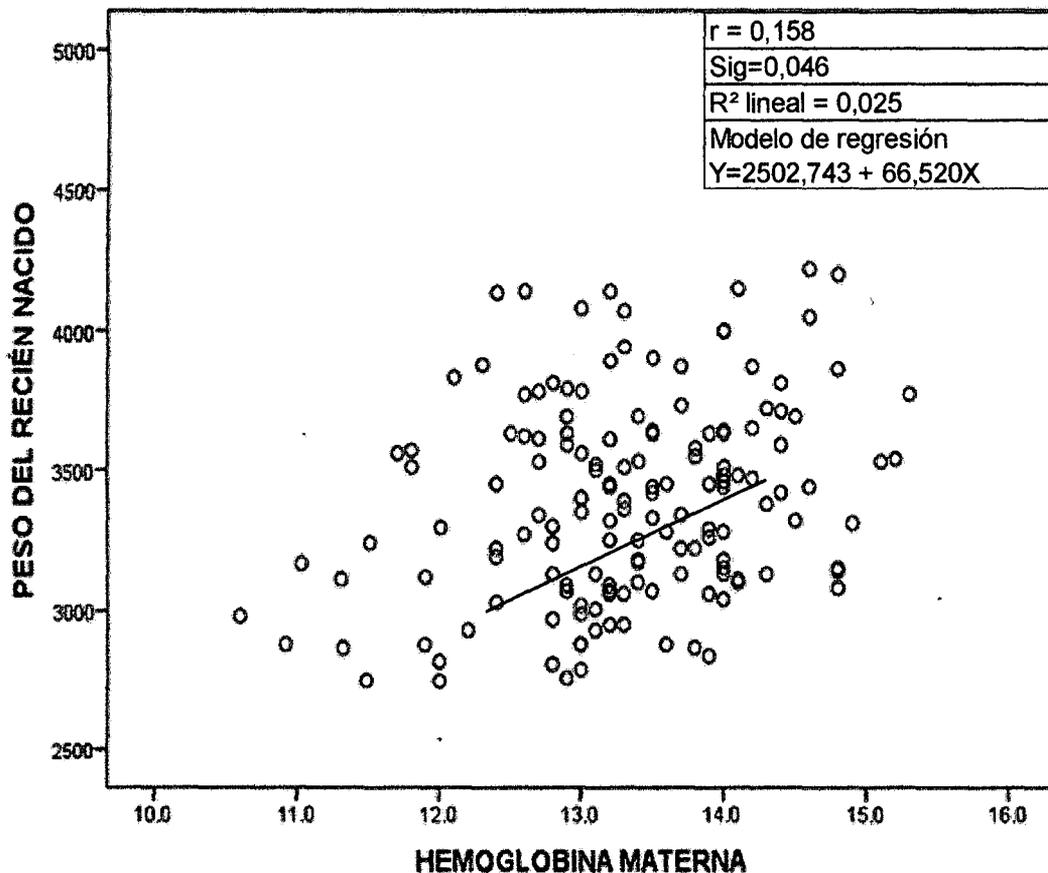
GRÁFICO DE DISPERSIÓN Y REGRESIÓN LINEAL ENTRE HB MATERNA Y PESO DEL RN EN EL HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO.

Al igual que el anterior gráfico, primeramente plantearemos las hipótesis nula y alterna:

H_0 = No existe una correlación entre el nivel de Hb materna y el peso del RN (para valor de $p \geq 0,05$)

H_a = Existe una correlación entre el nivel de Hb materna y el peso del RN (para valor de $p < 0,05$)

GRÁFICA DE DISPERSIÓN ENTRE HEMOGLOBINA MATERNA Y PESO DEL RECIÉN NACIDO



En la gráfica de nube de puntos se aprecia una pendiente positiva según el coeficiente de regresión de 66,5 que nos indica que hay una regresión lineal simple directa, donde el peso del RN aumenta en 66,5g por cada aumento de la Hb materna en 1g/dL. El coeficiente de determinación (R^2) de 0,025, que nos indica que la Hb materna influye en 2,5% sobre el peso del recién nacido. El modelo de regresión estaría definido por: $\text{Peso del RN} = 2502,7 + 66,5(\text{Hb materna})$. Por consiguiente, rechazamos la hipótesis nula y nos quedamos con la alterna.

TABLA 5: CUADRO COMPARATIVO DE LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA MATERNA Y PESOS DEL RECIÉN NACIDO EN EL HOSPITAL REGIONAL Y HOSPITAL NACIONAL ADOLFO GUEVARA VELASCO.

Hb materna (g/dL)	HR			HNAGV		
	N	%	Media ± DS	N	%	Media ± DS
< 11	11	5,0	3078 ± 411g	4	2,5	3197 ± 415g
De 11 a 14,4	171	77,7	3372 ± 398g	141	88,1	3378 ± 392g
De 14,5 a más	38	17,3	3017 ± 316g	15	9,4	3580 ± 422g
Total	220	100,0	3296 ± 410g	160	100,0	3393 ± 399g
Hb materna (g/dL) corregida (Cusco)						
< 13,4	111	50,5	3369 ± 386g	79	49,4	3359 ± 420g
De 13,4 a más	109	49,5	3222 ± 420g	81	50,6	3425 ± 377g
Total	220	100,0	3296 ± 410g	160	100,0	3393 ± 399g
Hb materna (g/dL) corregida (MINSa)						
< 13,0	85	38,6	3349 ± 402g	44	27,5	3342 ± 418g
De 13,0 a más	135	61,4	3263 ± 412g	116	72,5	3412 ± 391g
Total	220	100,0	3296 ± 410g	160	100,0	3393 ± 399g

Fuente: Ficha de recolección de datos.

De la tabla 5: En el HR encontramos un 5% de gestantes con Hb menor a 11g/dL, el 77% entre 11g/dL a 14,5g/dL y un 17,3% por encima de 14,5g/dL. En el HNAGV un 2,5% de gestantes presentó Hb por debajo de 11g/dL, un 88,1% con Hb entre 11g/dL a 14,5g/dL y 9,4% por encima de 14,5g/dL. En el HR a valores de Hb mayor a 14,5g/dL le corresponde peso promedio de 3017±316g siendo menor que el promedio total.

Del mismo cuadro podemos hallar la anemia en la gestante según los valores de Hb materna. El HR presenta un 5% de anemia según la Hb no ajustada para la altura, un 50,5% de anemia según la Hb ajustada para nuestra población (Cusco), un 38,6% de anemia según la Hb corregida por MINSa para poblaciones por encima de los 3000 m de altitud. En el HNAGV presenta un 2,5% de anemia según la Hb no ajustada para la altura, un 49,4% de anemia según la Hb ajustada para nuestra población (Cusco), un 27,5% de anemia según la Hb corregida por MINSa para poblaciones por encima de los 3000 m de altitud; mostrándose claras diferencias.

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS:

En relación a los factores sociodemográficos encontramos que la proporción de la madre adolescente es mayor en el HR con la cuarta parte del total mientras en el HNAGV sólo es un 4%, mientras la proporción de la edad de la madre añosa viene a ser mayor en el HNAGV siendo la quinta parte frente la décima parte del HR. Según ENDES 2012 el 13,2% es madre adolescente en el Perú (58), que sería casi el promedio si juntamos ambas poblaciones (14,5%). Esto podría deberse al mayor grado de educación alcanzado por las madres del HNAGV que presenta menos madres adolescentes y mayor número de madres añosas como lo demostramos en nuestro trabajo donde el grado superior es de mayor proporción en el HNAGV siendo la tres cuartas partes del total de madres y en el HR sólo la cuarta parte presenta grado académico superior. Además, todas madres del HNAGV presentan algún grado de instrucción y no así en el HR donde existe aún un 1% de madres sin instrucción académica. Iguales resultados fueron hallados por Villamonte y col (44) que en el HNAGV no encuentra población analfabeta.

La ocupación remunerada viene a ser las dos terceras partes en el HNAGV, mientras en el HR sólo la cuarta parte presenta una ocupación que le genera ingresos económicos. Estos resultados concuerdan con la condición o nivel socioeconómico de las madres que se hacen atender en establecimientos de EsSalud, donde su aporte mensual o la de su pareja cubre un seguro para sus controles prenatales y la atención de su parto, y esta misma condición no se presenta en el HR donde todas las madres están cubiertas por un Seguro Integral de Salud (SIS) que viene a ser gratuito, por la condición socioeconómica de la madre. Así también lo afirma Villamonte y col (18) que las gestantes de Essalud presentan mayor nivel socioeconómico que las gestantes que se atienden en establecimientos del MINSA. Nosotros también afirmamos que el nivel socioeconómico es mayor en el HNAGV por presentar una ocupación remunerada de 64% y estudios superiores de 74%. En el HR sin embargo tanto la ocupación remunerada y los estudios superiores llegan a ser el 26%.

La procedencia de las gestantes prácticamente la mitad proviene de otras provincias del Cusco en el HR, no así en el HNAGV donde la tercera parte llegan de otras provincias para su atención de parto. El estado civil es poca la diferencia de las madres solteras en las dos poblaciones siendo ligeramente mayor en el HR con un 13%, las madres casadas un poco más de la tercera parte es mayor en el HNAGV frente a la quinta parte del HR. La Unión libre en ambas poblaciones viene a ser el 69% y 55% en el HR y HNAGV respectivamente. Según ENDES 2012 (58) a nivel nacional, las madres que conviven representa el 76%, las madres solteras el 13% y las casadas el 11%. Para nuestra población hallamos resultados

no muy diferentes a los reportados por ENDES, siendo mayor el estado de convivencia, las madres solteras también en nuestra población representan el 13%, no así las madres casadas donde hallamos dos a tres veces más, que la frecuencia nacional.

De los factores sociodemográficos solo la edad de la madre presentó correlación con el peso del RN (0,03) en el HR. Según Villamonte y col (44), no encuentra relación de dichos factores sobre el peso del RN. Tampoco encontramos alguna correlación entre estas variables y la Hb materna.

En relación a los factores gestacionales encontramos que en el HR las gestantes primigestas son 42% frente al 33% del HNAGV, las multigestas el 50% en el HR y 58% en el HNAGV y las gran multigestas presentan frecuencias similares en los dos hospitales del 8%. Para Villamonte y col (44) las primigestas que reporta para el HNAGV son el 25%, las multigestas el 57% y las gran multigestas el 18%, que son porcentajes similares para el HNAGV, no así para el HR donde hallamos casi el doble de las primigestas, las multigestas si son similares y las gran multigestas que hallamos vienen a ser sólo la mitad.

Los antecedentes de abortos se presentan en mayor frecuencia en el HNAGV con 31% frente al 22% del HR, similar al hallado y reportado también por Villamonte y col (44) en su estudio para establecimientos de EsSalud donde encuentra que el 34% presentó por lo menos un antecedente de aborto.

Toda madre presentó al menos un control prenatal (CPN) en los dos hospitales, siendo de seis a nueve CPN los de mayor frecuencia con 59% en ambos hospitales, y con más de nueve en el HR con 19% y en el HNAGV con 10%. Similar al reportado por Escudero y col (42) donde el 62% presentó CPN entre seis y nueve, o al igual que Villamonte y col (44) donde halló 70% de CPN para ese mismo rango y 20% para más de nueve CPN.

El periodo intergenésico (PIG) corto presentó mayor frecuencia en ambos hospitales, siendo de 64% en el HR y 50% en el HNAGV, sólo el 23% y 26% presentó PIG adecuado en el HR y HNAGV respectivamente. Según escudero y col (42), también reporta que el PIG corto es mayor con un 55% y el adecuado presenta una frecuencia de un 30%.

De los factores gestacionales (antecedente de abortos, gestaciones anteriores, PIG) mostraron correlaciones significativas ($p < 0,05$) pero con poca influencia (R^2 promedio de 2,5%) con el peso del RN en el HR, mientras en el HNAGV no encontramos relación de los factores gestacionales con el peso del RN. Tampoco encontramos correlación de estas variables con la Hb materna.

La Hb materna promedio hallada fue la misma para las dos poblaciones, y es de 13,3g/dL, similar al hallado por Gonzales y col (6) para 3400m de altitud (13,4g/dL) en el tercer trimestre. Podemos afirmar que no hay variación alguna de la Hb materna por el nivel socioeconómico existente entre ambos hospitales. Esto podría deberse a la distribución de sulfato ferroso más ácido fólico a todas las gestantes de forma profiláctica por el gobierno en los centros del MINSA (51), no así en las poblaciones de EsSalud.

El peso del RN del HR es de 3296 ± 410 g, y el peso promedio hallado para el HNAGV es de 3393 ± 399 g existiendo una diferencia significativa (0,02) entre los pesos de uno y otro hospital. Estos resultados difieren de otros como el de Gonzales y col (4), que para hospitales del MINSA y a nuestra altura es de 3090 ± 506 g y según Villamonte y col (17) para EsSalud Cusco es de 3262 ± 393 g, objetivándose que aproximadamente en 100g más, es mayor nuestros pesos hallados que los pesos de los estudios mencionados en las dos poblaciones. Además, los mismos investigadores encontraron que los pesos del RN hallados para el nivel del mar (Lima) tanto en hospitales del MINSA como en EsSalud son de 3260 ± 553 g y 3383 ± 434 g respectivamente, existiendo similitud de nuestros pesos hallados en comparación con los pesos de RN al nivel del mar. En un trabajo antiguo de Passano (52) realizado en Puno (3800m de altitud), donde su muestra fue más de 7000 partos, encuentra que el peso del RN es similar al del nivel del mar, otro estudio de Lomaglio y col (48) realizado en provincia de Catamarca (noroeste argentino) a 3400m de altitud, donde el peso del RN promedio reportado es de $3314,7 \pm 471,9$ g, similar a los pesos de nuestra población. Según Zamudio y col (38), las poblaciones con muchas generaciones viviendo a gran altitud se encuentran relativamente protegidas del efecto de la altura, las poblaciones con 8.000 o más años de residencia a gran altitud como los tibetanos y andinos tienen un menor declive del peso al nacer en comparación a grupos con menos años de residencia. Los andinos y los tibetanos parecen haber aumentado el crecimiento fetal, independientemente de la altitud. Ahora, Hartinger y col (53) en su estudio comparativo de pesos de RN a diferentes altitudes demuestra que en los Andes del sur se presentan pesos similares pero sin ser mayores a los del nivel del mar.

La correlación significativa hallada en el HR entre la Hb materna y el peso del RN nos motiva a realizar una regresión lineal donde nos resulta con pendiente negativa e indicándonos que a mayores niveles de Hb materna, menor será el peso del RN (según el modelo de regresión), pero este modelo matemático nos indica que tiene poca influencia (3,4%) de la Hb sobre el peso. En otro estudio y revisión de Gonzales y col (13, 14), ha demostrado que incrementos en niveles de Hb reduce el crecimiento fetal tanto a nivel del mar como a gran altura, obteniendo como punto de corte 14,5g/dL. Es así que el peso

promedio de RN hallado con Hb materna mayor a 14,5g/dL es de $3017 \pm 316g$, inferior al promedio de pesos del total en el HR que es de $3296 \pm 410g$.

Por el contrario, la correlación significativa hallada en el HNAGV entre la Hb materna y el peso del RN al realizar la regresión lineal nos resulta con pendiente positiva e indicándonos que a mayores niveles de Hb materna, mayor será el peso del RN (según el modelo de regresión), al igual que en el HR este modelo matemático nos indica que tiene poca influencia (2,5%) de la Hb sobre el peso. El estudio de Gonzales y col (13, 14) fue realizado en hospitales del MINSA donde las gestantes presentan menor nivel socioeconómico que las del HNAGV. Además, la Hb materna que usamos fue la del tercer trimestre y según el Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN) del Instituto Nacional de Salud (INS) el hierro almacenado pregestacional tiene mayor valor predictivo sobre el peso del RN (54). Si bien los nuevos trabajos refieren que la Hb materna por encima de 14,5g/dL se relaciona por efectos adversos sobre el RN, pero la realidad es que aún hay discrepancias al analizar la posible correlación entre los valores de Hb materna y las características de los resultados perinatales obtenidos, tal como lo refiere Gonzales-Gonzales y col (55) o simplemente pueda deberse a otros factores que no consideramos en nuestro estudio o tal vez deberíamos probar otro tipo de análisis estadístico como la regresión lineal múltiple.

La OMS (2), presenta un documento hace 13 años (2011, actualmente vigente) donde proporciona ajustes de la Hb para definir anemia por carencia de hierro en función de la hemoglobinemia que basado en modelos matemáticos permite obtener un valor distinto cada 500m de altitud. Entonces en nuestros resultados, según la OMS el porcentaje de anemia gestacional a 3400 metros de altitud es de 50,5% y 49,4% en el HR y HNAGV respectivamente, definiendo anemia con Hb menor a 13,4g/dL. Aunque, estudios actuales como el de Gonzales y col (6) y no tan actuales como el de Cook y col (49), refieren que no sería necesario el ajuste de Hb para las distintas poblaciones de altura, debido a que se estaría sobrevalorando la verdadera prevalencia de anemia por deficiencia de hierro, y además la concentración de Hb por sí solo no puede utilizarse para diagnosticar la carencia de hierro, por tal motivo, el valor de Hb materna menor a 11g/dL debe ser considerado para los diferentes niveles de altitud. Según estos actuales conceptos basados en estudios, en el HR el 5% presentaría anemia gestacional y en el HNAGV el 2,5%. Ahora, los estudios de anemia en gestantes reportados en nuestro país para poblaciones que viven a más de 3000m, han trabajado con el valor de 13g/dL establecido por el MINSA según los distintos trabajos realizados por Gonzales y col (4, 56) en nuestro país si nos basamos en esta última definición el 38,6% presentaría anemia que viene a ser muy similar al hallado por Munares y col (57) que es de 37,7% a nivel del Cusco. En el HNAGV el 27,5% presenta anemia según

la Hb corregida por MINSA. Como se puede ver, a mayor altitud, mayor también vendría a ser la frecuencia de anemia gestacional cuando se considera los puntos de corte para la altura, sin embargo, la definición verdadera de anemia ferropénica es por carencia de hierro sérico. Así, en Bolivia (3600m) con la Hb corregida se encuentra una prevalencia de anemia de 26,6% mientras si se define por deficiencia de hierro sérico sólo el 5,7% presentó anemia gestacional (49).

Por muchos años se ha respaldado el hecho de que una persona cuanto mayor Hb tenga gozará de mejor estado de salud, esto mismo se ha extrapolado a las gestantes y por ello se plantea la Guía Nacional de Salud Sexual y Reproductiva (51) para la suplementación de sulfato ferroso a todas las gestantes con o sin riesgo (profiláctico).

Actualmente se sabe que la Hb limitaría la disponibilidad de óxido nítrico (importante vasodilatador), que conduciría a que elevados niveles de Hb se asocien con menor flujo sanguíneo, y esto es de importancia en las gestantes pues un adecuado flujo arterial útero-placentario es necesario para el crecimiento fetal (34). Por consiguiente niveles altos de Hb no son adecuados para la salud. Además, cuando los valores de hierro exceden los valores normales resulta una causa de morbilidad y mortalidad prematura (29). En la gestante, dada su mayor necesidad de hierro debido a la presencia del feto, se sugiere un requerimiento de 2 a 4,8 mg de hierro absorbido por día (28). Además, los valores de Hb entre 9 y 10,5g/dL son óptimos para el mejor crecimiento del feto, a pesar que estas son consideradas rango de anemia leve (32).

La disminución de la Hb en el embarazo es un proceso fisiológico. Entonces, no sería necesario suplir con hierro para incrementar los niveles de Hb, con relación a esto, las instituciones europeas no usan el criterio de la disminución fisiológica de la hemoglobina durante la gestación para la suplementación con hierro (27).

Por todo lo mencionado y respaldado en la evidencia, consideramos que es importante la revisión de los actuales estudios y cotejar con nuestras guías para definir el punto corte para hallar la anemia gestacional, y suplementar con hierro a las gestantes que realmente lo requieran.

CONCLUSIONES:

Por todo lo expuesto, mencionamos las siguientes conclusiones:

- 1.- No existe diferencia entre los valores de la Hb materna en las dos poblaciones socioeconómicamente diferentes a 3400m de altitud, que viene a ser de 13,3g/dL. Los pesos de los RN son; en el HR de 3296 ± 410 g y HNAGV de 3393 ± 399 g.
- 2.- Existe una correlación significativa entre la Hb materna y el peso al nacer en las dos poblaciones de estudio, pero su correlación es débil.
- 3.- Los factores gestacionales (antecedente de abortos, gestaciones anteriores, PIG) mostraron correlaciones significativas con el peso del RN en el HR.
- 4.- De los factores sociodemográficos, sólo la edad materna mostró correlación significativa con el peso del RN en el HR.
- 5.- La anemia gestacional representa el 50,5% en el HR y 49,4% en el HNAGV a 3400m de altitud (con el valor de la Hb corregida para la altura, menos de 13,4g/dL).

SUGERENCIAS:

Las sugerencias, a partir de nuestra universidad, van dirigidas a instituciones como la Dirección Regional de Salud, Hospitales, venideros tesisistas, a seguir con investigaciones partiendo de nuestros resultados y conclusiones, en poblaciones de altura que en la actualidad no es suficiente la información que se tiene sobre el comportamiento de patrones fisiológicos y además, sirva de referencia a médicos y todo profesional que brinda sus servicios a la salud del poblador de altura. En referencia a ello sugerimos:

- 1.- Realizar estudios comparativos sobre anemia ferropénica en la gestación, comparando los resultados de Hb versus ferritina sérica, para mejorar el diagnóstico de anemia gestacional, y suplementar con hierro a las gestantes que realmente lo requieran.
- 2.- Realizar estudios de como factores gestacionales (edad, gestaciones anteriores, antecedente de abortos y PIG) se asocian al peso del recién nacido.
- 3.- Informar de nuestros resultados a las instituciones de salud, (DIRESA Cusco); para dar a conocer la importancia y seriedad de suplementar hierro a gestantes que no lo requieran por un mal diagnóstico de anemia ferropénica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- (1) World Health Organization (WHO). Prevalence of anaemia in women. In: Reproductive Health Indicators. Guidelines for their generation, interpretation and analysis for global monitoring. Geneva: WHO; 2006. p. 41-3.
- (2) Organización Mundial de la Salud. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. Ginebra, OMS, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1)
- (3) González-González NL, Medina V, De la Torre J, Bartha JL. Relación entre los valores de hemoglobina materna anteparto y los resultados perinatales. Prog Obstet Ginecol. 2006;49(9):485-92
- (4) Gonzales GF, Steenland K, Tapia V. Maternal hemoglobin level and fetal outcome at low and high altitudes. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2009;297:R1477-85.
- (5) Reeves JT, Leon-Velarde F. Chronic mountain sickness: recent studies of the relationship between hemoglobin concentration and oxygen transport. High Alt Med Biol. 2004;5:147-55.
- (6) Gonzales GF, Tapia V, Gasco M, Carrillo C. Hemoglobina materna en el Perú: Diferencias regionales y su asociación con resultados adversos perinatales. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2011;28 (3):484-91.
- (7) de Benoist B et al., eds. Worldwide prevalence of anaemia 1993-2005. WHO Global Database on Anaemia. Geneva, World Health Organization, 2008.
- (8) Anemia Working Group Latin America (AWGLA). Compendio de guías latinoamericanas para el manejo de la anemia ferropénica. Guías Latinoamericanas de la Anemia en Obstetricia. Edición 2009.
- (9) Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Perú: Encuesta Demográfica y de Salud Familiar 2011. Nacional y Departamental. Lima: INEI; 2012.
- (10) Dirección Regional de Salud Cusco. Indicadores del estado de salud: anemia en gestantes. Cusco 2011. Accesado 12 de diciembre del 2013 [<http://www.diresacusco.gob.pe/estaditica/modulo2.htm>]

- (11) Gonzales GF, Gonzales C. Hierro, anemia y eritrocitosis en gestantes de la altura: riesgo en la madre y el recién nacido. Rev Perú ginecol obstet. 2012; 58: 329-340.
- (12) Gonzales GF; Tapia V. Hemoglobina, hematocrito y adaptación a la altura: su relación con los cambios hormonales y el periodo de residencia multigeneracional. Revista Med. Universidad Militar Nueva Granada. Colombia. 15 (1):80-93,2007
- (13) Gonzales GF. Impacto de la altura en el embarazo y en el producto de la gestación. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2012; 29(2):242-49.
- (14) Gonzales GF; Tapia V, Gasco M, Carrillo CE. Maternal hemoglobin concentration and adverse pregnancy outcomes at low and moderate altitudes in Peru. J Matern Fetal Neonatal Med. 2011 Oct 17.
- (15) WHO/NHD. Iron Deficiency Anaemia: Assessment, Prevention and Control. A Guide for Programme Managers. Geneva: WHO; 2001.
- (16) Gonzales GF. Hemoglobina materna en la salud perinatal y materna en la altura: implicancias en la región andina. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2012; 29(4):570-74
- (17) Villamonte W, Jerí M, Lajo L, Monteagudo Y, Diez G. Peso al nacer en recién nacidos a término en diferentes niveles de altura en el Perú. Rev Per Ginecol Obstet. 2011; 57: 144-150
- (18) Villamonte W, Jerí M, Lajo L, Monteagudo Y, Diez G. Valores normales de peso al nacer a 3400 metros de altura. Rev Per Ginecol Obstet. 2011; 57: 139-143
- (19) Loza J, Dulanto A, Paz A, Málaga G, Ticse R. Diferencias en la detección de anemia en la altura según la OMS [carta]. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2012; 29(1):149-67
- (20) Cunningham, H. y Col. Obstetricia de Williams. 23 ed. Mc Graw Hill Interamerica S.A. 2010.
- (21) Schwarcz F. y Col. Obstetricia. 6 ed. Editorial El Ateneo. 2007

- (22) Botero U. J., Henao G., Londoño JG. *Obstetricia y ginecología*. 8 ed. Colombia: Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas. 2008
- (23) Aller, Juan. Pagés, Gustavo. *Obstetricia Moderna*. 3 ed. Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A. Venezuela 2005
- (24) Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia. *Fundamentos de Obstetricia*. Bajo Arenas JM. Melchor Marcos JC. Mercé LT, Editores. Madrid: 2007
- (25) Ministerio de Salud. *Guías de práctica clínica para la atención de emergencias obstétricas según nivel de capacidad resolutive*. Perú 2007.
- (26) Gautam CS, Saha L, Sekhri K, Saha PK. Iron deficiency in pregnancy and the rationality of iron supplements prescribed during pregnancy. *Medscape J Med* 2008;10:283.
- (27) Pavord S, Myers B, Robinson S, Allard S, Strong J, Oppenheimer C; British Committee for Standards in Haematology. UK guidelines on the management of iron deficiency in pregnancy. *Br J Haematol*. 2012;156:588-600.
- (28) Mukherji J. Iron deficiency anemia in pregnancy. *Rational Drug Bull*. 2002;12:2-5.
- (29) Anderson GJ, Wang F. Essential but toxic: Controlling the flux of iron in the body. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2011;doi: 10.1111/j.1440-1681.2011.05661.
- (30) Evans P, Cindrova-Davies T, Muttukrishna S, Burton GJ, Porter J, Jauniaux E. Heparin and iron species distribution inside the first-trimester human gestational sac. *Mol Hum reprod*. 2011;1(4)7:227-32.
- (31) Cetin I, Berti C, Mandò C, Parisi F. Placental iron transport and maternal absorption. *Ann Nutr Metab*. 2011;59(1):55-8.
- (32) Steer PJ. Maternal hemoglobin concentration and birth weight. *Am J Clin Nutr*. 2000.71(5 Suppl):1285S- 7S.

- (33) Figueroa Cabezas AG, Chicaiza Pambabay ME. Prevalencia de anemia gestacional en pacientes con labor de parto y efecto en la reserva de hierro del recién nacido en el HGOIA. [Tesis] Ecuador. Noviembre 15,2012.
- (34) Kametas NA, Krampfl E, McAuliffe F, Rampling MW, Nicolaidis KH. Pregnancy at high altitude: a hyperviscosity state. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2004;83(7):627-33.
- (35) Zamudio S, Torricos T, Fik E, Oyala M, Echalar L, Pullockaran J, et al. Hypoglycemia and the origin of hypoxia-induced reduction in human fetal growth. *PLoS One.* 2010;5(1):e8551.
- (36) Postigo L, Heredia G, Illsley NP, Torricos T, Dolan C, Echalar L, *et al.* Where the O₂ goes to: preservation of human fetal oxygen delivery and consumption at high altitude. *J Physiol.* 2009;587(Pt 3):693-708.
- (37) Wilson MJ, Lopez M, Vargas M, Julian C, Tellez W, Rodriguez A, Bigham A, Armaza JF, Niermeyer S, Shriver M, Vargas E, Moore LG. Greater uterine artery blood flow during pregnancy in multigenerational (Andean) than shorter-term (European) high-altitude residents. *American Journal of Physiology: Regulatory, Integrative and Comparative Physiology.* 2007;293:R1313–1324.
- (38) Zamudio S, L Postigo, Illsley NP, Rodríguez C, Heredia G, Brimacombe M, L Echalar, Torricos T, W Tellez, Maldonado I, Balanza E, Alvarez T, Armeller J, el suministro de oxígeno Vargas E. matema no está relacionada con la altitud . - y las diferencias ascendencia asociada en el crecimiento fetal humano. *Journal de Fisiología* 2007, 582: 12
- (39) Moore LG, Charles SM, Julian CG. Human at high altitude: hypoxia and fetal growth. *Respir Physiol Neurobiol.* 2011;178(1):181-90.
- (40) Nelson, W. y Col. *Tratado de Pediatría.* 18 ed. Editorial Interamericana. 2007.
- (41) Gomella, Cunningham, Eyal, Zenk. *Neonatología.* 6 ed. Buenos Aires: Editorial Panamericana. 2008.
- (42) Escudero V, Luz. Parra S, Beatriz E. Restrepo M, Sandra L. Factores sociodemográficos y gestacionales asociados a la concentración de hemoglobina en

embarazadas de la red hospitalaria pública de Medellín. Rev Chil Nutr Vol. 38, Nº4, Diciembre 2011

(43) Barba Oropeza F, Cabanillas Gurrola JC. Factores asociados a la anemia durante el embarazo en un grupo de gestantes mexicanas. Archivos en medicina familiar volumen 9 (4) octubre-diciembre 2007

(44) Villamonte W., et al. Factores de los padres condicionantes del peso al nacer en recién nacidos a término a 3 400 msnm. Rev Per Ginecol Obstet. 2011; 57: 151-161

(45) Mary E Cogswell, et al. Iron supplementation during pregnancy, anemia, and birth weight: a randomized controlled trial. Am J Clin Nutr 2003;78:773–81.

(46) Pena Rosas JP, Viteri FE. Efectos de la suplementación de rutina con hierro oral con o sin ácido fólico durante el embarazo. Base de Datos Cochrane de Revisiones Sistemáticas 2007, Número 4, artículo Nº: CD004736.

(47) Fernández Alba J. Obstetricia Clínica De Llaca Fernández. 2 ed. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. 2009

(48) Lomaglio DB, Verón JA, Díaz MC. El peso de los recién nacidos en el noroeste argentino: variación regional en la provincia de Catamarca. Cuadernos FHyCS-UNJu, Nro. 32:229-239, Año 2007

(49) Cook JD, Boy E, Flowers C, Daroca M del C. The influence of high-altitude living on body iron. Blood. 2005;106:1441-6

(50) Sotelo Barbarán M. Hemoglobina materna y peso de recién nacidos a término del Hospital Regional Cusco. [Tesis]. Cusco, Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Medicina Humana. 2008

(51) Ministerio de Salud (MINSa). Guías nacionales de la atención integral de la salud sexual y reproductiva. Perú 2004

(52) Passano S. característica de las gestantes y de los recién nacidos en Puno – 3812 m.s.n.m. Tesis doctoral en medicina. Universidad Peruana Cayetano Heredia, 1983.

(53) Hartinger S, Tapia V, Carrillo C, Bejarano L, Gonzales GF. Birth weight at high altitudes in Perú. *Int J Gynaecol Obstet.* 2006;93(3):275-81.

(54) Instituto Nacional de Salud (INS). Sistema de Información del Estado Nutricional (SIEN). Situación nutricional nacional y regional. Perú 2011

(55) Gonzales-Gonzales N. Medina V. Relación entre los valores de hemoglobina materna anteparto y los resultados perinatales. *Prog Obstet Ginecol.* 2006; 49(9):485-92

(56) Gonzales G, Tapia V, Cerna J, Pajuelo A, Muñoz M, Carrillo C, Peñaranda A. Características de la gestación, del parto y recién nacido en la ciudad de Huaraz, 2001 – 2005. *Acta Med Per* 2006;23(3):137-43

(57) Munares García O, et al. Niveles de hemoglobina en gestantes atendidas en establecimientos del Ministerio de Salud del Perú, 2011. *Rev Perú Med Exp Salud Pública.* 2012; 29(3):329-36.

(58) Instituto Nacional de Salud (INS). Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES). Perú 2012

III. Factores gestacional:

- gestaciones previas: _____
 - a) Primígesta
 - b) Multigesta

- Periodo intergenésico: _____
 - a) menos de 2 años
 - b) entre 2 y 5 años
 - c) más de 6 años

- Antecedentes de aborto: Si _____ No _____
 - a) Cero
 - b) De 1 a 2
 - c) De 3 a más

- Número de controles prenatales: _____
 - a) De 0 a 5
 - b) De 6 a 9
 - c) De 9 a más