

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE MEDICINA, ENFERMERÍA, NUTRICIÓN  
Y TECNOLOGÍA MÉDICA  
UNIDAD DE POST GRADO**



**PREVALENCIA DE ANEMIA Y CONSUMO DE  
ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO, EN  
MUJERES EN EDAD FERTIL DE LA I.E.L.B.  
CIUDAD DE EL ALTO, GESTIÓN 2015.**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN CLÍNICA**

**POSTULANTE: Lic. Marisol Choque Salgueiro  
TUTORA: Lic. Carla Yolanda Olmos Aliaga**

La Paz – Bolivia

2016

## **DEDICATORIA**

*Este trabajo es dedicado a mis padres Rosa y José, por su apoyo y motivación, sin importar sus limitaciones me impulsaban a continuar estudiando y seguir mis sueños. No olvidare lo que me enseñaron “Dios está en primer lugar, déjalo todo en sus manos y Él te guíara y ayudara”*



## **AGRADECIMIENTOS**

*Primeramente agradecer a Dios creador de todo lo visible e invisible, quien me dio la vida y me ayudo en cada momento de mi existencia.*

*Agradezco a mi familia José Choque y Rosa Salgueiro mis padres, por su apoyo incondicional, quienes me dieron el privilegio de estudiar y ser alguien en la vida.*

*A mis hermanos Edwin, Javier, Laura, Ester quienes fueron una ayuda cuando los necesite.*

*Agradezco a Jorge Luis quien con su apoyo y comprensión me motivo a seguir a pesar de los problemas que se me presentaban.*

## RESUMEN ESTRUCTURADO

### Objetivos General

Determinar la Prevalencia de anemia y consumo de alimentos fuentes de hierro, en mujeres en edad fértil de la I.E.L.B.

### Diseño

Prevalencia, Descriptivo Transversal.

### Lugar

Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, de la ciudad de El Alto.

### Población:

62 mujeres en edad fértil de 13 a 49 años de edad.

### Métodos e instrumentos:

Encuesta entrevista, instrumentos utilizados: hemoglobinómetro portátil, balanza, tallímetro; se empleó instrumentos de recolección de datos, recordatorio de 24 hrs., Frecuencia Alimentaria.

### Resultados:

- 63% de las mujeres en edad fértil tienen anemia.
- 35,38% presentan sobrepeso y 27,69% con obesidad grado 1.
- 25% de las mujeres con sobrepeso y 18,8% con Obesidad grado 1 presentan anemia.

- Alimentos fuentes de hierro Hem consumidos diariamente son carne blanda, carne molida, 83% del total nunca consumen Riñón. Los alimentos no Hem consumidos diariamente y día por medio son verduras de hoja color verde oscuro; leguminosas la arveja seca, lenteja y soya son consumidos con mayor frecuencia.
- 84,21% de la población estudiada consumen menos de 5 mg de hierro hem, el 31,58% consumen hierro no hem de 10,1 – 15,0 mg por día.
- El promedio de ingesta de hierro en cuanto el hierro Hem llega a 3,64 mg. y se llega a absorber hasta un 0,91 mg.; el hierro No Hem es consumido en promedio 17,7 mg.
- Los coadyuvadores de la absorción de hierro consumidos diariamente son naranja 20%, mandarina 15%.
- Las preparaciones en las que se utilizan los coadyuvadores de absorción de hierro son en jugo, natural y ensaladas, las consumidas con el almuerzo son Naranja, Lima y limón.
- 48% consumen diariamente los lácteos, té y cacao, inhibidores de la absorción de hierro, utilizados en el desayuno y té, con excepción del huevo que es consumido también en almuerzos y meriendas.

## Conclusiones

El bajo consumo de alimentos fuentes de hierro Hem, llega a ser el factor causal de la anemia en mujeres en edad fértil, este consumo es menor a 5 mg. día; tomando en cuenta que las mujeres objeto del estudio consumían con frecuencia alimentos fuente de hierro No Hem. Referente al estado nutricional se puede decir que no tiene relación con la anemia ya que mujeres con sobrepeso y obesidad la presentan.

## Palabras claves

Anemia, edad fértil, prevalencia, alimentos fuente, hierro hem, hierro no hem.

## STRUCTURED SUMMARY

### General objectives

To determine the prevalence of anemia and consumption of food sources of iron in women of childbearing age I.E.L.B.

### Design

Prevalence, Transversal descriptive.

### Location

Evangelical Lutheran Church Bolivian city of El Alto.

### Town:

62 women of childbearing age from 13 to 49 years old.

### Methods and tools:

Survey interview, instruments used: portable hemoglobinometer, scales, measuring rod; data collection instruments, reminder 24 hrs., food frequency was used.

### Results:

- 63% of women of childbearing age have anemia.
- 35.38% 27.69% overweight and obese grade 1.
- 25% of women with overweight and obesity 18.8% with grade 1 have anemia.

- Food sources of heme iron are consumed daily soft meat, ground beef, 83% of the total never consume kidney. Hem food consumed daily and no other day are dark green vegetables leaf; legumes dry peas, lentils and soybeans are consumed more frequently.
- 84.21% of the study population consume less than 5 mg of heme iron, 31.58% non-heme iron consumed 10.1 - 15.0 mg per day.
- The average iron intake as heme iron reaches 3.64 mg. and you get to absorb up to 0.91 mg .; non-heme iron is consumed on average 17.7 mg.
- The coadyuvadores of iron absorption are consumed daily 20% orange, tangerine 15%.
- Preparations in which coadyuvadores iron absorption are used in juice, natural and salads, consumed with lunch are orange, lime and lemon.
- 48% consume daily milk, tea and cocoa, inhibitors of iron absorption, used at breakfast and tea, except the egg is also consumed in lunches and snacks.

### **Conclusions:**

The low consumption of food sources of heme iron, becomes the causal factor of anemia in women of childbearing age, this consumption is less than 5 mg. day; taking into account that women under study frequently consumed food source of non-heme iron. Concerning the nutritional status we can say that is not related to anemia because overweight and obese women present it.

### **Keywords:**

Anemia, reproductive age, prevalence, food source, heme iron, non-heme iron.

## ABREVIACIONES

I.E.L.B.: Iglesia Evangélica Luterana Boliviana

ENDSA: Encuesta Nacional de Demografía y Salud

MEF: Mujeres en Edad Fértil

OPS: Organización Mundial de la Salud





## I. INTRODUCCION

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente y la principal causa de anemia a escala mundial. En los países en vías de desarrollo los grupos más afectados son los niños y adolescentes, debido a sus mayores requerimientos determinados por el crecimiento, y en la mujer en edad fértil por la pérdida de hierro debida al sangramiento menstrual o a las mayores necesidades de este mineral por el embarazo. Este aumento de las necesidades no es cubierto por la dieta habitual la que tiene cantidades insuficientes de hierro y/o presenta una baja biodisponibilidad de este nutriente (1).

Además de las manifestaciones propias de la anemia, se han descrito otras manifestaciones no hematológicas de la deficiencia de hierro tales como: disminución de la capacidad de trabajo físico y de la actividad motora espontánea, alteraciones de la inmunidad celular y de la capacidad bactericida de los neutrófilos, disminución de la termogénesis, alteraciones funcionales e histológicas del tubo digestivo, falla en la movilización de la vitamina A hepática, mayor riesgo de parto prematuro, bajo peso de nacimiento y de morbilidad perinatal, menor transferencia de hierro al feto, una disminución de la velocidad de crecimiento, alteraciones conductuales y del desarrollo mental y motor, velocidad de conducción más lenta de los sistemas sensoriales auditivo y visual (1).

El conjunto de las consecuencias de la deficiencia de hierro en una población repercute de manera insidiosa en la productividad y conlleva a un mayor gasto en salud (1).

En las mujeres los requerimientos por crecimiento se agregan las pérdidas menstruales. Como agravante, la dieta, por motivos socioculturales, suele ser marcadamente deficiente de hierro (2).

Evaluando la prevalencia de diferentes enfermedades y la manera en la cual se estudian, diagnostican y tratan cualquiera de ellas, se podrá evaluar el nivel de

importancia y la necesidad de insertar un programa o área se encargue de disminuir estas prevalencias, la I.E.L.B. al trabajar con la población puede contribuir a su disminución.

De modo que determinar la prevalencia de anemia ferropénica en una población, no solo aportará datos concretos respecto a dicha patología, sino que permitirá establecer algunos parámetros respecto al estado global de salud de la población en cuestión.



## II. JUSTIFICACION

La Iglesia Evangélica Luterana Boliviana (IELB) cuenta con diversos programas dirigidos a la ayuda social al prójimo, dentro de los cuales podría incorporarse temas relacionados con la nutrición, dirigido a diferentes grupos etéreos, esto para prevenir anemia en grupos vulnerables como es el caso de las mujeres en edad fértil, la OPS menciona que la anemia en mujeres en edad fértil (adolescentes y adultas jóvenes) puede tener efectos negativos sobre su rendimiento cognitivo y sobre su crecimiento(1). Si la adolescente se embaraza, la anemia no solo incrementa la morbilidad y mortalidad materna, también incrementa la incidencia de problemas en el bebé (por ejemplo, bajo peso al nacer y prematurez), también tiene un impacto negativo sobre el hierro corporal del lactante. Por otra parte, debido a sus efectos en el rendimiento cognitivo y laboral, la anemia también produce un impacto actual y futuro en la productividad económica. Los efectos negativos de la anemia durante la adolescencia justifican el desarrollo de acciones de salud pública a todos los niveles. Desafortunadamente, debido a que las iniciativas para prevenir la anemia frecuentemente se orientan, con mayor énfasis hacia los lactantes, niños pequeños, embarazadas y mujeres que dan de lactar y no necesariamente tienen un enfoque hacia los adolescentes y adultas jóvenes, las necesidades de este grupo poblacional continúan sin ser satisfechas y las consecuencias de la anemia en las adolescentes y adultas jóvenes persisten (Mujeres en edad fértil).

### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 3.1 CARACTERIZACION DEL PROBLEMA

La deficiencia de hierro es uno de los problemas nutricionales más prevalentes y la principal causa de anemia a escala mundial, más de tres mil millones de personas presentan algún grado de déficit de este nutriente y el grupo poblacional más afectado son las mujeres en edad fértil (46 %) especialmente en países no industrializados (3).

Según la Organización Mundial de la Salud estima que el 41% de mujeres en edad fértil en África son anémicas (4).

Los grupos más afectados son los niños y adolescentes, debido a sus mayores requerimientos determinados por el crecimiento, y en la mujer en edad fértil, por diferentes factores causales. Este aumento de las necesidades no es cubierto por la dieta habitual la que tiene cantidades insuficientes de hierro y/o presenta una baja biodisponibilidad de este nutriente (1).

En América Latina la tasa promedio de anemia en mujeres de edad fértil es 20%, variando de 8% en Chile y Uruguay a 35% en Guatemala, Cuba y Perú (5). La anemia aumenta el riesgo preconcepcional (6).

En México la prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil es de 17.0% entre las embarazadas y de 11.5% en las no embarazadas. Los grupos de edad más afectados por la anemia fueron el de 12 a 19 años (19.6%) y el de 30 a 39 años (19.0%) en las embarazadas y los de 40 a 49 años (16.2%) y 30 a 39 años (13.3%) en las no embarazadas (7).

Los escasos estudios en comunidades nativas en Perú demuestran que la anemia en mujeres de edad fértil es alta, acompañándose de desnutrición y pobreza (8).

En el Perú, la anemia es un problema severo de salud pública que afecta más del 50% de los niños en edad preescolar, al 42% de madres gestantes y al 40% de las mujeres en edad fértil (MEF) que no están gestando (9).

En cuanto Bolivia los datos de mujeres en edad fértil con anemia llega a un total de 32,3% según ENDSA 2008 (10).

### **3.2 DELIMITACION DEL PROBLEMA**

Uno de los principales problemas de salud pública en Bolivia es la anemia nutricional en mujeres en edad fértil, embarazadas y en niños menores de cinco años que son los grupos de mayor vulnerabilidad (5). Como se ha mencionado los requerimientos no se llegan a cubrir con la dieta habitual.

La información departamental (Beni) estima que el 32.4 % de las mujeres en edad fértil tienen anemia, en embarazadas el 41.8 % y en niños menores de cinco años el 51.9% (11). Los datos sobre la cantidad de mujeres en edad fértil con anemia en el departamento de la Paz y Pando son los más elevados con 51,4% y 58,7% (10).

Por ello la prevalencia de anemia y consumo de alimentos fuentes de hierro, en mujeres en edad fértil llega a ser un problema relevante.

### **3.3 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cuál será la prevalencia de anemia y consumo de alimentos fuentes de hierro, en mujeres en edad fértil de la I.E.L.B. ciudad de El Alto, gestión 2015?

## IV. OBJETIVOS

### 4.1 GENERAL

Determinar la Prevalencia de anemia y consumo de alimentos fuentes de hierro, en mujeres en edad fértil de la I.E.L.B. ciudad de El Alto, gestión 2015.

### 4.2 ESPECIFICOS

- Determinar la cantidad de mujeres en edad fértil que congrega la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana en la ciudad de EL Alto.
- Identificar la prevalencia de anemia mujeres en edad fértil por medio de la medición de la concentración de Hemoglobina capilar.
- Determinar el Estado Nutricional de las mujeres en edad fértil mediante el método antropométrico.
- Identificar los alimentos fuentes de hierro hem y no hem ingeridos y su frecuencia alimentaria.
- Identificar la cantidad de hierro hem y no hem ingeridos al día mediante recordatorio de 24 hrs.
- Identificar alimentos que coadyuvan la absorción de hierro.
- Identificar alimentos que dificultan la absorción de hierro.

## V. MARCO TEORICO

### 5.1 MARCO CONCEPTUAL

#### 5.1.1 HIERRO

El hierro es un elemento esencial para los organismos vivos. En soluciones acuosas puede encontrarse en dos estados de oxidación estables: ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ) y férrico ( $\text{Fe}^{3+}$ ), propiedad que le permite participar en reacciones que abarcan gran parte de la bioquímica. En el organismo, el hierro se encuentra formando parte de dos compartimientos: uno funcional y otro de depósito (12).

##### 5.1.1.1 FISIOLÓGIA

###### ABSORCIÓN

La absorción y biodisponibilidad del hierro son muchas veces tomados como sinónimos, sin embargo la segunda tiene relación con la capacidad del organismo de aprovechar el hierro ingerido, mientras que la primera, que depende de la anterior tiene relación con el proceso fisiológico que permitirá la utilización de este micronutriente (13).

La absorción del hierro ocurre en el duodeno y yeyuno proximal. Sin embargo el estómago contribuye a la absorción de este elemento a través de la secreción de ácido clorhídrico y enzimas que ayudan no solo a liberar el hierro de la matriz alimentaria sino también a solubilizarlo, ya que el ácido clorhídrico favorece la reducción del hierro a la forma ferrosa. El mecanismo de absorción depende de dos pools de hierro, los mismos corresponden a los dos tipos de hierro dietario: hierro hemínico y no hemínico (13).

El proceso de absorción se puede dividir en tres etapas secuenciales:

*Captación.*

*Transporte y almacenamiento intra-enterocítico.*

*Transferencia al plasma.*

### Captación

En el lumen intestinal, el hierro de la alimentación, dependiendo de la forma en la que fue ingerido, hemínico o no hemínico, va a ser transferido de la luz intestinal al enterocito por distintos mecanismos (13).

El hierro no hemínico para absorberse debe encontrarse en forma soluble, ya que de lo contrario precipita fácilmente y es eliminado por las heces. Para lograr su forma soluble el hierro hemínico interacciona con las secreciones digestivas, el pH estomacal disocia el hierro contenido en los alimentos, llegando al duodeno como ferroso o férrico. Los iones ferrosos permanecen solubles hasta un pH menor o igual a 7, mientras que los férricos, a pH mayores a 3 tienden a formar hidróxidos hidratados altamente insolubles o complejos con otros componentes de la dieta. Por lo tanto dependiendo de la afinidad y solubilidad de estos compuestos existen facilitadores e inhibidores de la absorción (13).

La absorción del hierro no hemínico es un proceso activo. El hierro es captado por una proteína transportadora (transferrina intestinal) que será reconocida por los receptores del ribete en cepillo. Para ello es necesario que se encuentre en forma iónica o de complejos cuya afinidad permita la transferencia al interior del enterocito (12).

El hierro hemínico, de mayor biodisponibilidad, permanece en forma de complejo durante su trayecto por el tracto gastrointestinal por lo que la modificación de la absorción por factores luminales es menor. La absorción es por un proceso activo en el cual el complejo es reconocido por factores específicos que permiten su endocitosis y por acción de una oxigenasa es liberado en el interior de la célula intestinal y pasa a formar parte, junto al hierro no hemínico, del pool común de hierro dentro del enterocito (13).

*Transporte y almacenamiento intra-enterocítico.*



Una vez que el hierro se encuentra en el interior del enterocito, este se encuentra unido a distintos ligandos, estos son proteínas que permitirán su incorporación a los lisosomas que los transportan a la membrana basal del enterocito para posteriormente ser cedido a la transferrina plasmática en un proceso pasivo, dependiente de la tensión de oxígeno y del estado de los depósitos del individuo. En el interior del citosol de la célula intestinal, la ceruloplasmina (endoxidasal) oxida el hierro ferroso ( $Fe^{2+}$ ) que es como fue endocitado a férrico ( $Fe^{3+}$ ) para que pueda ser captado por la apotransferrina, la cual se transforma en transferrina, forma en la que será transferida al plasma. El hierro no transportado al plasma se acumula en el enterocito como ferritina y posteriormente se pierde por materia fecal con la descamación de la célula intestinal (13).

En el caso del hierro hemínico que atraviesa la membrana celular como una metaloproteína, una vez en el citosol celular la hemoxigenasa libera el hierro de la estructura tetrapirrólica y pasa a la sangre como hierro inorgánico (13).

#### Trasferencia al plasma.

El hierro que se absorbió es vehiculizado por la transferrina plasmática, esta proteína es capaz de transportar 2 átomos de hierro por molécula, cumple su acción con un porcentaje de saturación que oscila entre el 15 y 30 %. La transferrina es la encargada de llevar a las células que tienen receptores para el mismo y cuya síntesis es regulada dependiendo de las necesidades del organismo. Para que el hierro de la ferritina del enterocito pueda ser cedido a la transferrina plasmática es necesario que el mismo sea oxidado a su estado férrico, pero para su posterior almacenamiento o utilización en las células debe ser re-oxidado a su forma ferrosa (13).

La falta de una ingesta adecuada de hierro absorbible acorde con las demandas fisiológicas y/o metabólicas del organismo, puede provocar un estado inicial de deficiencia de hierro, que de no ser corregida, puede llegar a producir anemia por deficiencia de hierro (13).

En una primera etapa se produce la disminución del contenido de hierro de los depósitos orgánicos, lo que se ve reflejado en la disminución de la concentración sérica y/o

plasmática de la ferritina (13).

En una segunda etapa, hay una disminución de la concentración plasmática de hierro, conjuntamente con un aumento de la capacidad de fijación de hierro total y una disminución en el porcentaje de saturación de la transferrina. Sin embargo en esta etapa aún no hay modificación de la concentración de la hemoglobina (13).

Finalmente en la tercera etapa, se produce la anemia por deficiencia de hierro, que se caracteriza por una marcada disminución de la concentración de hemoglobina y del hematocrito (13).

### ***PERDIDAS DE HIERRO POR EL ORGANISMO***

La baja solubilidad del hierro impide que la excreción sea un mecanismo importante en el mantenimiento de la homeostasis de hierro. Así, en contraste con la mayoría de los minerales, cuya homeostasis es mantenida por medio de la excreción, el mecanismo primario para mantener la homeostasis del hierro corporal total es la regulación de la cantidad de hierro absorbida, de manera tal que ésta se aproxime a las pérdidas. Las pérdidas de hierro varían considerablemente con el sexo del individuo. En varones, las pérdidas totales de hierro corporal han sido calculadas en 1 mg/día. En mujeres premenopáusicas, estas pérdidas son un poco más altas. La ruta predominante de pérdida es a través del tracto gastrointestinal, y llega a 0,6 mg/día en varones adultos. Las pérdidas fecales de hierro provienen de los enterocitos que han sido mudados, de eritocitos extravasados, y de productos biliares de la degradación del hemo que son pobremente absorbidos. Las pérdidas urogenitales e integumentales en varones adultos han sido estimadas en >0,1 mg/día y 0,3 mg/día respectivamente. La pérdida menstrual de hierro, estimada a partir de una pérdida promedio de sangre de 33 mL/mes, equivale a 1,5 mg/día, pero puede ser tan alta como 2,1 mg/día. Los anticonceptivos orales reducen esta pérdida, y los dispositivos intrauterinos la aumentan. El embarazo está asociado con pérdidas de aproximadamente 1 g, conformadas por 230 mg de pérdidas basales de hierro, un incremento en la masa de células rojas equivalente a 450 mg de hierro, 270-300 mg de hierro para cubrir las necesidades fetales, y 50-90 mg de contenido de hierro en la placenta,

decídua y líquido amniótico. Numerosas condiciones clínicas y patológicas van acompañadas por cantidades variables de pérdida de sangre. Estas incluyen hemorragia, parasitosis intestinales, ulceraciones pépticas o gástricas, colitis ulcerativa, neoplasia colónica, alimentación de infantes con leche de vaca, la administración de aspirina y de otras drogas antiinflamatorias no esteroideas (14).

#### 5.1.1.2 FUNCIONES

El hierro es un mineral fundamental para el normal desarrollo de las capacidades mentales y motoras de los individuos. Su deficiencia tiene directa relación con la pérdida de estas potencialidades. El hierro juega un papel esencial en muchos procesos metabólicos incluidos el transporte de oxígeno, el metabolismo oxidativo y el crecimiento celular (14).

Cuando su falta ocurre en los primeros años de vida, el daño causado es irreparable. El hierro es considerado un metal esencial no sólo para el crecimiento normal, sino también para el desarrollo mental y motor del individuo. Siendo tan crucial, su deficiencia es padecida por una gran proporción de la población mundial; y además gran parte de ella se acompaña de anemia. Ante este cuadro, el hierro juega un papel de capital importancia en un órgano esencial como es el cerebro, ya que es ahí donde alcanza su mayor concentración. Sin embargo, ésta no es homogénea, existen áreas con mayor concentración que otras. Es en ellas donde la deficiencia repercutirá en el deterioro de la función neurológica (14).

El principal papel del hierro en mamíferos es como ya se dijo, el de transportar oxígeno, ya que forma parte de la molécula de hemoglobina. Es en el hierro, donde el oxígeno se une para ser trasladado a todo el organismo, a través de los glóbulos rojos. Es tan importante este metal que en los primeros años de vida, el 80% del total de hierro que existe en el adulto fue almacenado en su cerebro durante la primera década de la vida (14).

### 5.1.1.3 RECOMENDACIÓN DE INGESTA DIARIA EN ADULTOS

HOMBRE	MUJER
18 y más años 13,7 mg	18 – 60 años 29,4 mg
	60 y más años 11,3 mg

Fuente: Ministerio de Salud y Deportes, Recomendaciones diarias de energía, macronutrientes y micronutrientes seleccionados para mujeres, Bolivia - 2007

### 5.1.1.4 FORMAS DE PRESENTACIÓN (HIERRO HEM Y NO HEM)

#### a. Hierro hémico

El hierro hémico es el mejor hierro alimentario, porque hay muy pocas cosas que destruyen su absorción y su aprovechamiento. Los únicos alimentos que tienen hierro hémico son las carnes (vacunas, aves, pescados), por lo tanto la mayor parte de los alimentos, tienen hierro no hémico. Cuando la carne está ausente de la dieta, la disponibilidad de hierro se reduce notablemente. Como el hierro hémico es soluble en medio alcalino; no son necesarias proteínas enlazadoras para su absorción luminal (14).

El hierro hem que se encuentra en hemoglobina, mioglobina y algunas enzimas. El hierro Hem (es decir el anillo de ferroporfirina intacto), se absorbe a través del borde de cepillo (mucosas) de las células intestinales encargadas de la absorción (enterocitos) después de que es ingerido de las fuentes animales. Una vez que el Hem ingresa al citosol, el hierro ferroso es eliminado enzimáticamente del complejo de ferroporfirina. Los iones de hierro libre se combinan inmediatamente con apoferritina para formar ferritina en la misma forma que el hierro no hem libre se combina con apoferritina (15).

El hierro hem representa tan solo el 5 al 10% del hierro alimentario de individuos que consumen una dieta mixta, pero la absorción puede llegar hasta cifras de 25% (15).

El paso final de la absorción tiene lugar en la membrana basolateral de la célula encargada de la absorción, la misma que para el hierro no hem, por un mecanismo de transporte activo mediante el cual los iones de hierro son desplazados hacia la sangre, el hierro hem es

afectada solo en grado mínimo por la composición de las comidas y las secreciones gastrointestinales (15).

Sin embargo las vísceras como hígado riñón y corazón en diversos estudios han cuestionado su utilización, refiriendo que el porcentaje de absorción varía entre 15 y 18 % a diferencias de las carnes rojas que pueden alcanzar una absorción del 30%; se cree que esta diferencia se debe a que la mayor parte de el hierro contenido en las vísceras pertenece a hierro de depósito, es decir como ferritina. Sin embargo la utilización del hierro hemínico dependerá mayoritariamente de la interacción con otros factores (13).

La absorción del hierro hemínico en la mucosa intestinal es independiente de la absorción del hierro no hemínico. Teniendo en cuenta esta diferencia en el mecanismo de absorción de ambos tipos de hierro es razonable aceptar las variaciones en los porcentajes de hierro absorbidos. La mayor eficiencia en la absorción del hierro hemínico tiene estricta relación con la menor influencia que el mismo recibe por parte de los factores dietarios (13).

#### b. El Hierro No-Hem

Se encuentra predominantemente en alimentos vegetales. Hay tres pasos que anteceden a la entrada del hierro no hem hacia la circulación sanguínea. El hierro no hem debe ingerirse libre de las fuentes vegetales y entrar en el duodeno y la parte superior del yeyuno en una forma soluble (y ionizada) para que pueda transferirse a través del borde de cepillo (mucosa), el primer paso de la absorción. El ácido de las secreciones gástricas intensifica la solubilidad y el cambio de hierro al estado iónico, sea como hierro férrico (oxidación +3) o ferroso (oxidación +2) en el contenido de la luz intestinal (15).

Lo cierto es que el hierro no hémico se absorberá óptimamente si se encuentra en forma ferrosa, y la mejor manera de garantizar su incorporación es asegurando que se mantenga en dicha forma (14).

El hierro no hem se absorbe en un 5% más o menos (15).

El hierro no hemínico es la forma química que predomina en la dieta y su absorción es modificada por factores fisiológicos y dietarios. Los factores fisiológicos que mayor influencia ejercen son: el estado del hierro en el individuo y el aumento de las necesidades por el crecimiento. Hay mayor absorción de hierro cuanto mayor es la deficiencia y disminuye con la repleción de los depósitos. Por otro lado los factores dietarios que modifican la absorción pueden ser facilitadores o inhibidores (13).

#### 5.1.1.5 ALIMENTOS FUENTE DE HIERRO

Las principales fuentes hierro hemínico son carnes vacuna, pollo, pescados, mariscos y algunas vísceras como hígado riñón y corazón (13).

Según la tabla de composición de alimentos (ayudiet) mg. de Fe en 100 gr. de alimento:

Nº	ALIMENTOS FUENTES DE Fe HEM	mg.
1	Sangre de res	64,4
2	Riñón de res	16,5
3	Morcilla	16,4
4	Charque de res	15,2
5	Hígado de res	11,6
6	Hígado de cordero	6,6
7	Intestino grueso	6,5
8	Seso de res	5,4
9	Corazón de res	5,3
10	Carne molida	4,4
11	Riñón de cordero	4,1
12	Carne blanda	3,8
13	Ispi	3,5

Fuente: Ayudiet, tabla de composición de alimentos

Las mejores fuentes de hierro no hemínico en cuanto a cantidad de nutriente son las leguminosas, verduras verdes, frutas secas, panes y cereales fortificados, sales medicamentosas (13).

Según la tabla de composición de alimentos (ayudiet) mg. de Fe en 100 gr. de alimento:

Nº		ALIMENTOS FUENTES DE Fe NO HEM	mg.
1	<b>Leguminosas</b>	Lenteja	37,6
2		Garbanzo	33,6
3		Haba seca	33,6
4		Tarwi harina	17,7
5		Soya	11,5
6		Poroto	9,4
7		Haba tostada	8,0
8		Arveja seca	5,5
9	<b>Verduras</b>	Apio Hojas	8,5
10		Espinaca	7,5
11		Acelga	5,3
12		Cebolla Hojas	4,8
13		Haba	3,2
14	<b>Fruta seca</b>	Higo seco	10,5
15	<b>Cereales</b>	cañahua	60,8
16		Pito de cañahua	13,6
17		Quinoa	9,7
18		Maiz jankaquipa	6,8
19		Maíz Morado harina	4,7
20		Maíz pelado	4,5
21	<b>Prod. cereales</b>	Fideo	7,4
22		Galletas de agua	5,4
23		Galletas María	4,9

Fuente: Ayudiet, tabla de composición de alimentos

### 5.1.1.6 MEJORADORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO

Factores facilitadores de la absorción del hierro (12):

- Ácido ascórbico
- Carne

#### a) Ácido ascórbico

El ácido ascórbico es el más potente facilitador de la absorción del hierro no hemínico. La vitamina C sintética aumenta la absorción del hierro hemínico en igual magnitud que la contenida naturalmente en frutas, vegetales (12).

El ácido ascórbico tiene la propiedad de reducir el hierro y así evitar la formación de sales insolubles que impidan la absorción. El aumento de las concentraciones de ácido ascórbico guarda relación logarítmica con la absorción del hierro no hemínico, es decir a mayor concentración de Vitamina C mayor será el porcentaje de hierro absorbido. El incremento de la absorción del hierro no hemínico puede observarse con la adición a la comida de pequeñas dosis de ácido ascórbico, en los estudios realizados se observaron cambios significativos a partir de la adición de 25 mg, reflejando un aumento lineal en los efectos, hechos que fueron comprobados con 50,100, 250, 500 y 1000 mg (13).

#### b) Carne

La carne vacuna, pollo, pescado y otros productos de mar actúan como promotores de la absorción del hierro no hemínico. Si bien la estimulación de la absorción del hierro hemínico por parte de la carne han sido demostrada contundentemente, aún no se a podido determinar los mecanismos por los cuales hace posible dicho efecto (13).

#### c) Aderezos

Por ejemplo los aderezos de soja que tienen efecto estimulador de la absorción del hierro, no tienen un factor cuantificable comprobado (13).



### 5.1.1.7 INHIBIDORES DE LA ABSORCIÓN DE HIERRO

#### A) HIERRO HEMINICO

Los factores que pueden modificar la biodisponibilidad y por consiguiente la absorción del hierro hemínico está restringido a tres: el estado de los depósitos corporales de hierro, la concentración de calcio de la comida y la forma de preparación de los alimentos (13).

- **Estado de los depósitos corporales de hierro**

La ferritina sérica es un indicador bioquímico sensible para evaluar el estado de los depósitos de hierro, se encuentra en equilibrio con su forma intra-celular y es un parámetro proporcional del contenido de hierro de los depósitos. Hay numerosos factores que pueden originar valores elevados de ferritina sérica como por ejemplo: infección aguda o crónica, déficit de vitamina B<sub>12</sub> y ácido fólico, consumo excesivo de alcohol, etcétera. Sin embargo, no se han detectado valores inferiores a 40 µg /l de ferritina sérica como consecuencia de otros factores distintos a una depleción de los depósitos de hierro (13).

Diversos estudios han demostrado que la concentración de ferritina sérica guarda una relación inversamente proporcional con la absorción del hierro, es decir que la absorción de hierro es mayor en estados de deficiencia y menor cuando los depósitos de hierro están saturados (13).

Así mismo, aumenta la absorción cuando los requerimientos fisiológicos se ven incrementados para poder mantener un balance neutro. El aumento de la absorción es posible debido a una mayor síntesis de los receptores para el hierro ubicados en el enterocito. Consecuentemente, hay más hierro libre disponible, el mismo colaborara a mantener los depósitos en buen estado pese al recambio que deben afrontar los mismos por el aumento de las necesidades corporales por el crecimiento. De este modo se contribuye a prevenir la deficiencia de hierro (13).

- **Calcio**

El calcio ejerce un efecto negativo sobre la absorción del hierro hemínico, esta acción es dosis dependiente, es decir que con variaciones en la concentración de calcio en la comida varia la absorción del hierro. El calcio ejerce una inhibición competitiva sobre la absorción del hierro, debido a que el receptor en la mucosa intestinal para estos nutrientes es análogo, es decir ambos sustratos compiten por la unión con el receptor. La relación hierro/calcio describe una curva sigmoidea en la cual se refleja que a mayor concentración de calcio, mayor será el efecto inhibitorio que se ejercerá sobre la absorción del hierro; hasta alcanzar una concentración en la que al aumentar la concentración de calcio no se modifica la absorción del hierro. Los efectos del calcio comienzan a visualizarse con una cantidad, en la comida, mayor a 40 mg y alcanza su máxima inhibición con 400 – 600 mg de calcio (13).

- **Formas de preparación de los alimentos**

En situaciones experimentales se ha podido observar modificaciones en la estructura del hierro hemínico por la cocción. Si bien esto no fue demostrado en los procedimientos y tiempos aplicados a una correcta cocción de los productos cárnicos, para no ejercer un efecto negativo sobre la absorción del mismo sería conveniente seleccionar formas de preparación que no requieran de temperaturas extremas durante tiempos prolongado que pudiesen propiciar que se desintegre la estructura química del grupo hem y convertirse entonces en hierro no hemínico. Esto modificaría la absorción ya que el hierro deberá ser absorbido por los mecanismos del hierro no hem con la consiguiente influencia de los factores facilitadores e inhibidores que afectan a este último (13).

## B) FACTORES INHIBIDORES DE LA ABSORCIÓN EN HIERRO HEM Y NO HEM

Los siguientes son inhibidores de la absorción de hierro:

- Fitatos

- Polifenoles (taninos)
- Calcio
- Proteínas de soja
- Huevo
- Alcohol
- Flavonoides

#### **a) Fitatos**

Los fitatos presentes en granos, semillas, cereales integrales no procesados, vegetales, frutas y raíces como por ejemplo: papa, batata químicamente son hexofosfatos de inositol que en la dieta occidental en un 90% provienen de los cereales (13).

Los fitatos inhiben fuertemente la absorción del hierro no hemínico, esta acción es dosis dependiente y ante la adición de pequeñas cantidades del mismo tienen un marcado efecto. El efecto de los fitatos es modificado por la adición de ácido ascórbico quien puede inhibir la acción de estos últimos sobre la absorción del hierro no hemínico. En el caso de los panificados los fitatos son inhibidos por la adición de productos de fermentación, debido a que estos pueden degradar completamente la estructura química de los fitatos (13).

#### **b) Polifenoles (taninos)**

Los polifenoles son compuestos presentes en las plantas. Hay gran variedad de estos compuestos, sin embargo los que mayor efecto tienen sobre la inhibición de la absorción del hierro son los que tienen ácido gálico unido a grupos fosfatos que conforman los taninos. Estos grupos se encuentran en concentraciones importantes en el té, café y cacao. Dentro de los vegetales los que contienen considerables cantidades de este compuesto son los vegetales de hoja verde como la espinaca, hierbas y especias como el orégano (13).

Como ya fue mencionado el té y el café son los que mayor efecto tienen sobre la absorción

del hierro debido al alto contenido de polifenoles. Sin embargo cabe mencionar que los efectos no son absolutos ya que las concentraciones de polifenoles varían de un tipo de té y/o café a otro. Estas variaciones tienen relación con la forma de preparación y con las variedades de los mismos. Teniendo en cuenta los estudios realizados para determinar las fórmulas que permiten estimar los efectos de los polifenoles sobre la biodisponibilidad del hierro y contemplando lo mencionado se logró consensuar lo siguiente (13):

1 taza de té = 30 mg de TA

1 taza de café = 15 mg de TA

Por lo que aproximadamente la ingesta de 1 taza de 200 ml de té disminuye la absorción entre 75 y 80 % y 1 taza de café de 150 ml disminuye la absorción aproximadamente en un 60% (13).

Otro factor que no podemos omitir por su importante contenido en polifenoles es el vino, sobre todo el vino tinto, al igual que los antes mencionados influyen negativamente sobre la absorción del hierro no hemínico. En estos también es difícil determinar la concentración absoluta de los mismos debido a la gran variedad existente en el mercado (13).

Si estas bebidas son servidas en una comida con 100 g de carne el efecto inhibitorio de los polifenoles se reduce en un 50%. Este punto es desarrollado con mayor detalle con los factores facilitadores de la absorción (13).

Los polifenoles inhiben la absorción del hierro no hemínico debido a que en la luz intestinal forman complejos insolubles, es decir actúan como quelantes impidiendo de esta forma que el hierro se encuentre biológicamente disponible para ser absorbido. Sin embargo los estudios analizados indican que con la adición de 50 mg de ácido ascórbico la absorción aumenta en un 50% es decir, que reduce el efecto de los taninos en un 25%; mientras que la adición de 100 mg de ácido ascórbico anula la inhibición de los polifenoles (13).

### c) Calcio

El hierro y el calcio son nutrientes esenciales, ambos tienen requerimientos altos en los mismos grupos etéreos: niños, adolescentes, mujeres en edad fértil, embarazadas y lactantes; razón por la cual la inhibición de la absorción es nutricionalmente muy importante para evitar estados de deficiencia (13).

Si bien los mecanismos de absorción de los dos pools de hierro son independientes uno del otro, ambos comparten el mecanismo de transferencia de la célula intestinal al plasma; razón por la cual el calcio ingerido interfiere significativamente en la absorción de los dos tipos de hierro, hemínico y no hemínico. En el caso del hierro no hemínico la absorción es inhibida por mecanismos distintos a los observados con fitatos y polifenoles. Como ya fue mencionado, la inhibición se produce por efecto competitivo del calcio y el hierro por los receptores ubicados en la célula intestinal. Los estudios demuestran que la inhibición del calcio sobre la absorción del hierro es posible cuando son consumidos en la misma comida, pero si en el consumo de ambos hay una diferencia mínima de una hora el efecto es anulado. Teniendo en cuenta esto, el efecto puede ser minimizado y mejorado de esta forma la absorción de ambos nutrientes. Una forma práctica de lograrlo es preferir para almuerzo y cena las fuentes de hierro y para desayuno y merienda las fuentes de calcio fundamentalmente leche y quesos (13).

### d) Proteína de Soja

La adición de proteínas de soja a la comida reduce la fracción de hierro absorbido. Esta inhibición según han comprobado diversos estudios se ve influenciada por el alto contenido de fitatos en dicho alimento (13).

Si se logra disminuir el contenido de fitatos mediante el uso de soluciones ácidas o del agregado de enzimas desfitasas la acción inhibitoria disminuye. En algunos estudios se pudo observar que la absorción podría aumentar tres veces la alcanzada con la presencia de fitatos. Efectos similares pudieron observarse en el análisis de la absorción del hierro en fórmulas para lactantes conteniendo aislado de proteínas de soja (13).

Pese al aumento de la biodisponibilidad del hierro con la disminución de los fitatos la proteína soja sigue considerándose inhibidor de la absorción del hierro no hemínico (13).

#### **e) Huevo**

El huevo si bien no afecta la absorción del hierro hemínico, por su alto contenido de fosfoproteínas ejerce un efecto inhibitorio sobre el hierro no hemínico. La inhibición se desencadena por la unión del hierro con los grupos fosfatos en la luz intestinal. De la unión resultan compuestos altamente insolubles que terminan con la precipitación de los mismos. Sin embargo cabe mencionar la diferencia que se hay entre la inhibición que ejerce el huevo entero y la ovoalbumina. El huevo entero según los estudios realizados inhibe la absorción del hierro no hem en 22 %, mientras que la ovoalbumina, proteína principal de la clara del huevo lo hace en 39% (13).

En estudios comparativos de la absorción del hierro no hemínico con el agregado de huevo o sin él se pudo observar una disminución promedio del 27% (13).

#### **f) Alcohol**

Diferentes estudios demuestran que el alcohol incrementa la absorción del hierro no hemínico en su estado férrico ( $Fe^{3+}$ ). Este incremento ha sido atribuido a la estimulación de la secreción gástrica. El alcohol ha sido testeado en diversos estudios, lo que ha permitido observar un incremento estadísticamente significativo en la absorción la cual corresponde al 23 %. Sin embargo este incremento es relativo cuando el consumo es de vino. En este caso no podemos olvidar el efecto inhibitorio de los polifenoles (13).

#### **g) Flavonoides**

Los flavonoides por su estructura química conteniendo grupos de ácido gálico unidos a fósforo similares a los grupos de los polifenoles, inhiben la absorción del hierro; no tienen un factor cuantificable comprobado (13).

#### 5.1.1.8 PATOLOGIAS A CAUSA DE LA DEFICIENCIA DE HIERRO

### 5.1.2 ANEMIA FERROPÉNICA

Se define anemia como una disminución de los valores de hemoglobina en la sangre. La hemoglobina es una proteína responsable de transportar el oxígeno y con él, la producción de energía a todo el organismo (14).

#### 5.1.2.1 ETIOLOGIA

El cuerpo pierde importantes cantidades de hierro, cuando se pierden grandes cantidades de glóbulos rojos durante una hemorragia ya sea de manera externa mediante una herida, como una interna como las producidas en el intestino. En los adultos, este déficit suele deberse esencialmente a la hemorragia, en las mujeres durante la premenopausia, y en los varones por pérdida de sangre por el aparato gastrointestinal (12).

Son muchas las causas que pueden provocar deficiencia de hierro y posteriormente el desarrollo de anemia ferropriva. A continuación enumeraremos las principales (13):

- **Nutricional:** la sola deficiencia de hierro en los alimentos no suele ser causa de ferropenia en los adultos pero sí en la lactancia, periodo en el que las necesidades diarias del mineral no son satisfechas por los productos lácteos, por lo que resulta esencial su suplencia en la alimentación. En la niñez temprana, en la adolescencia y en el embarazo, se aumenta la necesidad diaria y si bien las deficiencias alimentarias pueden ser un factor de influencia, por lo regular no constituye la principal causa de anemia notable. La absorción deficiente de hierro (mala absorción) rara vez causa deficiencia del mineral, excepto en personas a quienes se les ha practicado una gastrectomía parcial o que tienen síndromes de mala absorción. En cerca del 50% de los pacientes sometidos a esta cirugía, habrá anemia ferropriva incluso varios años después. Sin embargo, estas personas pueden absorber fácilmente sales de hierro por vial oral (13).

- **Disminución de la absorción:** la gastritis atrófica al producir un déficit en la acidez estomacal disminuye la absorción del hierro bajo la forma férrica, que es la que proviene de los alimentos de origen vegetal, en cambio no afecta la absorción del hierro hemínico, ni de las sales ferrosas. Las enfermedades celíacas (sensibilidad al gluten, sprue tropical y la esteatorrea idiopática), también disminuyen la absorción del hierro, en tal magnitud, que la anemia puede ser el primer signo clínico de la enfermedad. En los niños con deficiencia de hierro puede ocurrir que esta deficiencia esté acompañada con mala absorción de este catión "Fe<sup>+</sup>". En algunos países, los campesinos practican la geofagia, especialmente a través de la ingestión de arcilla, la cual gracias a su sabor ácido tiene gran aceptación. Esas arcillas contienen una resina de intercambio iónico que disminuye la cantidad del hierro alimentario que ha de ser absorbido (13).

- **Pérdida de sangre:** el origen más frecuente de la deficiencia de hierro en los adultos es la pérdida de sangre, la cual puede deberse a muy diversas causas. La más común en mujeres entre 15 y los 45 años de edad son las pérdidas ginecológicas. En los varones adultos y en las posmenopáusicas con anemia ferropriva la primera sospecha debe ser la pérdida crónica por la vía gastrointestinal, lo cual puede ser debido a: enfermedad ulceropéptica; hernia hiatal con traumatismo de la mucosa y esofagitis péptica por reflujo gastroesofágico; ingestión de aspirina o de antiinflamatorios no esteroideos, de glucocorticoides o de preparados de potasio. Mención especial merecen los parásitos intestinales, los cuales provocan pérdida de sangre, sea por ser hematófagos, como ocurre con los anquilostomas, o por provocar lesión de la mucosa, como es el caso del Trichuris trichura. La pérdida de sangre por los anquilostomas es proporcional al número de parásitos y a la cantidad de huevos por gramo de heces, siendo más voraz el Anquilostomas duodenale. Esa pérdida es tan importante como causa de anemia que una infección leve de 100 parásitos del tipo Necator americano o 20 del Ancylostoma duodenale es capaz de producir una pérdida de 3 ml de sangre diaria, equivalente a una pérdida de 1,4 mg de hierro de la dieta diaria. En algunos casos con infecciones mayores de 1.000 Necator se han registrado pérdida de más de 100ml de sangre por día. Otras enfermedades intestinales pueden ocasionar deficiencia de hierro, como son los trastornos inflamatorios del tubo digestivo, las hemorroides, la enfermedad diverticular del colon, los pólipos y las enfermedades neoplásicas (13).



Como otras causas de pérdida de sangre podemos mencionar la hemoglobinuria paroxística nocturna, donde se registra una pérdida entre 2 y 8 mg de hierro por día; la hemosiderosis pulmonar idiopática, la taleangiectasia hereditaria (Enfermedad de Osler Webwse Rendú) y más raramente las hemólisis intravasculares por cualquier causa, especialmente por válvulas protésicas cardíacas u otras causas mecánicas (13).

#### 5.1.2.2 FISIOLÓGÍA

##### a) Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína tetramérica con dos pares de subunidades idénticas (2a, 2b, PM 64Kd), con 141 ó 142 aminoácidos en la cadena “ ” y 146 en la cadena “ ”. El hierro es un componente primordial de la molécula de hemoglobina, ya que cada subunidad posee un grupo prostético, Fe-PP-IX, cuyo hierro ferroso enlaza dioxígeno en forma reversible. Las cuatro subunidades no están unidas covalentemente, pero reaccionan cooperativamente con el dioxígeno con modulación específica del pH, la pCO<sub>2</sub>, los fosfatos orgánicos, y la temperatura. Estos moduladores de la afinidad de la hemoglobina por el hierro determinan la eficiencia del transporte de oxígeno desde la interfase de los capilares de los alvéolos en los pulmones, hasta la interfase eritrocito-capilar-tejido en los tejidos periféricos (14).

#### Tipos de hemoglobina

**Hemoglobina A o HbA:** también llamada hemoglobina del adulto o hemoglobina normal, representa aproximadamente el 97 % de la hemoglobina en el adulto. Está formada por dos globinas alfa y dos globinas beta (12).

**Hemoglobina A<sub>2</sub>:** Representa menos del 2,5 % de la hemoglobina después del nacimiento. Está formada por dos globinas alfa y dos globinas delta. Sufre un aumento marcado en la beta-talasemia, al no poderse sintetizar globinas beta (12).

**Hemoglobina S:** Hemoglobina alterada genéticamente presente en la anemia de células falciformes. Afecta predominantemente a la población afroamericana y amerindia (12).

**Hemoglobina F:** Hemoglobina fetal: formada por dos globinas alfa y dos globinas gamma. Tras el nacimiento desciende la síntesis de globinas gamma y aumenta la producción de globinas beta (12).

**Oxihemoglobina:** Representa la hemoglobina que posee unido oxígeno (Hb+O<sub>2</sub>) (12).

**Metahemoglobina:** Hemoglobina cuyo grupo hemo tiene el hierro en estado férrico, Fe (III) (es decir, oxidado). Este tipo de hemoglobina no puede unir oxígeno. Se produce por una enfermedad congénita en la cual hay deficiencia de metahemoglobina reductasa, enzima encargada de mantener el hierro como Fe(II). La metahemoglobina también se puede producir por intoxicación de nitritos (12).

**Carbaminohemoglobina:** se refiere a la hemoglobina que ha unido CO<sub>2</sub> después del intercambio gaseoso entre los glóbulos rojos y los tejidos (Hb+CO<sub>2</sub>) (12).

**Carboxihemoglobina:** Hemoglobina resultante de la unión con el CO. Es letal en grandes concentraciones (40 %). El CO presenta una afinidad 210 veces mayor que el oxígeno por la Hb, por lo que desplaza a este fácilmente y produce hipoxia tisular, pero con una coloración cutánea normal (produce coloración sanguínea fuertemente roja) (Hb+CO) (12).

**Hemoglobina glucosilada:** aunque se encuentra normalmente presente en sangre en baja cantidad, en patologías como la diabetes se ve aumentada. Es el resultado de la unión de la Hb con glucosa u otros carbohidratos libres (12).

También hay hemoglobinas de los tipos: Gower 1, Gower 2 y Portland. Éstas solo están presentes en el embrión (12).

### 5.1.2.3 SIGNOS Y SINTOMAS

Los principales síntomas de anemia son relacionados por la disminución de producción de

energía en los tejidos debido a falta de oxigenación de los mismos. Este hecho trae como consecuencia fatiga, sensación de depresión o falta de ánimo para emprender la actividad normal diaria, agitación, aumento de la frecuencia cardiaca, dificultad para concentrarse, irritabilidad, insomnio, calambres en las piernas, y cabello y uñas débiles o quebradizas. Sin embargo, es importante destacar que los síntomas aparecen en forma paulatina, por lo que la persona se acostumbra a convivir con ellos y no percibe la presencia de la enfermedad (14).

#### 5.1.2.4 GRUPOS VULNERABLES

Lo llegan a conformar diferentes grupos de personas que por diferentes causas como ser: sexo, edad, economía, pobreza, discapacidad, prevalencias elevadas de diferentes enfermedades, etc. Llegan a ser grupos vulnerables, estos son (15):

- niñ@s menores de 5 años
- mujeres en edad fértil (13 a 49 años de edad)
- Mujeres embarazadas y las que dan de lactar
- Adultos mayores

El estado de la desnutrición en Bolivia muestra que la situación no se ha modificado sustancialmente en los últimos años, el país registra elevadas tasas de desnutrición particularmente en niños y niñas menores de 5 años y mujeres en edad fértil, lo que incide en el estado de salud de la población y particularmente en las elevadas tasas de mortalidad infantil, de la niñez y materna (16).

#### 5.1.2.5 DIAGNOSTICO

La medición de la concentración de Hemoglobina (Hb) es un examen que se puede realizar en una muestra sanguínea capilar o venosa. Este parámetro mide la última etapa de la carencia de hierro y su especificidad va a depender de la prevalencia de la carencia

de este mineral en la población o grupo a estudiar. La superposición que existe entre los valores normales y anormales de Hb es un hecho a considerar en la interpretación de este examen (17).

Es probable que la diferencia en la Hb entre sangre venosa y capilar refleje variabilidad biológica. La Hb en sangre capilar medida por Hemocue (aparato) provee una estimación adecuada de la prevalencia de anemia en poblaciones (18).

El método de cuantificación de la hemoglobina y la procedencia de la muestra sanguínea (sangre capilar o sangre venosa) pueden influir en la concentración medida. Los métodos que se recomienda utilizar por lo general en estudios para establecer la prevalencia de anemia de la población son el de la cianometahemoglobina y el sistema HemoCue. En el método de la cianometahemoglobina, se diluye una cantidad fija de sangre con un reactivo y se determina la concentración de hemoglobina después de un tiempo fijo en un fotómetro preciso y bien calibrado. Este es el método de laboratorio de referencia para la cuantificación de la hemoglobina y se utiliza para comparación y normalización de otros métodos. El sistema HemoCue se basa en el método anterior y sea demostrado que es estable y duradero sobre el terreno. También debe considerarse la procedencia de la muestra de sangre cuando se evalúen las concentraciones de hemoglobina (19).

- HEMOCUE

Un método que ayuda a registrar niveles de hemoglobina por medio de una gota capilar dando el resultado en ese mismo instante (19).

- PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA MEDIANTE HEMOGLOBINÓMETRO PORTÁTIL

## Recurso humano

Personal de salud que esté capacitado en la determinación de hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil (20).

## Materiales

- Equipos

Hemoglobinómetro portátil. Es un equipo que tiene un filtro incorporado y una escala calibrada para realizar lecturas directas de la hemoglobina en g/dL o en g/L. (19).

- Insumos

- ✓ Microcubeta. Es un dispositivo de medición hecha de poliestireno, de un solo uso, de un volumen conocido de sangre, esta ingresa a su cavidad por acción capilar y a su vez contiene una mezcla de reactivos preparados para reaccionar con la sangre, esta debe ser compatible con el hemoglobinómetro a utilizar (19).
- ✓ Cubeta control. Es un dispositivo que sirve para verificar el funcionamiento del equipo en algunos modelos de hemoglobinómetro, mediante su medición. La desviación admisible entre los valores obtenidos es un valor asignado anotado en una tarjeta adjunta a una cubeta que viene con un hemoglobinómetro (19).
- ✓ Lanceta retráctil o dispositivos de punción o incisión capilar. Existen numerosos diseños de dispositivos descartables los cuales están disponibles comercialmente para la punción capilar, se pueden utilizar para la punción de la piel y obtener un flujo

sanguíneo adecuado. Las lancetas son dispositivos que al producir una incisión o punción ofrecen un mecanismo retráctil permanentemente y tienen ventajas de seguridad, tanto para el flebotomista y el sujeto. Algunos de estos dispositivos ofrecen una incisión mientras que otras una punción de la piel, esto dependiendo de las características de diseño. Estos productos están diseñados para controlar la longitud y la profundidad de la incisión. Las "Instrucciones de uso" son proporcionados de manera detallada por los fabricantes y deben ser leídas, comprendidas y seguidas para lograr resultados óptimos (19).

- ✓ Alcohol etílico (etanol) 70°, o de uso medicinal de 70°. Se emplea para la desinfección de la zona de punción (19).
  
- ✓ Guantes de látex estériles. Se emplea como barrera de contención del personal de salud (19).
  
- ✓ Una cubierta para el área de trabajo. Puede ser papel nuevo o tela limpia que sirva como campo o área de trabajo, se usa en el caso de no disponer de un ambiente en el que exista una superficie que no pueda ser tratada con una solución desinfectante (19).
  
- ✓ Torundas de algodón. Se elaboran a partir de algodón hidrófilo de uso medicinal con las manos limpias, protegidas con guantes de látex descartables, estas se usarán durante la limpieza de la zona de punción con el desinfectante, para la limpieza de las primeras gotas de sangre y para detener el sangrado en la zona de punción (19).
  
- ✓ Venditas autoadhesivas. Se emplean para colocar en la zona de punción luego de haber detenido el sangrado al finalizar la punción capilar (19).

- ✓ Papel absorbente. Recortado en rectángulos de aproximadamente 5 cm x 6 cm aproximadamente. Se utilizarán para limpiar los excedentes de sangre del exterior de la microcubeta una vez que se haya recogido la muestra (19).
  
- ✓ Bolsas rojas de bioseguridad para residuos sólidos biocontaminados, de aproximadamente 10" x 15". Se utiliza para descartar el material contaminado con fluidos biológicos (19).
  
- ✓ Recipiente rígido de plástico o polipropileno. Se usa en caso se empleen lancetas metálicas para la punción en la obtención de la muestra (19).

### Ambiente

Se requiere disponer de un área de trabajo sobre una mesa o superficie en un lugar amplio y ventilado (19).

#### **a) Procedimiento previo a la Punción capilar**

- ✓ Identificar y registrar a la persona a la cual se le realizará la determinación de hemoglobina (19).
  
- ✓ Explicar el procedimiento a la persona o niño/a si este ya entiende. De ser necesario se solicitará que el sujeto firme un consentimiento informado (19).
  
- ✓ Colocar la cubierta destinada para el área de trabajo, sobre una mesa o superficie (de existir laboratorio en el establecimiento de salud únicamente se limpiará la superficie con solución desinfectante) (19).

- ✓ Colocar una bolsa roja de bioseguridad para la eliminación de residuos sólidos biocontaminados y/o un recipiente rígido de plástico o polipropileno muy cerca al área de trabajo (19).
  
- ✓ Lavarse las manos con agua y jabón, también puede emplearse alcohol líquido o gel (19).
  
- ✓ Colocarse los guantes en ambas manos y usarlos durante la ejecución de todo el procedimiento (usar un par de guantes por cada persona evaluada) (19).
  
- ✓ Disponer sobre la superficie de trabajo el hemoglobímetro (encender el equipo y verificar su funcionamiento); la lanceta retráctil (liberar el seguro que protege la aguja); torundas de algodón secas y limpias; la microcubeta (revisar la fecha de expiración); la torunda de algodón humedecida en alcohol y la pieza de papel absorbente (19).

#### **b) Procedimiento de la punción capilar**

- Pedir a la persona que se siente cómodamente cerca al área de trabajo, las sillas o asientos deben de tener un espaldar que provea soporte y prevenga caídas en caso de que la persona sufra algún desvanecimiento (19).
  
- Sujetar la mano de la persona, asegurar que esté relajada y caliente al tacto, en caso contrario realizar masajes. Se recomienda calentar la zona de punción para incrementar el flujo de la sangre capilar, esto minimiza la necesidad de ejercer una presión adicional en la zona de punción y producir potencialmente hemólisis de la muestra y/o contaminación con líquidos intersticiales (19).



- Seleccionar el dedo medio o anular para realizar la punción, masajear repetidas veces el pulpejo del dedo, hacia la zona de punción a fin de incrementar la circulación sanguínea (19).
- Limpiar la zona de punción con una torunda de algodón humedecida en alcohol desde la porción proximal hasta la porción distal de la zona de punción del dedo con cierta presión tres veces y sin usar la cara de la torunda que ya fue expuesta a la piel, esto con el fin de conseguir el “arrastre” de posibles gérmenes existentes. Se recomienda solicitar al sujeto lavarse las manos y proceder luego como lo descrito líneas arriba. En caso no haya una fuente de agua disponible para el lavado de manos, se procede a limpiar vigorosamente la zona de punción en una primera oportunidad y luego se sigue como lo descrito inicialmente (19).
- Dejar evaporar los residuos de alcohol de la zona de punción, esto permite que la acción antiséptica del alcohol pueda hacer efecto además evita que los residuos de alcohol se mezclen con la sangre y produzcan hemólisis (19).
- Realizar la punción capilar, para lo cual se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones (19):
  1. Tomar la lanceta retráctil con los dedos índice, medio y pulgar, y sujetarla fuertemente (19).
  2. Asegurar que el dedo esté recto, extendido y relajado a fin de evitar que se produzca “estasis sanguínea” (19).
  3. Considerar que la superficie externa de la lanceta no es estéril, por lo tanto, no debe realizar tanteos en la zona desinfectada del dedo (19).

4. El sitio recomendado es la superficie palmar de la falange distal (segmento final del dedo). La punción no debe hacerse en la punta del dedo ni en el tejido que hay alrededor del centro de este, debe ser perpendicular a las huellas digitales (19).
  5. Realizar la punción en un solo contacto. El dedo meñique (el más pequeño) no debe ser perforado, debido a que la profundidad del tejido es insuficiente para prevenir una lesión ósea (19).
  6. Asegurar que la mano este ubicada por debajo del corazón asimismo que el brazo permanezca extendido (19).
  7. En el caso de niños/as pequeños/as se recomienda hacer la punción al medio del dedo, debido a que presentan poca carnosidad en los lados del dedo (19).
- ✓ Eliminar la lanceta utilizada en la bolsa roja de bioseguridad o en un recipiente rígido de plástico o polipropileno (19).

**c) Procedimiento para el recojo de la muestra de sangre en la microcubeta**

- ✓ Una vez que se retire la lanceta retráctil de la zona de punción, esperar que fluya o se forme espontáneamente la primera gota, sin presionar el dedo o el talón. Si la gota no se forma espontáneamente, estirar ligeramente la piel del dedo o del talón hacia ambos lados de la punción, evitar la presión ya que puede ocasionar “ordeño” involuntario y puede ocasionar hemólisis por lo tanto error en los resultados (19).

- ✓ Limpiar las dos primeras gotas de sangre con una torunda de algodón limpia y seca. Estas gotas de sangre contienen líquido intersticial y pueden dar resultados falsos (19).
  
- ✓ Sostener la microcubeta de la zona distal opuesta a la zona de reacción. En este paso y en relación a la microcubeta se debe tener en cuenta lo siguiente (19):
  1. Observar la integridad de la microcubeta, coloración y homogeneidad del reactivo. Descartar si esta tiene coloración anaranjada o presenta grumos dentro de la zona de reacción (19).
  
  2. Mantener la tapa del contenedor cerrada, para evitar la exposición innecesaria de las microcubetas al aire, a la humedad y al calor, especialmente en climas húmedos, de esta manera se evita la oxidación de los reactivos (19).
  
  3. Descartar la microcubeta que haya estado expuesta por más de 15 minutos fuera de su envase original (19).
  
  4. Asegurar que la tercera gota sea lo suficientemente grande como para llenar completamente la microcubeta (19).
  
- ✓ Introducir la punta de la microcubeta en el medio de la gota de sangre, cuidando que no toque la superficie del dedo (19).
  
- ✓ Llenar la microcubeta en un proceso continuo (esta se llena por capilaridad), si no se llena en su totalidad al primer intento, desecharla. Si va a obtener una segunda muestra del mismo lugar, limpie la cantidad sobrante de la tercera gota de sangre con una torunda seca de algodón y recoja la segunda muestra de una nueva gota de la

manera descrita anteriormente. La microcubeta llena no se debe sobre rellenar, esto generará resultados falsos. De no ser posible, intente en otro dedo (19).

- ✓ Retirar la microcubeta y colocar una torunda de algodón limpia y seca en la zona de punción del participante para detener el sangrado (19).
  
- ✓ Una vez retirada la microcubeta, limpiar con papel absorbente el exceso de sangre de la parte superior e inferior de la microcubeta. Tener cuidado en no absorber la sangre que se encuentra en la zona de lectura (zona de reacción). Revisar la microcubeta hacia la luz y verificar que no exista alguna burbuja de aire particularmente en la zona del ojo óptico. Si hay alguna burbuja de aire descarte la microcubeta y cargue nuevamente otra microcubeta (19).
  
- ✓ Poner la microcubeta en el área del portacubeta diseñada para tal fin, cerrar suavemente la portacubeta. En este paso se debe tener en cuenta lo siguiente (19):
  1. Una vez recolectada la muestra de sangre en la microcubeta, debe ser leída en el hemoglobinómetro de manera inmediata; sin embargo, podrá realizarse la lectura, máximo dentro de los 10 minutos de haber recogido la muestra de sangre en la microcubeta (19).
  
  2. No repetir las lecturas con la misma microcubeta (19).
  
- ✓ Retirar la torunda de la zona de punción y colocar una venda adhesiva (19).
  
- ✓ Registrar los resultados de la hemoglobina, estos aparecen en la pantalla del hemoglobinómetro entre 15 a 60 segundos luego de haber colocado la microcubeta, dependiendo de la concentración de hemoglobina (19).

- ✓ De ser necesario, realizar los ajustes de hemoglobina según altitud (19).
  
- ✓ Retirar la microcubeta y desecharla en una bolsa roja de bioseguridad (19).
  
- ✓ Retirar los guantes al finalizar el procedimiento y descartarlos en una bolsa roja de bioseguridad (19).

#### 5.1.2.5.1 PUNTOS DE CORTE

Con relación a la reciente publicación titulada “Hemoglobina materna en el Perú: diferencias regionales y su asociación con resultados adversos perinatales” creemos pertinente complementar la información sobre frecuencia de anemia y ajuste de valores de hemoglobina en poblaciones de altura (12).

Al explorar la base de datos de la Encuesta Demográfica y de Salud familiar (ENDES) del año 2010, que contiene valores de hemoglobina de mujeres en edad fértil, se observó que existe diferencia en la frecuencia de anemia (definida como hemoglobina menor a igual a 12 g/dL) entre aquella calculada en base al valor medido y la calculada en base al valor ajustado para la altitud, según lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud , categorizada cada 1000 metros en cuatro niveles de altitud (12).

Esta diferencia representa a un grupo de individuos que sin el uso de fórmulas de ajuste serían catalogados como no anémicos, pudiéndose omitir de este modo, la correcta calificación, evaluación y manejo correspondiente. Esto podría significar que en las regiones más altas hasta un 36% de la población general podrían ser anémicos y no ser considerados como tales, por no usar fórmulas de ajuste (12).

Consideramos importante señalar este efecto ya que aproximadamente un tercio de la población peruana vive por encima de los 2000 metros de altura y la frecuencia de anemia podría alcanzar proporciones de hasta 37% en algunas regiones. Debería evaluarse la utilidad de las fórmulas de ajuste y de ser demostrada, promover su uso debido al impacto que tendría sobre la actitud diagnóstica y terapéutica. Sería importante, además, investigar las condiciones causantes de anemia en la altura, como la presencia de déficit nutricionales (disminución de depósito de hierro, niveles de vitamina B12, ácido fólico, entre otros) (12).

También queda pendiente aclarar la función de la variabilidad genética sobre el nivel de hemoglobina y su interacción con la altura, especialmente tomando en consideración el alto grado de mestizaje de nuestra población (12).

### **AJUSTE DE HEMOGLOBINA SEGÚN ALTITUD**

Las personas que residen en zonas de mayor altitud tienen normalmente mayores niveles de hemoglobina para compensar la escasez de oxígeno del medio; por lo tanto dichos valores deben ser corregidos efectuando el respectivo ajuste (19).

#### DIFERENCIAS EN LA FRECUENCIA DE ANEMIA, CALCULADA USANDO VALORES DE HEMOGLOBINA NO AJUSTADOS Y AJUSTADOS A LA ALTURA

Altura msnm	Frecuencia de anemia sin ajustes (%)	Frecuencia de anemia luego de ajuste recomendado por OMS (%)
0-1000	23.7	23.9
1000-2000	11.3	18.9
2000-3000	4.8	19.5
3000-4000	2.5	28.8
>4000	1.2	37.6

Fuente: Rev. Perú Med. Exp. salud Pública 2012

A niveles de la altura para mujeres en edad fértil el punto de corte es:

➤ 16.2 mg/dl

Fuente: San Miguel ,2008. Facultad de Medicina con sus Institutos  
IBBA e IINSAD. La Paz – Bolivia

#### 5.1.2.6 PREVENCIÓN

La deficiencia de hierro puede prevenirse mediante el consumo de una dieta adecuada, reducción de las pérdidas anormales de hierro, la fortificación de los alimentos con hierro y la suplementación con hierro medicinal. Ninguna de estas medidas es excluyente. Idealmente la deficiencia de hierro debiera prevenirse mediante el consumo de una dieta con un adecuado contenido de hierro de buena biodisponibilidad. Esto es difícil de realizar ya que significa modificar hábitos y costumbres y por limitaciones económicas. La fortificación de los alimentos con hierro es la forma más práctica de prevenir la carencia de hierro. Tiene la ventaja de ser de un costo relativamente bajo y de no requerir de la cooperación activa de los individuos. En condiciones de una elevada prevalencia de carencia de hierro o existen elevados requerimientos de hierro durante un período corto (embarazo), la suplementación con hierro medicinal es el procedimiento de elección, debido a su ventaja de producir cambios más rápidos en el estado nutricional de hierro. Sin embargo su efectividad se ve enormemente limitada por la dificultad de mantener la motivación para ingerir el medicamento en individuos aparentemente sanos (1).

##### 5.1.2.6.1 SUPLEMENTACIÓN

En la terapia de la anemia ferropriva se utilizan compuestos de hierro de buena biodisponibilidad en una cantidad diaria de 3-5 mg/kg de hierro elemental al niño y 80 a 120 mg en el adulto fraccionado en 2 dosis, administradas preferentemente

alejadas de las comidas, para evitar las interacciones con los ligados a inhibidores presentes en la dieta. La Hb se recupera habitualmente al mes del tratamiento, requiriéndose un tratamiento adicional por 2 a 3 meses para repletar los depósitos de hierro. La terapia con hierro puede asociarse a efectos gastrointestinales adversos los que son más frecuentes en adultos. En la actualidad se dispone de preparados que presentan una baja incidencia de éstos efectos adversos, entre ellos se encuentran preparados de liberación gradual de hierro o compuestos de hierro “protegidos” en los que el hierro se encuentra formando complejos con otras moléculas (17).

#### 5.1.2.6.2 FORTIFICACIÓN

. Los términos fortificación y enriquecimiento se utilizan casi siempre en forma intercambiable. La fortificación se ha definido como la adición de uno o más nutrientes a un alimento a fin de mejorar su calidad para las personas que lo consumen, en general con el objeto de reducir o controlar una carencia de nutrientes. Cuando se utiliza adecuadamente puede ser una estrategia para controlar la carencia de nutrientes. Esta estrategia se puede aplicar en naciones o comunidades donde hay un problema o riesgos de carencia de nutrientes.

En el caso de Bolivia se fortifica la harina con hierro y no puede circular en el país ni un quintal que no tenga el sello de garantía que diga ‘harina fortificada con hierro y vitaminas’.

#### 5.1.2.6.3 EDUCACIÓN ALIMENTARIA NUTRICIONAL

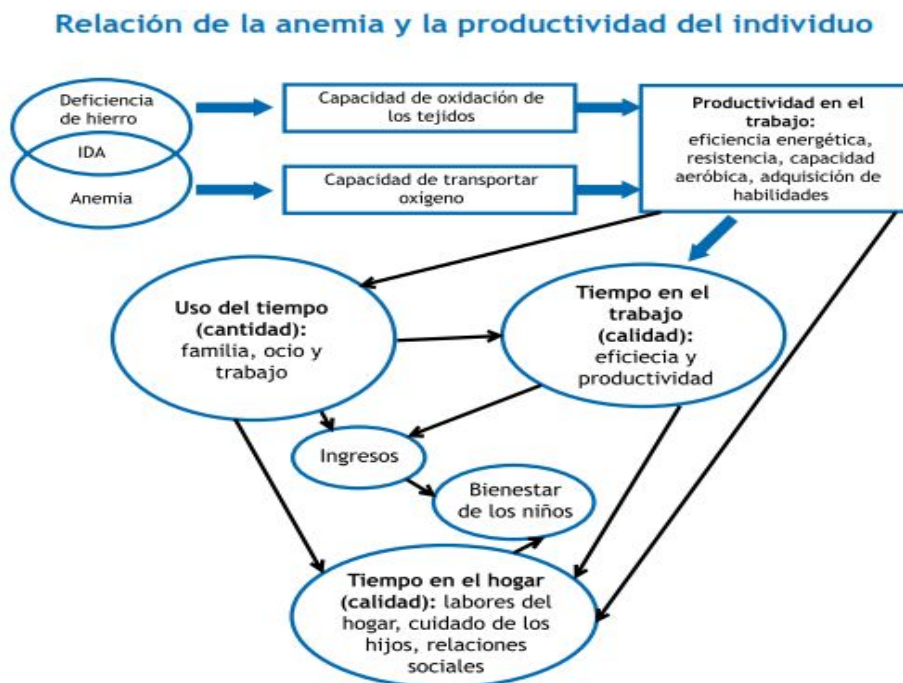
La orientación que se le puede dar a una persona se la da con el fin de modificar o mejorar los conocimientos actitudes y prácticas de las personas en cuanto a su alimentación, se les puede brindar información, ejemplos en cuanto preparaciones, etc. Estos conocimientos se lo imparten a madres de familia o a personas encargadas de



preparar la alimentación y/o realizar las compras de los insumos para la preparación de la alimentación, las cuales realizan la comida para la familia.

### 5.1.2.7 CONSECUENCIAS

En los adultos, la anemia está asociada a la disminución de la capacidad para realizar labores manuales y físicas, reduciendo así la productividad (9).



Fuente: Impacto económico de la Anemia en el Perú, Acción Contra El Hambre. 2013

La mujer en edad fértil puede ser capaz de albergar un ser en su interior y las consecuencias en esta etapa a causa de la anemia es:

- Retardo en el crecimiento intrauterino.
- Aumento del bajo peso al nacer y riesgo de mortalidad neonatal.
- Aumento de la mortalidad materna.
- Aumento de las complicaciones obstétricas y riesgo a las hemorragias.

Disminución de la capacidad de trabajo y rendimiento físico e intelectual.

Según la OPS se ha estimado que, “durante el período de la adolescencia (10-19 años de edad), la anemia es el principal problema nutricional. La anemia en las adolescentes y adultas jóvenes puede tener efectos negativos sobre su rendimiento cognitivo y sobre su crecimiento. Si la adolescente se embaraza, la anemia no solo incrementa la morbilidad y mortalidad materna, también incrementa la incidencia de problemas en el bebé (por ejemplo, bajo peso al nacer y prematurez), también tiene un impacto negativo sobre el hierro corporal del lactante. Por otra parte, debido a sus efectos en el rendimiento cognitivo y laboral, la anemia también produce un impacto actual y futuro en la productividad económica. Los beneficios, en términos de productividad, de la corrección de la anemia en adultos tienen un rango del 5-17% para trabajos manuales y del 4% para todos los demás tipos de trabajo. Los efectos negativos de la anemia durante la adolescencia justifican el desarrollo de acciones de salud pública a todos los niveles. Desafortunadamente, debido a que las iniciativas para prevenir la anemia frecuentemente se orientan, con mayor énfasis hacia los lactantes, niños pequeños, embarazadas y mujeres que dan de lactar y no necesariamente tienen un enfoque hacia los adolescentes, las necesidades de este grupo poblacional continúan sin ser satisfechas y las consecuencias de la anemia en las adolescentes persisten”.

## 5.2 MARCO REFERENCIAL

- a) El estudio titulado Deficiencia de Hierro realizado por el Ministerio de Salud, Unicef, OPS en la gestión 2006 el cual trata de la Situación de deficiencia de Hierro y Anemia en Panamá, en el mismo se estudió a mujeres embarazadas de las cuales el 23,4%, en lo cual no se encontró relación entre desnutrición y anemia.

- b) Estudio titulado Ferritina sérica en mujeres de 15 – 30 años a nivel del mar en la Altura realizado por Andrés A. y colaboradores en la gestión 2012 donde muestra que la respuesta eritropoyética a la hipoxia hipobarica no cursa con agotamiento de las reservas de hierro en mujeres jóvenes sanas residentes en las alturas de cerro de Pasco y que los cambios estarían en relación a la biodisponibilidad del hierro mediado por respuesta a la hipoxia hipobarica.
  
- c) El estudio titulado Deficiencia de hierro: prevalencia global y sus consecuencias en el año 2003 muestra como resultado que el 50% de la anemia se supone que se atribuye a la deficiencia de hierro. A nivel mundial, la deficiencia de hierro ocupa el número 9 entre 26 factores de riesgo.
  
- d) El estudio titulado Deficiencia de micronutrientes en América Latina y el Caribe realizado por la OPS, el año 1998, en el cual muestra que el 48,65% de las mujeres adolescentes embarazadas presentan anemia, también menciona que la anemia y la depresión de las reservas de hierro son alteraciones altamente prevalentes en adolescentes de sexo femenino. La detección temprana podría contribuir como estrategia de salud a la prevención de los trastornos del desarrollo físico e intelectual ocasionado por la carencia de este micronutriente.
  
- e) El estudio titulado Riesgo reproductivo preconcepcional: análisis de su comportamiento en tres consultorios médicos, el mismo fue realizado en la gestión 1998, donde muestra la anemia aumenta el riesgo preconcepcional.
  
- f) El estudio realizado por Lucha contra el Hambre titulado Estado Nutricional y características del consumo alimentario de la población Aguaruna del Perú el año 2004, El 89% de las MEF presentaron un IMC ideal, sin embargo, la talla promedio de la mujer aguaruna fue de 148 cm. La prevalencia de anemia en MEF fue de 50,2%. Se listaron más de 100 alimentos locales y foráneos que forman parte de la dieta de las familias aguarunas; sin embargo, sólo se consume diariamente la yuca y plátanos;

y con alguna frecuencia semanal el arroz, la carachama, gusano, huevo de gallina y verduras como la chonta y sachaculantro.

- g) En el estudio titulado Prevalencia de Anemia Ferropénica en La Plata y sus Factores Condicionantes en la gestión 2006 realizado por el Gobierno Municipal, muestra que un 37.86% de las mujeres encuestadas premenopáusicas manifestaron alteraciones en su ciclo menstrual (mayormente duración excesiva o por gran cantidad de pérdidas diarias). La duración promedio del ciclo menstrual fue de  $4.47 \pm 1.60$ . El porcentaje de individuos que manifestaron antecedentes de hemorragias fue del  $9.1\% \pm 10.89$ . Se halló un 26.3% de anemia en la población estudiada. Entre los varones, el porcentaje de anemia hallada fue del 25% mientras que entre las mujeres el porcentaje fue de 29.5%. Los datos fueron significativamente diferentes según la zona en la que habiten los individuos, siendo del 17,8% en el Casco Urbano y de 37, 5% en la zona periférica.
- h) El estudio titulado Hemoglobina medida por Hemocue y por un método de referencia en sangre venosa y capilar realizado en México el año 2002, donde muestra que es probable que la diferencia en la Hb entre sangre venosa y capilar refleje variabilidad biológica. La Hb en sangre capilar medida por Hemocue provee una estimación adecuada de la prevalencia de anemia en poblaciones, pero podría resultar en un exceso de diagnósticos falsos negativos. Los resultados de este estudio ponen énfasis en la importancia de la técnica de recolección de la muestra, particularmente en niños. Los métodos de análisis y tipos de muestra de sangre deben ser tomados en cuenta en estudios de campo.

## VI. VARIABLES

### 6.1 TIPO DE VARIABLES

#### 6.1.1 VARIABLE DEPENDIENTE

Anemia en mujeres en edad fértil de 13 a 49 años de edad

#### 6.1.2 VARIABLE(S) INDEPENDIENTE(S)

- Frecuencia de consumo de alimentos fuentes de hierro
- Cantidad de consumo de alimentos fuentes de hierro al día
- % de Hierro hem consumidos,
- % de hierro no hem consumidos,
- Factores facilitadores de la absorción del hierro consumidos:
  - Ácido ascórbico
  - Carne
  
- Factores inhibidores de la absorción de hierro consumidos:
  - Fitatos (harinas integrales)
  - Polifenoles taninos (té y café)
  - Calcio
  - Proteínas de soja
  - Huevo
  - Alcohol
  - Flavonoides
  
- Estado nutricional-mujeres en edad fértil.

### 6.1.3 VARIABLES CONFUSORAS

- Sexo
- Edad
- Patologías que pueden alterar los resultados de los niveles de hemoglobina: leucemia, enfermedad renal, Microhemorragias intestinales, eritrocitosis, Parasitosis que cause sangrado, etc.
- Hipovolemia por accidente.
- Quimioterapia.
- Embarazo.
- Alteraciones en el ciclo menstrual.

### 6.2 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

***Dependiente:***

a)

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Anemia en mujeres en edad fértil	Se define anemia como una disminución de los valores de hemoglobina en la sangre.	Concentración de Hemoglobina	Niveles de hemoglobina	a) <16.2 mg/dL = con anemia b) >=16.2mg/dL= sin anemia

**Independientes:**

a)

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Consumo de alimentos fuentes de hierro	Ingesta de alimentos que aportan hierro en mayor cantidad en relación a los demás alimentos.	Frecuencia	Nº de veces	a) Rara vez b) Mensual c) Semanal d) Día por medio e) Diario
		Cantidad	Gramos de hierro consumidos al día	a) $\geq 29,4$ mg Fe al día = adecuado b) $< 29,4$ mg Fe = inadecuado
		Tipos de alimentos fuente	% de ingesta de hierro en cada mujer: - Hem  - No hem	Consumo de alimentos fuentes de hierro: a) 3,8 – 4,4 mg. Fe en 100 g de carnes rojas. b) 5,3 - 16,5 mg. Fe en 100 g de vísceras de res. c) 4,1 - 6,6 mg. Fe en 100 g de vísceras de cordero. d) 16,4 - 64,4 mg. Fe en 100 g de sangre y morcilla de res. e) 3,5 mg. de Fe en 100 de Ispi.  a) 5,5 - 37,6 mg. de Fe en 100 g.

		Mejoradores e inhibidores de la absorción	% de mujeres que consumen: *Mejoradores  * Inhibidores	<p>de leguminosas.</p> <p>b) 3,2 - 8,5 mg. de Fe en 100 g. de verduras color verde oscuro.</p> <p>c) 10,5 mg. de Fe en 100 g. de fruta seca</p> <p>d) 4,5 – 60,8 mg de Fe en 100 g. de cereales.</p> <p>e) 4,9 – 7,4 mg. de Fe en 100 g. de productos de cereales.</p>
				<p>a) Ácido ascórbico, vit. C</p> <p>b) Carne res, pollo</p>
				<p>a) Fitatos (cereales integrales)</p> <p>b) Polifenoles, taninos</p> <p>c) (Té, café)</p> <p>d) Calcio</p> <p>e) Proteínas de soja</p> <p>f) Huevo</p> <p>g) Alcohol</p> <p>h) Flavonoides</p>

Con las comidas o después de las comidas

Con las comidas o después de las comidas



b)

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Estado Nutricional de mujeres en edad fértil	Condición del organismo que resulta de la relación entre las necesidades nutritivas individuales y la ingestión, absorción y utilización de los nutrientes contenidos en los alimentos.	Tamaño corporal medido por antropometría	Porcentaje de mujeres con diferente estado nutricional según Índice de masa corporal (Peso/talla <sup>2</sup> )	a) < 19 = Bajo peso b) 19 a 24,9 = Normal c) 25 a 29,9 = Sobrepeso d) 30 a 34,9 = Obesidad Gr.1 e) 35 a 39,9 = Obesidad Gr.2 f) > 40 = Obesidad Gr.3



**Confusoras:**

a)

<b>NOMBRE DE LA VARIABLE</b>	<b>DEFICIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
Sexo	Diferencias biológicas que se distinguen entre hombres y mujeres		Femenino  Masculino	a) personas del sexo femenino.  b) personas de sexo masculino.

b)

<b>NOMBRE DE LA VARIABLE</b>	<b>DEFICIÓN</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
Edad	Tiempo vivido por una persona desde que nació.		Grupo etareo: -Lactante -niñez -Adolescentes edad fértil en (mujeres) -joven adulto (edad fértil en mujeres) -Adulto mayor	a) 0 a 2 años b) 2 a 12 años c) 13 – 18 años  d) 19 - 49 años  e) 50 a mas

c)

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Patologías que pueden alterar los niveles de hemoglobina	Enfermedades que pueden variar la cantidad de hemoglobina.	Presencia de Enfermedades que pueden disminuir o aumentar los niveles de hemoglobina siendo de forma secundaria o primaria	Porcentaje de mujeres con diferente enfermedad: a)Gastritis atrófica b)Enfermedad celiaca c)Geofagia d)Ulceropéptica e)Hernia hiatal f)Esofagitis péptica por reflujo g)gastroesofágico h)Hemoglobinuria paroxística nocturna i)Hemosiderosis pulmonar idiopática j)Taleangiectasia hereditaria (Enfermedad de Osler Webwse Rendú), k)Hemólisis intravasculares l)Eritrocitosis m)Parasitosis	a) Presenta b) No presenta

d)

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Otros factores	Patología o estado fisiológico que puede alterar los valores de hemoglobina		Tipo de factor: a) Quimioterapia b) Hipovolemia c) Embarazo d) Alteraciones del ciclo menstrual	a)Presenta b)No presenta

## VII. DISEÑO METODOLOGICO

### 7.1 TIPO DE ESTUDIO

Prevalencia, Descriptivo Transversal.

### 7.2 ÁREA DE ESTUDIO

Los orígenes de la IELB se remontan a la llegada en Bolivia de misioneros norteamericanos en el año 1938, quienes fundaron centros misioneros y posteriormente una escuela bíblica. La dirección de la Iglesia Luterana de Bolivia, fundada en 1957, estuvo en sus comienzos a cargo de líderes bolivianos, pero bajo la tutela de misioneros norteamericanos. 39 pastores luteranos decidieron formar una iglesia nacional en el año 1969. En un principio la IELB sólo estaba representada en el Departamento de la Paz, sin embargo, hoy en día posee congregaciones en Santa Cruz, en el Departamento de Oruro y en Alto Beni. Los miembros de la IELB pertenecen mayoritariamente a los pueblos indígenas Aymara y Quechua. En la ciudad de El Alto cuenta con 7 iglesias ubicadas en Villa dolores- “Bethel”; Rosas Pampa “San Pablo”; Villa Adela “Santísima Trinidad”; Villa Tunari “Nueva Jerusalen”; Rio Seco “Sinaí”; Alto Lima “Emanuel”; San Roque “Luz y Verdad”.

La IELB es una ONG que cuenta con diferentes secretarías Misión, Desarrollo, Comunicación, Educación, Tesorería y Microcréditos.

### 7.3 UNIVERSO Y MUESTRA

- **Universo:**  
175 mujeres en edad fértil, de las 7 iglesias de la I.E.L.B. de la ciudad de El Alto
- **Tipo de Muestreo:**  
Probabilístico por conglomerados
- **Tamaño de Muestra:**  
62 mujeres en edad fértil de 13 a 49 años de edad.  
Formula de Tamaño de muestra respecto a la proporción:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{LE^2 (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

$$n = \frac{1,96^2 \cdot (0,5)(0,5) \cdot N}{(0,1)^2 (175-1) + 1,96^2 \cdot (0,5)(0,5)}$$

***n= 62 mujeres en edad fértil***

n= tamaño de la muestra

Z= 1,96

p= proporción (%) que se obtiene de estudios anteriores, si se desconoce, entonces

p. es igual a 0,5

q= 1-p

N= tamaño de la población

LE= límite de error

### 7.3.1 UNIDAD DE OBSERVACIÓN O DE ANÁLISIS

Mujeres en edad fértil de 13 a 49 años de edad de la I.E.L.B. de la ciudad de El Alto.

### 7.3.2 UNIDAD DE INFORMACIÓN

Mujeres en edad fértil de 13 a 49 años de edad de la I.E.L.B. de la ciudad de El Alto.

### 7.3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

INCLUSION	EXCLUSION
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mujeres de edades comprendidas entre 13 a 49 años de edad.</li><li>✓ Mujeres pertenecientes a la I.E.L.B</li><li>✓ Mujeres pertenecientes a la ciudad de El Alto</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mujeres que estén en etapa de gestación</li><li>✓ Mujeres que presenten las siguientes enfermedades: Gastritis atrófica, enfermedad celiaca, geofagia, ulceropéptica; hernia hiatal, esofagitis péptica por reflujo gastroesofágico, hemoglobinuria paroxística nocturna, hemosiderosis pulmonar idiopática, taleangiectasia hereditaria (Enfermedad de Osler Webwse Rendú), hemólisis intravasculares.</li><li>✓ Mujeres postmenopausicas</li><li>✓ Mujeres que ingieran aspirina o antiinflamatorios no esteroideos, de glucocorticoides o de preparados de potasio como algún tratamiento.</li><li>✓ Mujeres que presenten parásitos intestinales.</li><li>✓ Mujeres que estén menstruando</li></ul>

### 7.3.4 ASPECTOS ÉTICOS

- Confidencialidad de los datos obtenidos.
- No discriminar aspectos de vestimenta, raza y/o idioma.
- Respetar aspectos ideológicos y teológicos.

### 7.4 METODOS E INSTRUMENTOS

- **Método:**

Encuesta entrevista

- **Instrumentos de medición:**

INSTRUMENTO DE MEDICION	MÉTODO
Hemoglobinómetro portátil	Bioquímico
Balanza	Antropométrico
Tallímetro	Antropométrico

- **Instrumentos de recolección de datos:**

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	MÉTODO
Formulario de recolección de datos (Anexos)	Encuesta entrevista
Recordatorio de 24 hrs (Anexos)	Encuesta entrevista
Frecuencia Alimentaria (Anexos)	Encuesta entrevista

### TÉCNICA

#### A) HEMOGLOBINÓMETRO PORTATIL

Para ello se realiza:

- ✓ Procedimiento previo a la Punción capilar
- ✓ Procedimiento de la punción capilar
- ✓ Procedimiento para el recojo de la muestra de sangre en la microcubeta

## **B) ANTROPOMETRIA**

### **PESO**

Medida del peso corporal: El paciente deberá estar con la mínima cantidad de ropa. El sujeto permanece de pie inmóvil en el centro de la plataforma con el peso del cuerpo distribuido entre ambos pies.

### **TALLA**

Se tomará de pie con los talones juntos, cuidando que el mentón se ubique recogido de manera que el borde inferior de la cavidad orbitaria se encuentre en línea horizontal Plano de Frankfurt. Se debe observar que no presente ningún moño en el cabello.



## 7.5 RESULTADOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

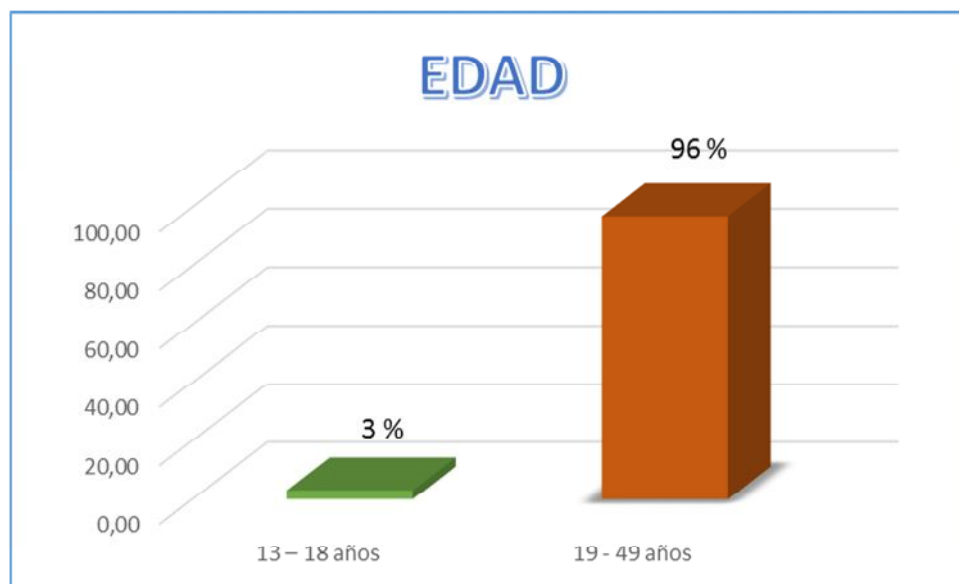
**Cuadro N°1 Porcentaje de mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana según edad, mes de diciembre del 2015.**

EDAD	Nº	%
<b>13 – 18 años</b>	2	3,08
<b>19 - 49 años</b>	63	96,92
<b>TOTAL</b>	65	100,00

Fuente: elaboración propia

En el presente cuadro se puede evidenciar que la mayoría de las participantes comprenden edades entre 19 a 49 años de edad llegando a constituir un 96%.

**Gráfica N° 1 Porcentaje de mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana según edad, mes de diciembre del 2015.**



Fuente: elaboración propia

**Cuadro N°2**

**Porcentaje de mujeres en edad fértil con anemia según niveles de hemoglobina en la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre del 2015.**

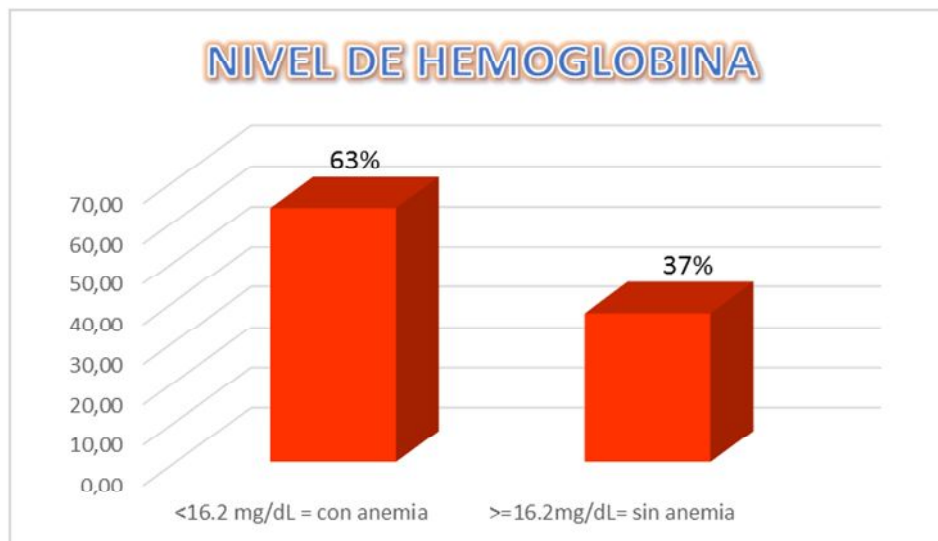
NIVEL DE HEMOGLOBINA	Nº	%
<16.2 mg/dL = con anemia	41	63,08
>=16.2mg/dL= sin anemia	24	36,92
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100,00</b>

Fuente: elaboración propia

En el cuadro se puede ver que más de la mitad de la población estudiada presenta anemia (63%).

**Gráfica N° 2**

**Porcentaje de mujeres en edad fértil con anemia según niveles de hemoglobina en la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre del 2015.**



Fuente: elaboración propia

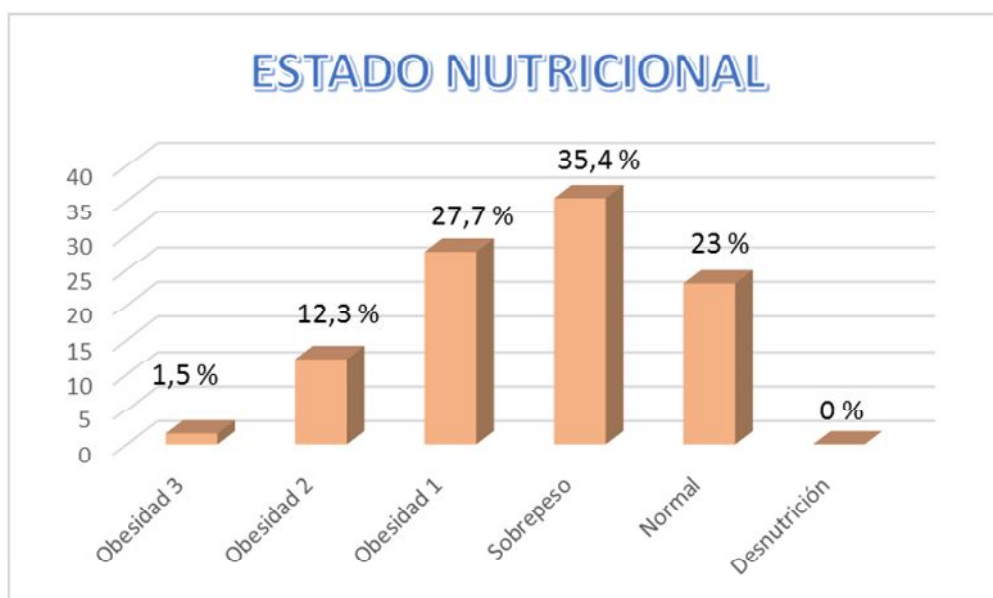
**Cuadro N°3 Estado nutricional de las mujeres en edad fértil según IMC, Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre del 2015.**

ESTADO NUTRICIONAL	Nº	%
Obesidad 3	1	1,54
Obesidad 2	8	12,31
Obesidad 1	18	27,69
Sobrepeso	23	35,38
Normal	15	23,08
Desnutrición	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100,00</b>

Fuente: elaboración propia

El cuadro nos muestra que la mayoría de las mujeres presenta sobrepeso (35%), seguido por Obesidad del grado 1 (27%) y no se encuentra a mujeres con desnutrición.

**Gráfica N°3 Estado nutricional de las mujeres en edad fértil según IMC, Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre del 2015.**



Fuente: elaboración propia

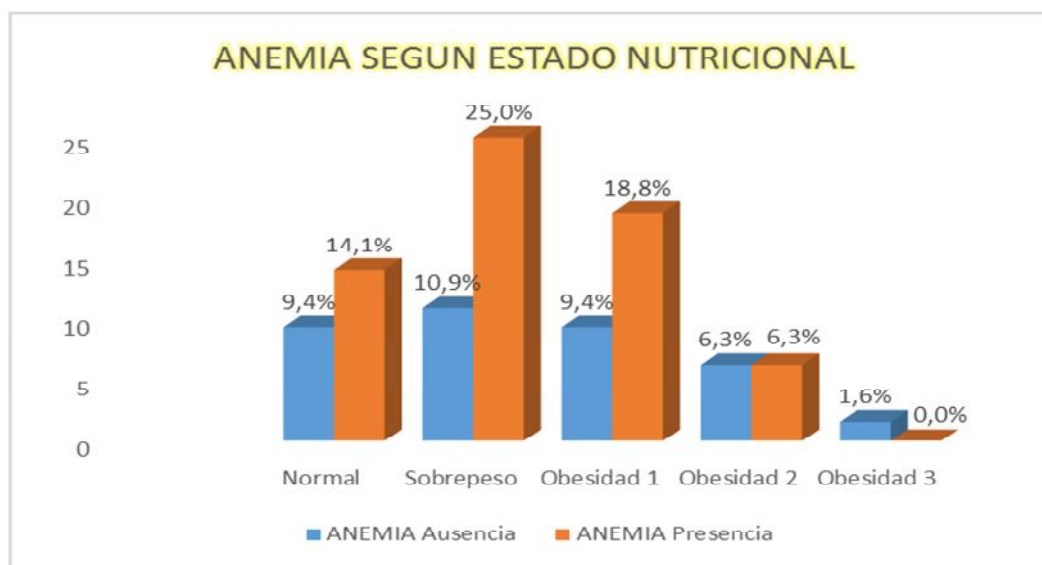
**Cuadro N°4 Porcentaje de mujeres en edad fértil con anemia según Estado Nutricional, Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre del 2015.**

ESTADO NUTRICIONAL	ANEMIA				Total	
	Ausencia		Presencia		Nº	%
	Nº	%	Nº	%		
Normal	6,0	9,4	9,0	14,1	15,0	23,08
Sobrepeso	7,0	10,9	16,0	25,0	23,0	35,38
Obesidad 1	6,0	9,4	12,0	18,8	18,0	27,69
Obesidad 2	4,0	6,3	4,0	6,3	8,0	12,31
Obesidad 3	1,0	1,6	0,0	0,0	1,0	1,54
<b>TOTAL</b>	<b>24,0</b>	<b>37,5</b>	<b>41,0</b>	<b>64,1</b>	<b>65,0</b>	<b>100,00</b>

Fuente: elaboración propia

En el cuadro se puede observar que las mujeres en edad fértil donde se presenta mayores casos de anemia son mujeres que se encuentran con sobrepeso llegando a la cuarta parte de la población, seguido por las mujeres con obesidad grado 1.

**Gráfica N° 4 Porcentaje de mujeres en edad fértil con anemia según Estado Nutricional, Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre del 2015.**



Fuente: elaboración propia

**Cuadro N°5 Porcentaje de alimentos fuentes de hierro Hem y No Hem consumidos según frecuencia alimentaria de las mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre del 2015.**

HIERRO	ALIMENTOS	DIARIO		DIA POR MEDIO		SEMANAL		MENSUAL		RARA VEZ		NUNCA		TOTAL	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
HEM	<b>CARNES:</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Riñón de res	0	0	0	0	3	5	4	6	4	6	54	83	65	100
	Morcilla	0	0	0	0	0	0	7	11	10	15	48	74	65	100
	Charque de res	0	0	0	0	17	26	4	6	34	52	10	15	65	100
	Hígado de res	0	0	3	5	4	6	20	31	24	37	14	22	65	100
	Hígado de cordero	0	0	0	0	7	11	0	0	27	42	31	48	65	100
	Intestino grueso	0	0	0	0	0	0	8	12	20	31	37	57	65	100
	Corazón de res	0	0	0	0	7	11	0	0	7	11	51	78	65	100
	Carne molida	3	5	11	17	31	48	10	15	10	15	0	0	65	100
	Riñón de cordero	0	0	0	0	0	0	3	5	14	22	48	74	65	100
	Carne blanda	10	15	15	23	24	37	3	5	10	15	3	5	65	100
Ispi	0	0	0	0	10	15	17	26	34	52	4	6	65	100	
NO HEM	frutas secas	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Higo seco	0	0	0	0	0	0	4	6	10	15	51	78	65	100
	<b>VERDURAS:</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Apio Hojas	34	52	24	37	7	11	0	0	0	0	0	0	65	100
	Espinaca	24	37	31	48	7	11	0	0	3	5	0	0	65	100
	Acelga	24	37	27	42	1	2	3	5	10	15	0	0	65	100
	Cebolla Hojas	27	42	24	37	11	17	0	0	3	5	0	0	65	100
	Haba	34	52	24	37	4	6	0	0	3	5	0	0	65	100
	<b>CEREALES:</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Cañahua	0	0	14	22	3	5	27	42	21	32	0	0	65	100
	Pito de cañahua	0	0	7	11	7	11	7	11	31	48	13	20	65	100
	Quinoa	0	0	17	26	27	42	11	17	10	15	0	0	65	100
	Maíz jankaquipa	2	3	2	3	17	26	3	5	17	26	24	37	65	100
	Maíz Morado harina	0	0	3	5	3	5	14	22	4	6	41	63	65	100
	Maíz pelado	0	0	4	6	10	15	10	15	17	26	24	37	65	100
	<b>PRODUCTOS DE CEREALES</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Fideo	0	0	17	26	24	37	7	11	17	26	0	0	65	100
	Galletas de agua	7	11	7	11	14	22	14	22	20	31	3	5	65	100
	Galletas María	0	0	3	5	10	15	10	15	31	48	11	17	65	100
	<b>LEGUMINOSAS:</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
	Lenteja	0	0	7	11	24	37	17	26	14	22	3	5	65	100
	Garbanzo	0	0	0	0	0	0	0	0	11	17	54	83	65	100
	Haba seca	0	0	0	0	27	42	7	11	10	15	21	32	65	100
	Tarwi harina	0	0	0	0	3	5	7	11	0	0	55	85	65	100
	Soya	0	0	3	5	3	5	4	6	21	32	34	52	65	100
	Poroto	0	0	0	0	7	11	10	15	20	31	28	43	65	100
	Haba tostada	0	0	4	6	7	11	17	26	20	31	17	26	65	100
Arveja seca	3	5	0	0	10	15	7	11	28	43	17	26	65	100	

Fuente: elaboración propia

Todos los alimentos fuentes de hierro hem son consumidos alguna vez, resaltando que el de mayor frecuencia llega a ser la carne blanda seguida por la carne molida, que llegan a ser consumidos hasta diariamente, estos porcentajes están seguidos por el consumo de hígado de res que llega a ser consumido día por medio, por un pequeño porcentaje de personas encuestadas. Mientras que el alimento fuente de hierro hem menos consumido es el riñón de res donde el 83% del total no lo consumió nunca.

En cuanto a los alimentos fuente de hierro No Hem las de mayor consumo son las verduras de hoja color verde oscuro, siendo consumidos por gran cantidad de las mujeres a diario y día por medio. Entre los cereales el de mayor consumo es el maíz y la quinua (pseudo cereal). En cuanto a los productos de cereales los que son más consumidos son la galleta de agua y el fideo. Al tratarse de las leguminosas la arveja seca, lenteja y soya son consumidos con mayor frecuencia, cabe destacar que de los tres la arveja seca es consumido a diario por algunas mujeres (5% del total).

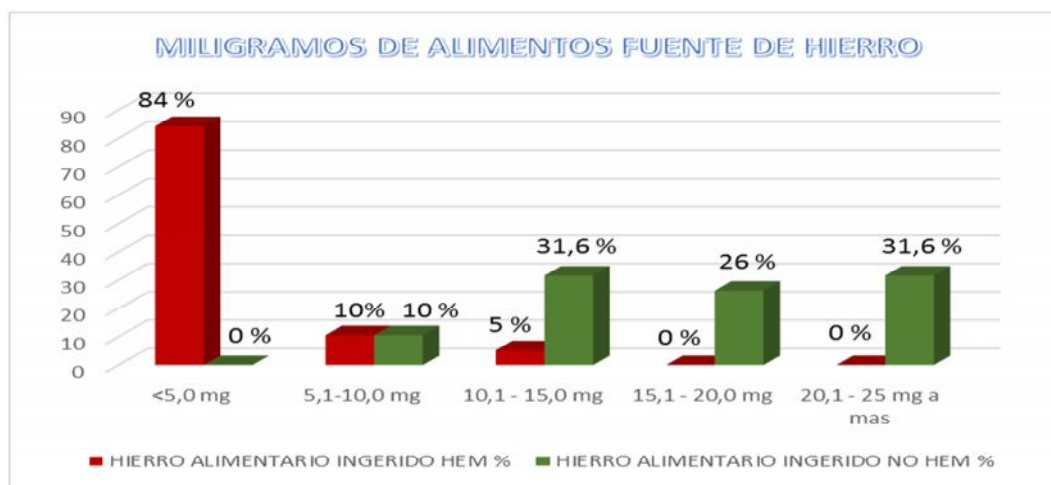
**Cuadro N°6 Consumo de hierro Hem y No Hem en miligramos, según recordatorio de 24 horas realizado a mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre de 2015.**

MILIGRAMOS DE ALIMENTOS FUENTE DE HIERRO	HIERRO ALIMENTARIO INGERIDO			
	HEM		NO HEM	
	Nº	%	Nº	%
<5,0 mg	55	84,21	0	0
5,1-10,0 mg	7	10,53	7	10,53
10,1 - 15,0 mg	3	5,26	21	31,58
15,1 - 20,0 mg	0	0	17	26,31
20,1 - 25 mg a mas	0	0	21	31,58
<b>TOTAL</b>	<b>65</b>	<b>100</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

Fuente: elaboración propia

Al ver la cantidad de hierro hem consumido más de tres cuartos de la población ingiere al día menos de 5 mg. una mínima parte (5%) consume de 10 a 15 miligramos de hierro Hem y ninguna persona consume de 15,1 miligramos a más. Al mencionar la cantidad de Hierro No Hem ingerido la mayor parte de la población estudiada consume entre 10,1 miligramos a más, se puede resaltar que todas las mujeres consumen este tipo de hierro y nadie consume menos de 5 miligramos al día.

**Gráfica N° 5 Consumo de hierro Hem y No Hem en miligramos, según recordatorio de 24 horas realizado a mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre de 2015.**



Fuente: elaboración propia

**Cuadro N°7 Promedio de hierro Hem y No Hem consumidos en miligramos y su porcentaje de absorción, según recordatorio de 24 horas realizado a mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre de 2015.**

MILIGRAMOS DE ALIMENTOS FUENTE DE HIERRO	HIERRO			
	HEM		NO HEM	
	CONSUMIDO mg.	ABSORBIDO mg. 25%	CONSUMIDO mg.	ABSORBIDO mg. 5%
<b>Promedio</b>	3,64	0,91	17,70	0,89

Fuente: elaboración propia

El promedio de ingesta de hierro en las mujeres en edad fértil de la IELB, en cuanto el hierro Hem llega a 3,64 miligramos y se llega a absorber hasta un 0,91 miligramos; el hierro No Hem es consumido en promedio 17,7 miligramos y su absorción llega a 0,89 miligramos.



**Cuadro N°8 Frecuencia del consumo de alimentos que coadyuvan la absorción de hierro consumidos por las mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre de 2015.**

ALIMENTOS	DIARIO		DIA POR MEDIO		SEMANAL		MENSUAL		RARA VEZ		NUNCA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Naranja</b>	13	20	10	15	24	37	4	6	14	22	0	0	65	100
<b>Mandarina</b>	10	15	14	22	17	26	3	5	14	22	7	11	65	100
<b>Lima</b>	0	0	1	2	17	26	10	15	34	52	3	5	65	100
<b>Limón</b>	0	0	7	11	10	15	17	26	24	37	7	11	65	100
<b>Kiwi</b>	0	0	0	0	7	11	7	11	31	48	20	31	65	100

Fuente: elaboración propia

En el presente cuadro se ve la lista de los alimentos que coadyuvan a la absorción de hierro entre ellos los de mayor consumo son la naranja, mandarina y el resto de las frutas es consumido día por medio, cabe mencionar que el kiwi es de menor consumo o nunca consumido por un tercio de la población (31%).

**Cuadro N°9 Preparaciones con los que se consumen coadyuvadores de la absorción de hierro, mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre de 2015.**

ALIMENTOS COADYUVADORES	PREPARACIONES											
	En jugos para las meriendas o después de las comidas				Al Natural y ensaladas en meriendas o después de la comida				Con el almuerzo como postre			
	Ausencia		Presencia		Ausencia		Presencia		Ausencia		Presencia	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>Naranja</b>	0	0	65	100	0	0	65	100	0	0	65	100
<b>Mandarina</b>	65	100	0	0	0	0	65	100	65	100	0	0
<b>Lima</b>	65	100	0	0	0	0	65	100	0	0	65	100
<b>Limón</b>	65	100	0	0	0	0	65	100	0	0	65	100
<b>Kiwi</b>	65	100	0	0	0	0	65	100	65	100	0	0

Fuente: elaboración propia

Las preparaciones en las que mayormente se utilizan los coadyuvadores de absorción de hierro son en jugo, natural y ensaladas, las consumidas con el almuerzo como postre son Naranja, Lima y limón. Las demás están alejadas de los tiempos principales de comida.

**Cuadro N°10 Frecuencia del consumo de alimentos que dificultan la absorción de hierro, por las mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre de 2015.**

ALIMENTOS	DIARIO		DIA POR MEDIO		SEMANAL		MENSUAL		RARA VEZ		NUNCA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>CALCIO</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Lácteos	31	48	20	31	10	15	4	6	0	0	0	0	65	100
<b>FITATOS</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pan integral	7	11	3	5	14	22	7	11	17	26	17	26	65	100
Pan negro	0	0	3	5	3	5	14	22	7	11	38	58	65	100
<b>POLIFENOLES</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Té	31	48	7	11	14	22	7	11	3	5	3	5	65	100
Café	11	17	20	31	7	11	17	26	3	5	7	11	65	100
Cacao (cocoa, chocolate)	31	48	7	11	7	11	17	26	3	5	0	0	65	100
<b>PROTEINA DE SOYA</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	11	17	54	83	65	100
<b>HUEVO</b>	10	15	37	57	14	22	4	6	0	0	0	0	65	100

Fuente: elaboración propia

El cuadro de consumo de alimentos que dificultan la absorción del hierro alimentario muestra que todos en mayor o menor cantidad son consumidos con excepción del pan negro juntamente con la proteína de soya siendo ambos los menormente conocidos. Los tres alimentos con mayor frecuencia de consumo de forma diaria son los lácteos, té y cacao, consumidos por casi la mitad de la población encuestada.

**Cuadro N°11 Alimentos inhibidores de hierro utilizados en diferentes tiempos de comida, por las mujeres en edad fértil de la Iglesia Evangélica Luterana Boliviana, mes de diciembre de 2015.**

ALIMENTOS INHIBIDORES	TIEMPOS DE COMIDA							
	MERIENDA, ALMUERZO				DESAYUNO, TE			
	Ausencia		Presencia		Ausencia		Presencia	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
<b>CALCIO</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Lácteos	65	100	0	0	0	0	65	100
<b>FITATOS</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Pan integral	65	100	0	0	0	0	65	100
Pan negro	65	100	0	0	0	0	65	100
<b>POLIFENOLES</b>	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Té	65	100	0	0	0	0	65	100
Café	65	100	0	0	0	0	65	100
Cacao	65	100	0	0	0	0	65	100
PROTEINA DE SOYA	65	100	0	0	0	0	65	100
HUEVO	0	100	65	100	0	0	65	100

Fuente: elaboración propia

Los alimentos que llegan a ser inhibidores de la absorción de hierro son utilizados en desayuno y té, con excepción del huevo que es consumido también en almuerzos y meriendas como fuente proteica.

## VIII. CONCLUSIÓN

La prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil de la ciudad de El Alto alcanza al 63%.

Se encontró que no existe relación entre la desnutrición y la anemia, los porcentajes más elevados de anemia se vieron en mujeres que presentan sobrepeso y obesidad.

El bajo consumo de alimentos fuentes de hierro Hem, llega a ser el factor causal de la anemia en mujeres en edad fértil, este consumo es menor a 5 mg.

El consumo de hierro no Hem, alcanza a 17,7 mg. Sin embargo por el porcentaje de absorción de este tipo de hierro, solo estarían consumiendo 0,89 mg.

El consumo de mejoradores de la absorción de hierro no es tan frecuente, ya que son ingeridos en épocas de temporada, solo cuarta parte de la población los utiliza diariamente en diferentes preparaciones.

Los inhibidores de la absorción de hierro son consumidos por la mitad de la población, pero cabe resaltar que no son ingeridos en tiempos principales como el almuerzo y la cena, donde existe mayor consumo de hierro.

## IX. DISCUSIÓN

Se vieron estudios que muestran que mujeres embarazadas presentan anemia, lo que se puede asociar con la presencia de la misma en la etapa de fertilidad de la mujer; no se encontró asociación estadística significativa entre desnutrición y anemia lo que se puede comprobar con el presente estudio.

Estudios muestran resultados donde se destaca a la anemia como ocupante del puesto número nueve entre veintiséis factores de riesgo, a ello se atribuye la importancia de crear intervenciones eficaces para su control, también el presente estudio quiere mostrar que en la ciudad de El Alto se encuentran porcentajes elevados de anemia y se debe reducir este porcentaje, mediante intervenciones oportunas.

La prevalencia de anemia encontrada en este estudio es similar a los resultados referidos en el estudio realizado en América Latina y el Caribe.

## X. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados se sugiere lo siguiente:

- Implementar un programa de Alimentación y Nutrición con el fin de prevenir la el aumento de la prevalencia de anemia, por el contrario contribuir a su disminución.
- Implementar programa de suplementación con hierro, tomando en cuenta los factores concomitantes que pueden causar que la suplementación no sea eficaz.
- Implementar un sistema de monitoreo para establecer impacto de la intervención realizada, para realizar modificaciones al programa.

## XI. BIBLIOGRAFIA

1. OPS U. Situación de deficiencia de Hierro. 1 2006;1:6-33.
2. Hematología CNd. Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico. Sociedad Argentina de Pediatría. 2009;4(107):353-61.
3. Andrés A PY, Paz P, Edgard Florintin, Castillo O, Mujica E, Lujan A, Paredes E., Ferritina sérica en mujeres de 15 - 30 años a nivel del mar y en la altura. SCIELO PERÚ. 2012;29:[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172012000400002&script=sci\\_arttext&lng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172012000400002&script=sci_arttext&lng=en).
4. RJ S. Iron deficiency: global prevalence and consequences. Food Nutr Bull. 2003;24(4):99-103.
5. Mora JO MO. Deficiencias de micronutrientes en América Latina y el Caribe: anemia ferropriva. Organización Panamericana de la Salud; . 1998.:15.
6. Requeira J RR, Brizuela S. Comportamiento del riesgo preconcepcional. Cubana Med Gen Integr. 1998 ( 14(2)):160-4.
7. Centro de Investigación en Nutrición y Salud In-ndspm. , Evidencia para la política pública en salud. Encuesta nacional de salud y nutrición. 2012:1.
8. L H. Estado nutricional y características del consumo alimentario de la población aguaruna. . Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2006;23(1):10.
9. Alcázar L. Impacto económico de la Anemia en el Perú. Acción Contra El Hambre. 2013 2012;1:2-10. Epub marzo 2013.
10. ENDSA. Encuesta Nacional de Demografía y Salud. 2008.
11. Deportes MDSY. Informe final del proyecto incremento de cobertura y calidad de atención en salud beni  
2012:43.
12. Perez G. VD, Pregi N., Garbossa G., Nesse A. Homeostasis del Hierro. Mecanismos de absorción, captación celular y regulación. Acta Bioquím Clín Latinoam. 2005;3(39):301-14.
13. G. B. Revisión de metodologías de cálculo de la absorción de Hierro. 2006;1:1-42.
14. G. M. Estudio Poblacional de Prevalencia de Anemia Ferropénica en La Plata y sus Factores Condicionantes. 2006 Plata:16-27.
15. Krause. Nutrición y Dietoterapia e. 10º. 1994:136-43.

16. Bolivia SdINU. Marco de Asistencia de las naciones Unidas para el Desarrollo. 2007 Bolivia:5 - 13.
17. Hematología sad. Anemias. Sah\_guia. 2012;1(1):4-15.
18. L. N. Hemoglobina medida por Hemocue y por un método de referencia en sangre venosa y capilar. Scielo. 2002 2002;44:219-27.
19. Salud oMdl. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad. 2011.
20. T. J. Procedimiento para la determinación de la Hemoglobina mediante Hemoglobinómetro portátil. Perú. 2013 marzo 2013;1:8-17.



# X. ANEXOS

## ANEXO 1 .- FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

IGLESIA:

FECHA:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	PROCEDENCIA/ RESIDENCIA	FECHA DE NACIMIENTO	TEL.	EDAD	ENFERMEDADES Y/O ETAPA DE GESTACIÓN	ANTROPOMETRIA		DX.NUT	HB	ANEMIA		
							PESO	TALLA		mg/dl	SI	NO	
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
A)	<b>TOTAL EVALUADO</b>												
B)	<b>TOTAL DE MUJERES CON ANEMIA</b>												

ANEXO 2.- RECORDATORIO DE 24 Hrs.

<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>		
<b>EDAD:</b>	<b>F.N.:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>ENFERMEDADES QUE PRESENTE:</b>		

HORA	TIEMPOS DE COMIDA	PREPARACIONES	INGREDIENTES	MEDIDA CACERA	GRAMOS
<b>OBSERVACIONES:</b>					
<b>INTERPRETACIÓN:</b>					



ANEXO 3.- FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS

"Prevalencia de Anemia"

ALIMENTOS	DIARIO	DIA POR MEDIO	SEMANAL	MENSUAL	RARA VEZ	PREPARACIONES	OBSERVACIONES
<b>CARNES:</b>							
Riñón de res							
Morcilla							
Charque de res							
Hígado de res							
Hígado de cordero							
Intestino grueso							
Corazón de res							
Carne molida							
Riñón de cordero							
Carne blanda							
Ispi							
<b>OTROS</b>							
<b>HUEVOS</b>							
<b>LACTEOS</b>							
<b>FRUTAS:</b>							
<b>CÍTRICOS</b>							
Naranja							
Mandarina							
Lima							
Limón							
Kiwi							
<b>OTROS:</b>							
<b>Frutas secas:</b>							
Higo seco							
<b>OTROS:</b>							
<b>VERDURAS:</b>							
Apio Hojas							
Espinaca							
Acelga							
Cebolla Hojas							
Haba							
<b>OTRAS VERDE OSCURO:</b>							
<b>CEREALES:</b>							
Cañahua							
Pito de cañahua							
Quinoa							
Maíz jankaquipa							
Maíz Morado harina							
Maíz pelado							
<b>OTRAS:</b>							
<b>INTEGRALES:</b>							

<i>ALIMENTOS</i>	<i>DIARIO</i>	<i>DIA POR MEDIO</i>	<i>SEMANAL</i>	<i>MENSUAL</i>	<i>RARA VEZ</i>	<i>PREPARACIONES</i>	<i>OBSERVACIONES</i>
PRODUCTOS DE CEREALES							
Fideo							
Galletas de agua							
Galletas María							
OTROS:							
PANES:							
INTEGRAL							
NEGRO							
OTROS							
LEGUMINOSAS:							
Lenteja							
Garbanzo							
Haba seca							
Tarwi harina							
Soya							
Poroto							
Haba tostada							
Arveja seca							
PROTEINA DE SOYA							
OTROS:							
LÍQUIDOS/BEBIDAS/INFUSIONES:							
TE							
CAFÉ							
OTROS							

## ANEXO 4.- PROCEDIMIENTOS

### **A) HEMOGLOBINÓMETRO PORTATIL**

#### **Procedimiento previo a la Punción capilar**

- ✓ Se identificara y registrara a la persona a la cual se le realizará la determinación de hemoglobina.
- ✓ Se cubrirá con una tela o toalla la superficie (mesa) que se utilizara para proceder a la medición.
- ✓ Se colocara una bolsa roja de bioseguridad para la eliminación de residuos sólidos biocontaminados y/o un recipiente rígido de plástico o polipropileno muy cerca al área de trabajo.
- ✓ La persona que hará la medición se lavara las manos con agua y jabón, también se desinfectara con alcohol líquido o gel.
- ✓ Se colocara los guantes de latex en ambas manos y serán usados durante la ejecución de todo el procedimiento.
- ✓ Se dispondra sobre la superficie de trabajo el hemoglobinómetro se encenderá y verificara el funcionamiento del equipo; la lanceta retráctil, luego se liberara el seguro que protege la aguja de la lanceta estéril; estarán preparadas torundas de algodón secas y limpias; la microcubeta, la torunda de algodón humedecida en alcohol y la pieza de papel absorbente.

#### **Procedimiento de la punción capilar**

- ✓ Se pedirá a la persona que se siente cómodamente cerca al área de trabajo.
- ✓ Se sujetara la mano de la persona, asegurar que esté relajada y caliente al tacto, en caso contrario se realizara masajes. Se seleccionara el dedo medio o anular para realizar la punción, se masajeara repetidas veces el pulpejo del dedo, hacia la zona de punción a fin de incrementar la circulación sanguínea.

- ✓ Se limpiara la zona de punción con una torunda de algodón humedecida en alcohol desde la porción proximal hasta la porción distal de la zona de punción del dedo con cierta presión tres veces y sin usar la cara de la torunda que ya fue expuesta a la piel, esto con el fin de conseguir el “arrastre” de posibles gérmenes existentes.
- ✓ Se dejara evaporar los residuos de alcohol de la zona de punción, esto permite que la acción antiséptica del alcohol pueda hacer efecto además evita que los residuos de alcohol se mezclen con la sangre y produzcan hemólisis.
- ✓ Realizar la punción capilar, con el brazo extendido y la mano por debajo del corazón.
- ✓ Se eliminara la lanceta utilizada en la bolsa roja de bioseguridad o en un recipiente rígido de plástico o polipropileno.

#### **Procedimiento para el recojo de la muestra de sangre en la microcubeta**

- ✓ Una vez que se retire la lanceta retráctil de la zona de punción, esperar que fluya o se forme espontáneamente la primera gota, sin presionar el dedo o el talón. Si la gota no se forma espontáneamente, estirar ligeramente la piel del dedo o del talón hacia ambos lados de la punción.
- ✓ Se limpiara las dos primeras gotas de sangre con una torunda de algodón limpia y seca. Estas gotas de sangre contienen líquido intersticial y pueden dar resultados falsos.
- ✓ Se introducirá la punta de la microcubeta en el medio de la gota de sangre, cuidando que no toque la superficie del dedo.
- ✓ Se llenara la microcubeta en un proceso continuo (esta se llena por capilaridad), si no se llena en su totalidad al primer intento, se la desechara.
- ✓ Se retirara la microcubeta y colocara una torunda de algodón limpia y seca en la zona de punción de la participante para detener el sangrado.
- ✓ Una vez retirada la microcubeta, se limpiara con papel absorbente el exceso de sangre de la parte superior e inferior de la microcubeta. Si hubiera alguna burbuja de aire se descartara la microcubeta y se carguara nuevamente otra microcubeta.

- ✓ Se pondrá la microcubeta en el área del portacubeta diseñada para tal fin, se cerrara suavemente la portacubeta.
- ✓ Se retirara la torunda de la zona de punción y colocara una curita.
- ✓ Se registrara los resultados de la hemoglobina, estos aparecen en la pantalla del hemoglobinómetro entre 15 a 60 segundos luego de haber colocado la microcubeta, dependiendo de la concentración de hemoglobina.
- ✓ Se retirara la microcubeta y desecharla en una bolsa roja de bioseguridad.
- ✓ Se le dará el dato a la persona evaluada en un papel con el resultado al finalizar con todas las tomas.

## **B) ANTROPOMETRIA**

### **PESO**

Medida del peso corporal: El paciente deberá estar con la mínima cantidad de ropa. El sujeto permanece de pie inmóvil en el centro de la plataforma con el peso del cuerpo distribuido entre ambos pies.

### **TALLA**

Se tomará de pie con los talones juntos, cuidando que el mentón se ubique recogido de manera que el borde inferior de la cavidad orbitaria se encuentre en línea horizontal Plano de Frankfurt. Se debe observar que no presente ningún moño en el cabello.

ANEXO 5.- CARTA

La Paz, 28 de noviembre de 2015

Señor:

Roberto Yujra

**PRESIDENTE IGESIA EVANGELICA LUTERANA BOLIVIANA**  
**"SANTISIMA TRINIDAD"**

Presente.-

**Ref.- Toma de datos en la iglesia evangélica Luterana Boliviana**

*Mediante la presente le hago llegar mis saludos más respetuosos deseando éxitos en la labor que desempeña.*

*El motivo de la presente es hacerle conocer que en fecha 5,6 de diciembre se realizara la toma de datos antropométricos y hemoglobina, para detectar la "PREVALENCIA DE ANEMIA Y CONSUMO DE ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO, EN MUJERES EN EDAD FERTIL DE LA I.E.L.B." , para lo cual se invitara a las hermanas de las demás congregaciones.*

*Esperando su gentil colaboración me despido.*

Atentamente:

**Lic. Marisol Choque Salgueiro**  
**NUTRICIONISTA - DIETISTA**

CC.Arch.



ANEXO 6.- CARTA

La Paz, 28 de noviembre de 2015

Iglesia:

.....

Presente.-

**Ref.- Toma de Peso, talla y Hemoglobina a mujeres**

*Primeramente se les hace llegar saludos y deseanado que El Señor los llene sus más ricas bendiciones.*

*Mediante la presente se les invita a las mujeres en edad fértil (13 a 49 años de edad) a la toma de peso, talla y hemoglobina para detectar la "PREVALENCIA DE ANEMIA Y CONSUMO DE ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO, EN MUJERES EN EDAD FERTIL DE LA I.E.L.B." por medio de punción capilar (yema del dedo) donde se tomara una gota de sangre para el análisis, en el mismo día se les dará los resultados, esto sin ningún costo; para tal efecto la medición se realizara los días 5,6 de diciembre de 9:00 a 14:00 en instalaciones de la Iglesia Santísima Trinidad.*

*Esperando su participación me despido.*

*Atentamente:*

**Lic. Marisol Choque Salgueiro**  
**NUTRICIONISTA-DIETISTA**

**CC.Arch.**

ANEXO 7.- AUTORIZACION DE TOMA DE DATOS

PREVALENCIA DE ANEMIA Y CONSUMO DE ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO, EN MUJERES EN EDAD FERTIL DE LA I.E.L.B. CIUDAD DE EL ALTO 4070 msnm, GESTIÓN 2015.

**AUTORIZACION DE TOMA DE DATOS**

Yo ..... doy autorización para la toma de hemoglobina por pensión capilar, mi persona fue informada del procedimiento y mi participación es voluntaria.

Firma:..... C.I.: ..... Fecha: .....

PREVALENCIA DE ANEMIA Y CONSUMO DE ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO, EN MUJERES EN EDAD FERTIL DE LA I.E.L.B. CIUDAD DE EL ALTO 4070 msnm, GESTIÓN 2015.

**AUTORIZACION DE TOMA DE DATOS**

Yo ..... doy autorización para la toma de hemoglobina por pensión capilar, mi persona fue informada del procedimiento y mi participación es voluntaria.

Firma:..... C.I.: ..... Fecha: .....

PREVALENCIA DE ANEMIA Y CONSUMO DE ALIMENTOS FUENTES DE HIERRO, EN MUJERES EN EDAD FERTIL DE LA I.E.L.B. CIUDAD DE EL ALTO 4070 msnm, GESTIÓN 2015.

**AUTORIZACION DE TOMA DE DATOS**

Yo ..... doy autorización para la toma de hemoglobina por pensión capilar, mi persona fue informada del procedimiento y mi participación es voluntaria.

Firma:..... C.I.: ..... Fecha: .....

## ANEXO 8.- PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS

Para la recolección de datos del presente trabajo se siguieron cuatro fases:

### a) **FASE 1** Inmersión inicial en el campo:

#### **Actividad 1.1**

Se realizó la coordinación con la Iglesia Evangélica Luterana, Rev. Emilio Aslla (presidente de la I.E.L.B), esto para planificar las actividades a realizar con las iglesias Luteranas de la ciudad de El Alto. Las actividades que se realizaron fueron la toma de hemoglobina por punción capilar y toma de medidas antropométricas.

**Actividad 1.2** Se contabilizo la cantidad de mujeres en edad fértil que asisten a la I.E.L.B., para posterior cálculo de muestra.

**Actividad 1.3** Por medio de muestreo aleatorio se sacaron las iglesias que comprendieron la muestra, ya que el muestreo será por medio de conglomerados. Se habló con las autoridades de cada iglesia para coordinar la actividad, también se les mando una carta y se les explicara cómo se realizara la toma de datos, para que estén al tanto de las actividades a realizarse, mencionando las fechas en las cuales se realizara la toma de datos, estas fechas se coordinaron con el presidente de la I.E.L.B. Rev. Emilio Aslla, tomando una iglesia (Santísima Trinidad) como punto de toma de datos, por la disponibilidad de la infraestructura

### b) **FACE 2** Toma de hemoglobina

**Actividad 2.1** Se explicó cómo se realizara la toma de hemoglobina para evitar susceptibilidades y se dio un consentimiento informado, la que firmaron antes de la medición.

**Actividad 2.2** La medición se realizó con 1 nutricionistas, 2 estudiantes de nutrición.

**Actividad 2.3** Se determinó la prevalencia de mujeres en edad fértil que tengan anemia, viendo la cantidad de mujeres con anemia y el total de mujeres evaluadas.

**c) FACE 3 Medición antropométrica**

**Actividad 3.1** Se realizó la toma de peso y talla de las mujeres evaluadas.

**Actividad 3.2** Se realizó la evaluación del estado nutricional

**d) FASE 4 Consumo de alimentos fuentes de hierro**

**Actividad 4.1** Con ayuda de los instrumentos (recordatorio de 24 horas y frecuencia alimentaria) se procedió a recolectar la información a las mujeres que se harán la toma de hemoglobina, para esto se contó con dos estudiante de nutrición (tercer año).

ANEXO 9.- CRONOGRAMA

Nº	ACTIVIDAD	AÑO 2015-2016								
		JUNIO 2015	JULIO 2015	AGOS. 2015	SEP. 2015	OCT. 2015	NOV. 2015	DIC. 2015	EN,FEB, MAR 2016	ABR, MAY. 2016
1	Formulación de una idea, justificación, Objetivos.									
2	Dialogo superficial con representante del programa de educación de la I.E.L.B									
3	Formulación del problema									
4	Presentación de avances del perfil a tutora									
5	Elaboración del marco teórico y marco referencial									
6	Elaboración de variables y operacionalización									
7	Coordinación y reunión con I.E.L.B.									
8	Elaboración del diseño metodológico									
9	Elaboración de métodos e instrumentos									
10	Elaboración de procedimientos de recolección de datos									
11	1ºPresentación de protocolo de tesis a tutora									
12	Corrección de observaciones									
13	2ºPresentación de protocolo de tesis									
14	1ºPresentación de protocolo de tesis a comisión de evaluación									
15	Corrección de observaciones									
16	2ºPresentación de protocolo de tesis a comisión de evaluación									
17	Aprobación de protocolo de tesis									
18	Presentación de proyecto a I.E.L.B.									
19	Coordinación y reunión con I.E.L.B.									
20	Compra de material									
21	Visita a iglesias Luteranas para coordinación									
22	Recolección de datos									
23	Tabulación de datos									
24	Elaboración de cuadros y gráficas									
25	Elaboración de interpretaciones									
26	Presentación de tesis con resultados									
27	Corrección de observaciones									
28	Presentación de tesis para defensa									
29	Defensa de tesis									

## ANEXO 10.-RECURSOS

- **HUMANOS**

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
62	Mujeres en edad fértil que asisten a la I.E.L.B.
1	Lic. en Nutrición
2	Estudiante de nutrición

- **FÍSICOS**

CANTIDAD	EQUIPO
1 unidad	Hemocue (Hemoglobinómetro)
CANTIDAD	INSUMO
100 unidades	Microcubetas
100 unidades	Lancetas esteril
1 unidad	dispositivos de punción o incisión capilar
500 c.c.	Alcohol etílico (etanol) 70º de uso medicinal
20 unidades	Guantes de látex no estériles.
5 unidades	Toallas
5 bolsas	algodón
100 unidades	Venditas autoadhesivas.
2 rollos	Papel higiénico blanco doble hoja
15 unidades	Bolsas rojas de bioseguridad
3 unidades	Recipiente rígido de plástico o polipropileno
3 unidades	Alcohol en gel
1 unidad	jaboncillo

<b>UNIDADES</b>	<b>MATERIAL DE ESCRITORIO</b>
4 unidades	Tableros
1 unidades	Impresora
40 unidades	Hojas
180 hojas	Formularios de datos
6 unidades	Bolígrafos
<b>UNIDADES</b>	<b>AMBIENTE</b>
1 unidades	habitación
25 unidades	Sillas
4 unidades	Mesas

- **FINANCIEROS**

INSTITUCIÓN	CANTIDAD	EQUIPO	Costo Bs.
I.E.L.B.	1 unidad	Hemocue (Hemoglobinómetro)	Propio de la I.E.L.B.
	<b>CANTIDAD</b>	<b>INSUMO</b>	
	100 unidades	Microcubetas	1400 bs.
	100 unidades	Lancetas estéril	200.00 bs.
	1 unidad	dispositivos de punción o incisión capilar	50.00 bs.
	500 c.c.	Alcohol etílico (etanol) 70º de uso medicinal	7.00 bs.
	20 unidades	Guantes de látex no estériles.	20.00 bs.
	5 unidades	Toallas	100.00 bs.
	5 bolsas	algodón	10.00 bs.
	100 unidades	Venditas autoadhesivas.	20.00 bs.
	2 rollos	Papel higiénico blanco doble hoja	4.00 bs
	15 unidades	Bolsas rojas de bioseguridad	3.00 bs.

<b>I.E.L.B.</b>	<b>3 unidades</b>	Recipiente rígido de plástico o polipropileno	1.50 bs.
	<b>3 unidades</b>	Alcohol en gel	60 bs.
	<b>1 unidad</b>	jaboncillo	5.00 bs.
	<b>UNIDADES</b>	<b>MATERIAL DE ESCRITORIO</b>	
	<b>4 unidades</b>	Tableros	40.00 bs
	<b>1 unidades</b>	Impresora	450.00 bs.
	<b>40 unidades</b>	Hojas	4.00 bs.
	<b>180 hojas</b>	Fotocopias de Formularios de registro de datos, recordatorios, frecuencias alimentarias	27.00 bs.
	<b>6 unidades</b>	Bolígrafos	6.00 bs.
	<b>UNIDADES</b>	<b>AMBIENTE</b>	
	<b>1 unidades</b>	habitación	Infraestructura propia I.E.L.B.
	<b>25 unidades</b>	Sillas	Infraestructura propia IELB
	<b>4 unidades</b>	Mesas	Propio de I.E.L.B.
	<b>Transporte</b>	A diferentes iglesias, coordinación toma de datos.4 personas x 5 bs x persona x 4 visitas	80.00 bs. Aprox.
<b>Refrigerios</b>	15 bs x 6 persona x 4 días	360.00 bs.	
<b>TOTAL INVERTIDO:</b>		<b>2847,5 bs</b>	



## ANEXO 11.- PROCESO Y CAPACITACION

### ➤ PROCESO

1. Se comunicó a las mujeres embarazadas como se procederá.
2. Se tomó la medición de hemoglobina por personal capacitado.
3. Se realizó el llenado del recordatorio de 24 horas, por personal capacitado.
4. Se realizó el llenado de la frecuencia alimentaria.
5. Se informó de los datos a las personas a las que se realizó la medición.

### ➤ CAPACITACIÓN

Se capacitó a los encuestadores y personas que tomaron datos (2 estudiantes de nutrición) en cómo deben ser llenados los formularios, la importancia de la veracidad de los datos, aspectos que se deben tomar en cuenta, como deberán iniciar y realizar el diálogo entre las mujeres que son la muestra. La facilitadora fue la Licenciada en Nutrición y Dietética.