

**Valoración de hierro, capacidad de fijación de hierro y transferrina en embarazadas. Hospital Gineco- Obstétrico y San Pedro Claver. Sucre-2008**

Febe Alvino, Liliana Barrancos, Jeanet Daza y Anabel Mendieta.

F. Alvino, L. Barrancos, J. Daza y A. Mendieta.

Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Facultad de Medicina, Calle Final Colón  
s/n  
decano-med@usfx.edu.bo

M. Ramos,.(eds.) Ciencias de la Salud, Handbook -©ECORFAN-Bolivia - Sucre, 2014.

## Abstract

Iron deficiency is the most prevalent nutritional deficiency and the leading cause of anemia worldwide. This lack is mainly due to a low intake of bioavailable iron, increased requirements (growth, pregnancy) and increased losses from menstruation.

Anemia during pregnancy is a concern, as it is associated with premature delivery, increased morbidity and increased mortality, both maternal and fetal, being the most frequent in our country, the one caused by iron deficiency, which is particularly severe. This paper aims to assess the concentration of serum iron, iron binding capacity and serum transferrin in pregnant women attending the Obstetrics and Gynecology and San Pedro Claver hospitals in the city of Sucre, during the months of June and July 2008.

For this, an observational descriptive design was adopted using 171 serum samples, which were processed by colorimetric and immunoprecipitation methods (IDR). A survey of the study population was also conducted to gather the required information. Iron values obtained in this study reflect deficiency of this element in 31.6% of pregnant women, confirming this with the values obtained from the total iron binding capacity and transferrin.

So it is necessary to expand the coverage of SUMI, by routinely assessing the content of iron in pregnant women, so it is possible to control and prevent this deficiency properly.

**Keywords:** Iron, total binding capacity of iron, transferrin, Pregnant

## Resumen

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente y la principal causa de anemia a escala mundial. Esta carencia se debe principalmente a una ingesta baja de hierro biodisponible, aumento de los requerimientos (crecimiento, embarazo) y aumento de las pérdidas por la menstruación.

La anemia durante el embarazo, es preocupante, ya que se asocia a parto prematuro, mayor morbilidad y mayor mortalidad, tanto materna como fetal, siendo la más frecuente en nuestro país la causada por deficiencia de hierro, que es particularmente severa. El presente trabajo pretende valorar la concentración de Hierro sérico, Capacidad de fijación de Hierro y transferrina sérica en embarazadas que acudieron a los hospitales Gineco-Obstétrico y San Pedro Claver de la ciudad de Sucre, durante los meses de junio y julio de 2008.

Para esto se adoptó un diseño observacional descriptivo, empleando 171 muestras de suero, que fueron procesados mediante métodos colorimétricos y de inmunoprecipitación (IDR) Se efectuó además, una encuesta a la población en estudio para recopilar la información requerida. Los valores de hierro obtenidos en el presente estudio reflejan deficiencia de este elemento en el 31.6 % de las embarazadas, confirmándose esta situación con los valores obtenidos de capacidad total de fijación de hierro y transferrina.

Por lo que es necesario ampliar la cobertura del SUMI, mediante la evaluación rutinaria, del contenido de hierro en las embarazadas, de tal manera que sea posible controlar y prevenir esta deficiencia de la manera adecuada.

**Palabras clave:** Hierro, capacidad de fijación total de hierro, transferrina, embarazada

## 14 Introducción

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente y la principal causa de anemia. 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 en la cual se calcula que hay una pérdida de 28 mg. de hierro, 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 <sup>2</sup>.

La falta de hierro en el organismo puede producir mala síntesis proteica, deficiencia inmunitaria, aumento del ácido láctico, aumento de noradrenalina, menor compensación de enfermedades cardiopulmonares.

La deficiencia de hierro es común en las embarazadas, especialmente a partir del 5to. mes, aceptándose como causa prevalente en la patogénesis de la anemia del embarazo, ya que un solo feto acumula cerca de 300mg de hierro, y la placenta 70mg; el aumento de la masa corpuscular eritrocítica de la madre requiere un promedio de 290mg, y la pérdida de sangre al momento del parto tal vez represente 100 a 250mg (25). Durante el embarazo las necesidades de hierro aumentan en la madre de 1-2.5mg/día al comienzo, y hasta 6.5mg al final del embarazo.

Por lo tanto, la anemia durante el embarazo, es preocupante, ya que se asocia a parto prematuro, mayor morbilidad y mayor mortalidad, tanto materna como fetal, siendo la más frecuente en nuestro país la causada por deficiencia de hierro, que es particularmente severa.

Este panorama nos permitió plantear el siguiente problema de investigación: ¿Cuál será la concentración de Hierro, capacidad de fijación de hierro y transferrina en embarazadas atendidas en el Hospital Gineco - Obstétrico y San Pedro Claver de la ciudad de Sucre, durante los meses de julio y agosto del 2008? De tal manera que, el objetivo de la investigación fue: Valorar la concentración de Hierro sérico, Capacidad de fijación de Hierro y transferrina sérica en embarazadas que acudieron a los hospitales Gineco-Obstétrico y San Pedro Claver de la ciudad de Sucre, durante los meses de julio y agosto de 2008.

Los resultados obtenidos permitirán establecer un panorama de la situación actual de la concentración de hierro en las embarazadas, que permitirá encarar la atención adecuada a este gran problema de salud pública, mediante la administración de suplementos minerales, así como contribuir al mismo tiempo con datos estadísticos, que sirvan de base a otros estudios.

### 14.1 Materiales y métodos

La población considerada en el presente estudio fueron las mujeres que concurrieron a los hospitales Gineco - Obstétrico y San Pedro Claver de la ciudad de Sucre, durante los meses de julio y agosto del año 2008. De esta población se seleccionó la muestra, que fueron las embarazadas atendidas por el Seguro Universal Materno Infantil (SUMI), que asistieron para su control prenatal, y fueron en número de 171.

Los datos de las embarazadas fueron recogidos mediante una encuesta, que se realizó previamente a la toma de muestra (Anexo 1).

Posteriormente se tomó 5ml de sangre mediante punción venosa, separándose el suero por centrifugación. El suero obtenido, claramente identificado, se conservó a -20°C hasta el momento

de su procesamiento. Para esta investigación se tomó en cuenta las siguientes variables: edad, tiempo de gestación, número de embarazos, número de hijos, dieta alimentaria, suplemento de hierro.

El procesamiento de las muestras se efectuó en el Instituto Experimental de Biología en el Laboratorio de Bioquímica Clínica e Inmunología, empleando técnicas colorimétricas y de inmunoprecipitación. Esta última técnica se aplicó solo para determinadas muestras a manera de efectuar una correlación entre la capacidad de fijación de hierro y la proteína transportadora, la transferrina, como un método de control de calidad.

Los reactivos empleados para la determinación de hierro sérico y captación total de hierro fueron de la línea STANBIO, lote: 080881CE, referencia 0370-110, vencimiento 12/2009, que deben conservarse a temperatura ambiente. Con cada lote de muestras se procesó controles internos (Suero control Nivel I) para asegurar la calidad del procedimiento.

Para la determinación de la transferrina se empleó cajas de Inmunodifusión Radial (IDR) de la línea Biocientífica. Lote: 803, Vencimiento: 12/2009, que deben conservarse entre 2 – 8° C. Se trabajó elaborando una curva de calibración con sueros patrones, para efectuar la lectura de alta precisión.

### **Fundamento de las técnicas**

La mayoría de los procedimientos de determinación de hierro sérico se basan en la combinación de hierro con transferrina, la proteína transportadora que capta el hierro a pH corporal.

El hierro reducido a su forma ferrosa se combina con el reactivo para formar un complejo coloreado que se cuantifica colorimètricamente. Solo un tercio de hierro sérico que se une normalmente a las globulinas, la transferrina, la capacidad de unión de hierro insaturado (UIBC) o la cantidad adicional de hierro que puede ser ligado por el suero, se determina por saturación de transferrina con exceso conocido de hierro. La cantidad de hierro no usado se estima por la misma técnica y la UIBC se calcula por la diferencia existente.

Este método es una modificación de lo reportado por Persijn y colaboradores usando un componente cromogénico, la ferrozina que fue descrita por Stookey. Además del hierro, el cobre es el único metal que origina un color con ferrozina. La neocupreina se usa para prevenir la interferencia del cobre. El hierro se cuantifica de la combinación con transferrina en medio ácido reduciéndolo a hierro +2 por la hidroxilamina y medido a 560nm.

Una técnica de determinación de UIBC sérica, incluye la adición de un exceso conocido de ión ferroso que satura la transferrina disponible en los sitios de captación de hierro.

El exceso de hierro (no combinado) es entonces cuantificado como se describe anteriormente, con la UIBC que determina la diferencia entre la concentración de hierro, el hierro adicionado y la determinación del exceso remanente. Esto nos indica que la capacidad total de unión de hierro en el suero (TIBC) es la suma del hierro y la UIBC. (24).

### **Hierro serico**

Para la aplicación de la técnica se uso tres cubetas enumerándolas primero como 1 (blanco) 2 (estándar) 3 (desconocido), luego se añadió 1,15ml de la solución Buffer a las tres cubetas, posteriormente agua destilada solo a la cubeta nro1, estándar a la cubeta No 2, y el suero control a la cubeta No 3.

Posteriormente se dejó reposar por un minuto a temperatura ambiente, luego se midió la absorbancia a las tres cubetas a 560nm. Y después de la lectura se procedió a añadir 50microlitros del reactivo de color a las tres cubetas y se dejó incubar por 10 minutos a una temperatura de 37°C. y pasado ese tiempo se procedió nuevamente a medir la absorbancia a 560nm.

	Blanco	Estandar	Desconocido
Sol. Buffer	1,15 ml.	1,15 ml.	1,15 ml.
Agua destilada	0,15 ml.		
Estándar		0,15 ml.	
Suero control			0,15 ml.

**Valores de referencia:** 50 -170 ug/dl (24)

### Capacidad de captación de hierro serico

Para la aplicación de la técnica se uso tres cubetas enumerándolas primero como 1 (blanco) 2 (estándar) 3 (desconocido), luego se añadió 1,1ml de la solución Buffer a las tres cubetas, posteriormente agua destilada a las cubetas nro1, 0.30ml, nro2. 0.15ml, .estándar a la cubeta No 2 y 3 0.15ml. Y el suero control a la cubeta No 3 0.15ml Posteriormente se dejó reposar por un minuto a temperatura ambiente, luego se midió la absorbancia a las tres cubetas a 560nm. Y después de la lectura se procedió a añadir 50microlitros del reactivo de color a las tres cubetas y se dejó incubar por 10 minutos a una temperatura de 37°C. y pasado ese tiempo se procedió nuevamente a medir la absorbancia a 560nm.

	Blanco	Estandar	Desconocido
Sol. Buffer	1,1 ml.	1,1 ml.	1,1 ml.
Agua destilada	0,30 ml.	0.15 ml	
Estándar		0,15 ml.	0.15 ml
Suero control			0,15 ml.

**Valores de referencia:** 250 – 450 ug/dl

### Inmuno difusion radial (IDR)

#### Fundamento de la tecnica

La IDR en placa de agarosa contiene antisueros específicos que constituye un excelente recurso de diagnostico para la determinación cuantitativa de proteínas en líquidos biológicos dentro del rango indicado en la Tabla de Referencia. Para concentraciones fuera de este rango, las muestras a ensayar deben ser concentradas o diluidas apropiadamente.

La presentación de los equipos son: Placas de inmunodifusión para 12 determinaciones conteniendo antisuero específico para la proteína a estudiar.

Las placas se conservan entre 2° y 8° C en su envase original hasta la fecha de vencimiento indicada en la etiqueta. Deben almacenarse en lugares planos e invertidas para evitar el acumulo de agua de condensación en la superficie a sembrar. No deben congelarse. Una vez abiertas y si fueron parcialmente usadas, pueden reutilizarse en posteriores determinaciones, siempre y cuando sean colocadas nuevamente en envase de aluminio, evitando el contacto con el aire, y conservadas entre 2° y 8° C. (22).

Para evitar la deshidratación del gel, se colocó algodón humedecido en el centro de la placa y luego se cerró firmemente.

## Procedimiento

Consiste en una inmunoprecipitación en agarosa entre un antígeno a cuantificar y su anticuerpo homólogo. Que se realizó incorporando uno de los dos reactivos inmunes (generalmente el anticuerpo) uniformemente en una capa de agarosa y luego se introdujo el otro reactivo en posillos cavados en gel. El antígeno difundió radialmente en la mezcla gel-anticuerpo y se formó un disco o anillo visible en un punto que dependió de la relación estequiométrica antígeno-anticuerpo. A medida que más antígeno fue difundiendo, el anillo se redisuelve y reaparece a una distancia mayor del posillo. Este aumento en el diámetro de la precipitación continúa hasta que antígeno y anticuerpo reaccionen completamente.

Mientras que el precipitado se está expandiendo (16 a 20 horas) la relación entre el diámetro del anillo y el logaritmo de la concentración de antígeno es aproximadamente lineal. Al completarse la reacción, la relación entre el diámetro al cuadrado y la concentración es lineal.

Equipamiento necesario para el desarrollo de la técnica.

1. Se utilizó una placa de IDR para 12 determinaciones.
2. Utilizamos micro pipetas para medir 5  $\mu$ l con precisión.
3. Los sueros testigos que se utilizaron fueron con 1 y/o 3 niveles de la proteína a determinar.
4. Se utilizó una regla de lectura que para leer con una precisión de 0.1mm.
5. También se utilizó una tabla de conversión diámetro vs. concentración (uso opcional).

## Procedimiento

Preparación del material.

**Sueros controles:** se pueden presentar en un único nivel de concentración o en viales de alta, media y baja concentración.

Contiene azida sódica al 0.1 % (evitar su ingestión y contacto con la piel o mucosa) son estables hasta su fecha de vencimiento si se conservan entre 2° y 8° C. la concentración de proteína específica fue obtenida por comparación con estándares nacionales e internacionales. Cada calibrador tiene características físico-químicas similares a la del suero humano.

Un índice de posible deterioro es la presencia de material particulado o una gran desviación de los valores esperados respecto de los valores informados en la Tabla de Referencia, la cual indica que los valores de referencia son de 210 – 430 mg/dl

**Muestras:** las muestras de suero deben procesarse en el día.

En caso contrario, se debe conservar a – 20° C evitando congelar y descongelar. Si aparece turbidez, clarificar por centrifugación.

Otros materiales biológicos se centrifugan y procesan igual que el suero. Las muestras de suero pueden necesitar ser diluidas para entrar en el rango de resolución de la placa, para ello utilizar solución fisiológica. En el caso de muestras pediátricas la concentración generalmente es menor, por lo tanto deben concentrarse las muestras al doble o bien realizar 2 siembras en un periodo máximo de 30 minutos. Dejar secar después de la primera siembra.

**Placas:** úselas en un área libre de polvo para evitar la contaminación.

### **Desarrollo de la reacción**

1. Se procedió a abrir la placa para permitir que se evapore el exceso de humedad si lo hubiera.
2. Luego se sembró 5 ul de muestra o control utilizando micropipetas de precisión. Y se colocó en el centro de la placa algodón o gasa humedecida, para mantener la humedad del agar. Posteriormente cerramos firmemente la tapa.
3. Se Incubo en posición invertida en cámara húmeda el tiempo indicado en la Tabla en el punto Tiempo de Incubación, a temperatura ambiente.

### **Lectura de los resultados**

El punto final de la difusión se determinó por la aparición de un anillo de bordes netos. El mismo que alcanzo una vez cumplido el tiempo de incubación. A partir de ese momento se efectuó la lectura, ya que el halo no aumenta de tamaño.

El cálculo de los resultados se realizó con el siguiente método:

#### **A. La determinación de rutina utilizando tabla de valores**

- a) Medición de halos con una precisión de 0.1mm.
- b) Interpolar el dato anterior en la tabla de valores que acompaña a cada placa.

#### **B. Determinación de alta precisión trazando curva de calibración**

- a) Las tres primeras posiciones de cada placa se utilizó para sembrar las diferentes diluciones o concentraciones de los sueros controles.
- b) Se midió los diámetros del halo con una precisión de 0.1mm.
- c) Luego se procedió a graficar las concentraciones de los sueros de referencia contra el diámetro al cuadrado de los halos de precipitación.
- d) Se Trazó la recta que mejor unió a los tres puntos.
- e) Se Interpoló los valores de la muestra desconocida.

#### **C. Determinación de rápida orientación. Método cinético de lectura rápida**

- a) Se tomó la lectura entre 16 y 20 horas de incubación con una diferencia máxima de +/- 30 minutos respecto del suero de referencia. Los diámetros de las zonas de precipitación se midieron con una precisión de 0.1mm por lo menos.
- b) Se Gráfico los diámetros de los sueros de referencia contra el logaritmo de sus respectivas concentraciones.
- c) Se trazo la recta que mejor unía a los tres puntos.
- d) Se Interpoló los valores de la muestra desconocida.
- e) No es necesario trazar una curva cada vez que se procesa una nueva muestra. Sin embargo, Se efectuó la lectura en el mismo tiempo en que se leyeron los sueros de referencia. Si se efectúa una

nueva siembra con más de una semana de diferencia respecto a la calibración es recomendable introducir un testigo en cada corrida.

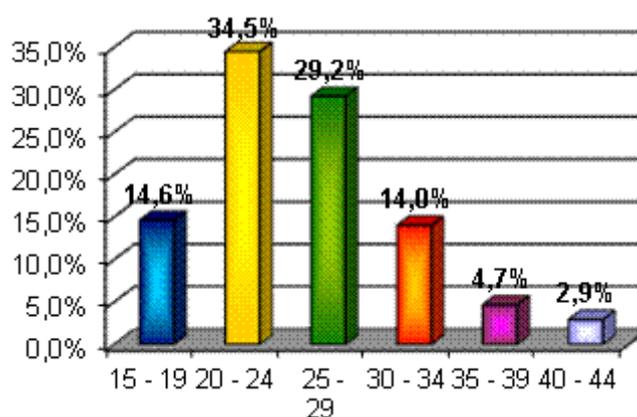
**Nota:** La tabla de valores se confecciona sobre un gran número de placas de cada lote utilizando un programa estadístico por computación para trazar la mejor recta. Solo es válida para el número de lote indicado. Variaciones en los parámetros del ensayo, como volúmenes de muestras, temperatura, tiempo de incubación y utilización de la placa una vez abierta por un lapso superior a un mes pueden producir diámetros no concordantes con los especificados en la tabla. Es recomendable incluir sueros controles para trazar una curva de calibración.

## 14.2 Resultados y discusión

**Tabla 14** Edad de las embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san Pedro claver, Sucre – 2008

Edad	Cantidad	Porcentaje
15 - 19	25	14,6%
20 - 24	59	34,5%
25 - 29	50	29,2%
30 - 34	24	14,0%
35 - 39	8	4,7%
40 - 44	5	2,9%
Total	171	100,0%

**Gráfico 14** Edad de las embarazadas atendidas en los hospitales de gineco obstétrico – san Pedro claver, sucre – 2008

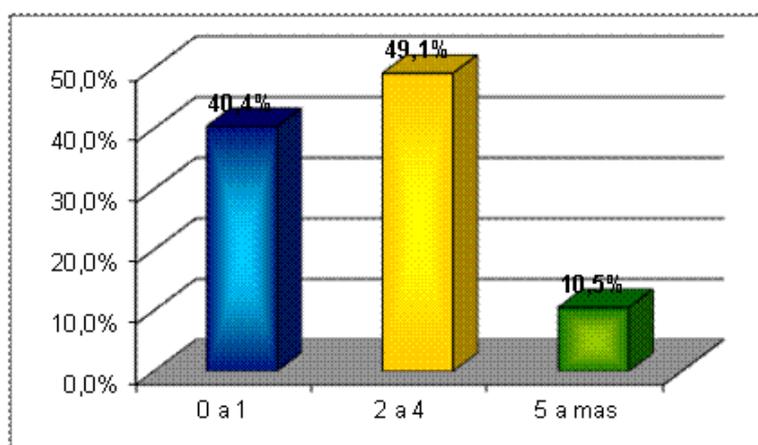


De un total de 171 embarazadas encuestadas 59 (34.5%) están entre las edades de 20-24 años, mientras que 5 con un 2.9% están comprendidas entre 40 – 44 años.

**Tabla 14.1** Número de embarazos de las mujeres gestantes atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san Pedro claver, sucre – 2008

N° de embarazos	Cantidad	Porcentaje
0 a 1	69	40,4%
2 a 4	84	49,1%
5 a mas	18	10,5%
Total	171	100,0%

**Gráfico 14.1** Número de embarazos de las mujeres gestantes atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san Pedro claver, Sucre – 2008

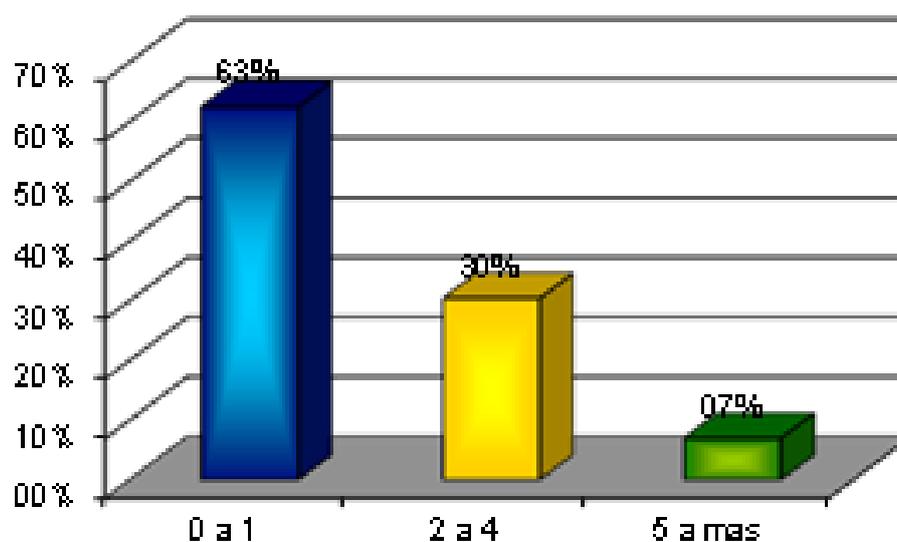


De la población en estudio se observó que el 49.1% tuvieron de 2 a 4 embarazos; el 40.4% fue su primer embarazo y 10.5% tuvieron más de 5 embarazos.

**Tabla 14.2** Número de partos de las mujeres embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san Pedro claver, sucre – 2008

N° de partos	Cantidad	Porcentaje
0 a 1	107	62,6%
2 a 4	52	30,4%
5 a mas	12	7,0%
<b>Total</b>	171	100,0%

**Gráfico 14.2** Número de partos de las mujeres embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san Pedro Claver, Sucre – 2008



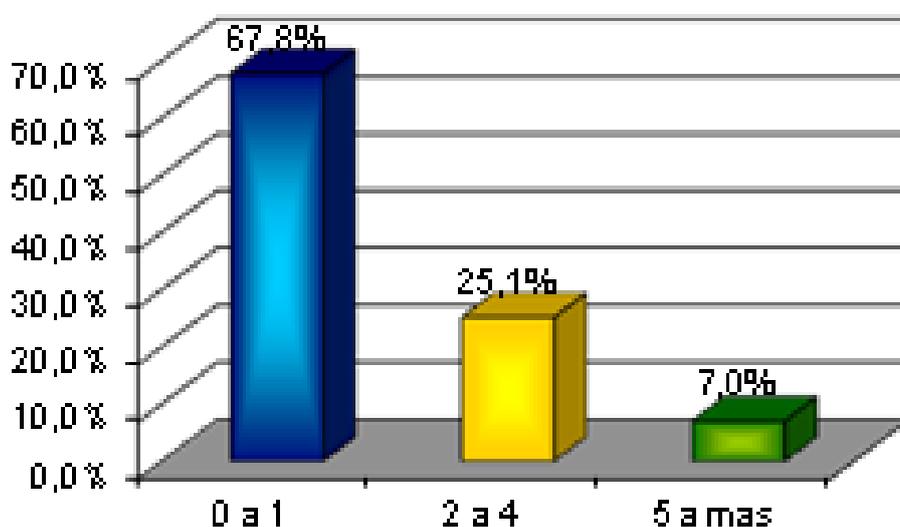
Fuente: Cuadro 3

Según los resultados, el 62.6% de la población en estudio tuvo de 0 - 1 partos, el 30.4% tuvo de 2 a 4 partos y el 7.0% de 5 a mas partos.

**Tabla 14.3** Número de hijos de las embarazadas atendidas en los hospitales de gineco obstétrico – san Pedro claver, sucre – 2008

Nº de hijos	Cantidad	Porcentaje
0 a 1	116	67,8%
2 a 4	43	25,1%
5 a mas	12	7,0%
Total	171	100,0%

**Gráfico 14.3.** Número de hijos de las embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san Pedro Claver, Sucre – 2008



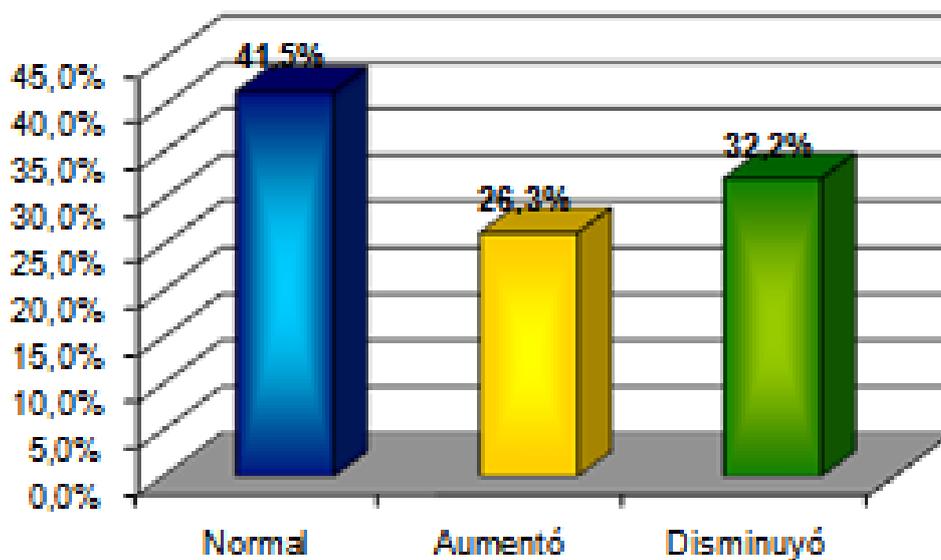
Fuente: Cuadro N° 4

De un total de 171 embarazadas encuestadas 116 que representa al 67.8% tuvieron de 0 – 1 hijos, mientras que 43 con un 25,4% tuvieron de 2 – 4 hijos y 12 tuvieron más de 5 hijos, que representa 7,0%.

**Tabla 14.4** Dieta alimentaria durante la gestación en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, San Pedro Claver, Sucre – 2008

Alimentación	Cantidad	Porcentaje
Normal	71	41,5%
Aumentó	45	26,3%
Disminuyó	55	32,2%
Total	171	100,0%

**Gráfico 14.4** Dieta alimentaria durante la gestación en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, San Pedro Claver, Sucre – 2008

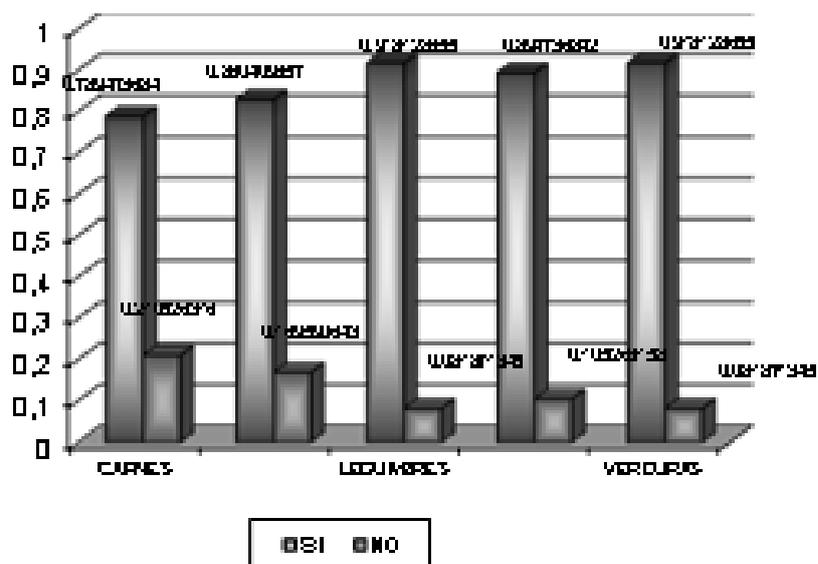


Según la encuesta realizada las embarazadas tuvieron una dieta normal en un 44,5 %, mientras que el 32,2 % manifestó haber disminuido cuantitativamente su alimentación. El 24,3 % manifestó haber aumentado cuantitativamente su alimentación.

**Tabla 14.5** Consumo de alimentos en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, San Pedro Claver, Sucre – 2008

Consumo	SI	%	NO	%	% TOTAL
Carnes	135	78,95%	36	21,05%	100,00%
Cereales	142	83,04%	29	16,96%	100,00%
Legumbres	157	91,81%	14	8,19%	100,00%
Lacteos	153	89,47%	18	10,53%	100,00%
Verduras	157	91,81%	14	8,19%	100,00%

**Gráfico 14.5** Consumo de alimentos en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san pedro claver, sucre – 2008



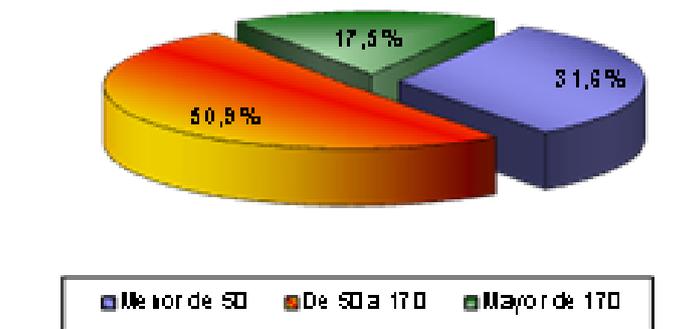
Fuente: Cuadro N° 6

La mayoría de las embarazadas tiene una alimentación variada consistente en carnes, cereales, lácteos, legumbres y verduras.

**Tabla 14.6** Valores de hierro sérico en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san pedro claver sucre – 2008

Valores de hierro serico ug/dl	Cantidad	Porcentaje
Menor de 50	54	31,6%
De 50 a 170	87	50,9%
Mayor de 170	30	17,5%
Total	171	100,0%

**Gráfico14.6** Valores de hierro sérico en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san pedro claversucre – 2008



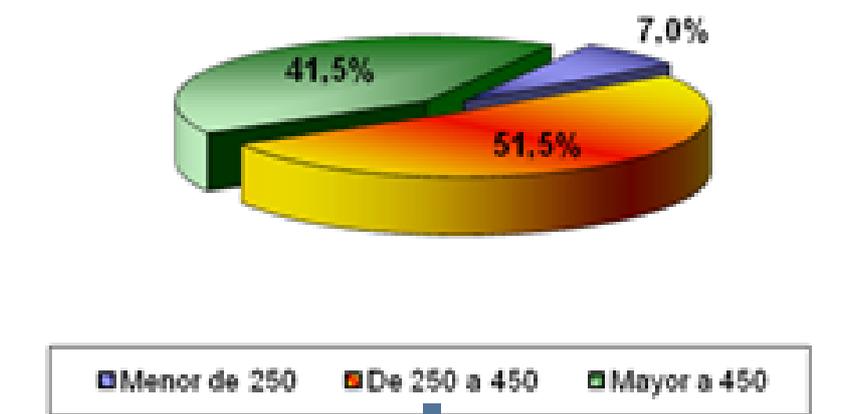
Fuente: Cuadro N° 7

De un total de 171 muestras procesadas 87 que representa al 50.9% presentan valores de Hierro dentro de los rangos normales, mientras que 54 (31,6%) se encuentran por debajo de estos valores y 30 (17.5%) se ubican por encima de los límites.

**Tabla 14.7** Valores de capacidad de fijación total de hierro (tbc) en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san pedro claver, sucre – 2008

Valores de tbc ug/dl	Cantidad	Porcentaje
Menor de 250	12	7,0%
De 250 a 450	88	51,5%
Mayor a 450	71	41,5%
Total	171	100,0%

**Gráfico 14.7** Valores de capacidad de fijación total de hierro (tbc) en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san pedro claver, sucre – 2008



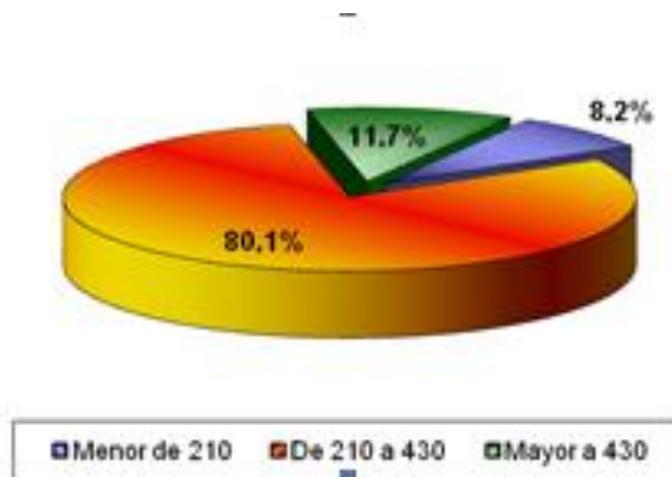
Fuente: Cuadro N° 8

De un total de 171 muestras procesadas 88 que representa al 51.5% presentan valores de capacidad total de fijación de hierro dentro de los rangos normales, mientras que 12 (7.0%) se encuentran por debajo de estos valores y 71 (41.5%) se ubican por encima de los límites.

**Tabla 14.8** Valores de transferrina en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san pedro claver, sucre – 2008

Valores de transferrina	Cantidad	Porcentaje
Menor de 210	14	8,2%
De 210 a 430	137	80,1%
Mayor a 430	20	11,7%
Total	171	100,0%

**Gráfico 14.8** Valores de transferrina en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, San Pedro Claver, Sucre – 2008

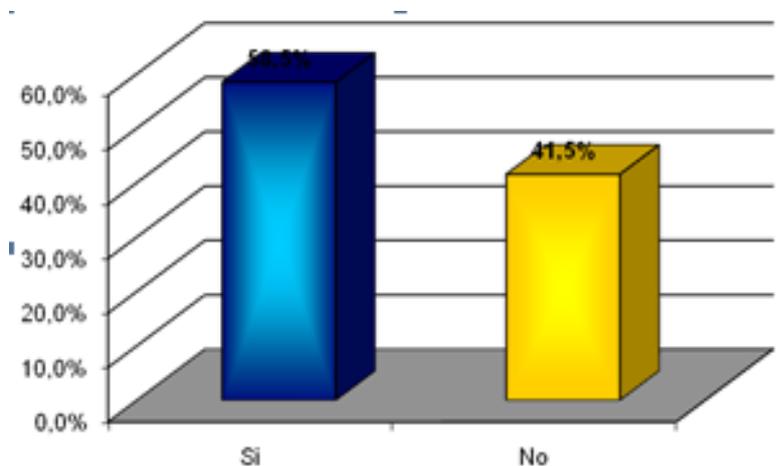


De un total de 171 muestras procesadas 137 que representa al 80.1% presentan valores de transferrina normales, mientras que 14 (8.2%) se encuentran por debajo de estos valores y 20 (11.7%) se ubican por encima de los límites.

**Tabla 14.9** Recepción de suplemento de hierro en embarazadas atendidas en los hospitales gineco - obstétrico, san pedro claver, sucre – 2008

Suplemento de hierro	Cantidad	Porcentaje
Si	100	58,5%
No	71	41,5%
Total	171	100,0%

**Gráfico14.9** Recepción de suplemento de hierro en embarazadas atendidas en los hospitales gineco - obstétrico, San Pedro Claver, sucre – 2008



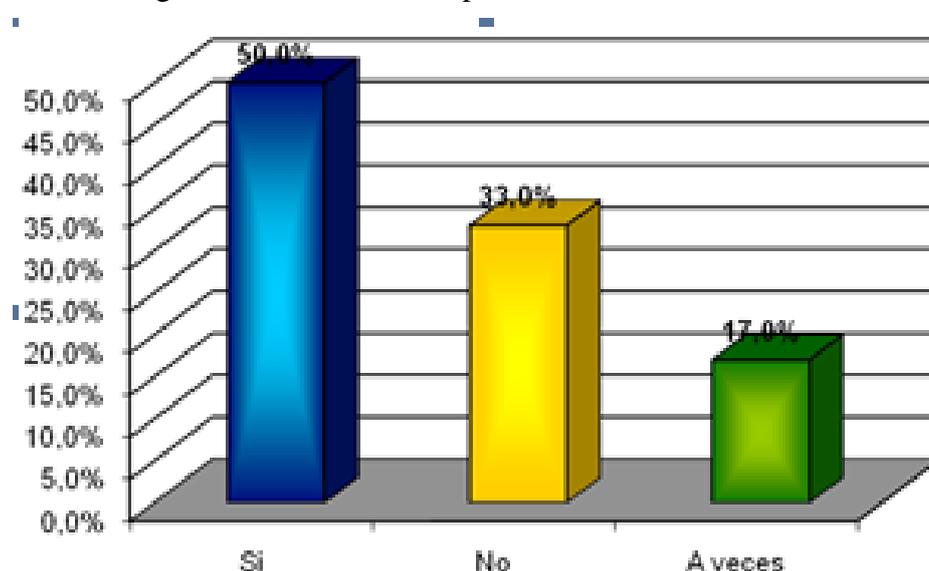
Fuente: Cuadro 10

Más de la mitad de las embarazadas recibieron suplemento de Hierro, otorgado como prestación del Seguro Universal Materno Infantil. (SUMI)

**Tabla 14.10** Consumo de suplemento de hierro en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, San Pedro Claver, Sucre – 2008

Consumo De suplemento	Cantidad	Porcentaje
Si	50	50,0%
No	33	33,0%
A veces	17	17,0%
Total	100	100,0%

**Gráfico 14.10** Consumo de suplemento de hierro en embarazadas atendidas en los hospitales de gineco - obstétrico, san pedro claver, sucre – 2008



El 50 % de las embarazadas que recibieron el suplemento de hierro, lo consumieron.

### Discusión

- Como era de esperarse en esta población, 54 embarazadas (31.6 %) presentan valores de hierro por debajo de los normales, confirmando lo descrito en la literatura con relación a la deficiencia de hierro durante la gestación, siendo la prevalencia encontrada en este estudio, ligeramente por debajo de la prevalencia a nivel nacional
- 41.5% de las embarazadas presentan valores de capacidad de fijación total de hierro por encima de los límites de referencia, corroborando la deficiencia de hierro que se observa en el presente trabajo.
- 11.7 % de las embarazadas presentan valores de transferrina por encima de los valores de referencia establecidos, determinando que la relación con los valores de captación total de hierro no sea la esperada, pudiendo deberse esta situación a factores técnicos inherentes a la toma de muestra, consumo de hierro , etc. . Esto deberá ser estudiado más a fondo.

- Debido a los malestares propios del embarazo el 32.2 % de las embarazadas manifestó haber disminuido cuantitativamente su alimentación, pudiendo ser este un factor más a considerar en la deficiencia de hierro.
- El Seguro Universal Materno Infantil. (SUMI) ofrece cobertura a la embarazada a través del suministro gratuito de suplemento de hierro, sin embargo como se ha podido evidenciar en el presente trabajo, a pesar de ello, el 50 % de las embarazadas no lo consume o lo hace eventualmente, demostrándose de esta manera la necesidad de encarar estrategias que tiendan a verificar no solo la distribución del suplemento de hierro, sino además, su consumo obligatorio en esta población.

### 14.3 Conclusiones

- Los valores de hierro obtenidos en el presente estudio reflejan deficiencia de este elemento en el 31.6 % de las embarazadas, confirmándose esta situación con los valores obtenidos de capacidad total de fijación de hierro y transferrina.
- Los resultados obtenidos reflejan la necesidad de ampliar la cobertura del SUMI, mediante la evaluación rutinaria, del contenido de hierro en las embarazadas, de tal manera que sea posible controlar y prevenir esta deficiencia de la manera adecuada.
- Las autoridades de salud, con el apoyo de la población en general, deben encarar estrategias encaminadas no solo a la distribución del suplemento de hierro, sino además, a verificar su apropiado consumo en embarazadas.

### 14.4 Agradecimientos

Los investigadores agradecen a la Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT) de la Universidad San Francisco Xavier de Chuquisaca por el apoyo brindado en el desarrollo del presente trabajo.

### 14.5 Referencias

[http://www.unizar.es/med\\_naturista/Hiero%20y%20dieta%20vegan.pdf](http://www.unizar.es/med_naturista/Hiero%20y%20dieta%20vegan.pdf)

Dr. Manuel Olivares Grohnert

Anemia, la complicación hematológica más frecuente del embarazo.

<http://latina.obgyn.net/espanol/articles/Agosto01/Anemia.asp>

Mins, Playfair, Roitt, Wakelin, Williams. (1995). Microbiología. Mosby – Doyma.

[http://www.umm.edu/esp\\_ency/article/000584.htm](http://www.umm.edu/esp_ency/article/000584.htm)

La Hematología y los Trastornos de la Sangre La Anemia Ferropénica

[.http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/peds\\_hematology\\_sp/ironanem.cfm](http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/peds_hematology_sp/ironanem.cfm)

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000584.htm>

<http://www.tusalud.com.mx/120411.htm>

<http://www.healthbasis.com/Spanish%20Health%20Illustrated%20Encyclopedia/5/003488.htm>

[http://tucsonmfm.obstetrix.com/body.cfm?id=39&action=detail&aeproductid=Adam2004\\_5&aarticleid=003489](http://tucsonmfm.obstetrix.com/body.cfm?id=39&action=detail&aeproductid=Adam2004_5&aarticleid=003489)

[http://www.cnts.salud.gob.mx/diplomados/usoclinico/parte\\_02/seccion\\_09/sec9\\_01b.htm](http://www.cnts.salud.gob.mx/diplomados/usoclinico/parte_02/seccion_09/sec9_01b.htm)

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000584.htm>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Anemia\\_ferrop%C3%A9nica](http://es.wikipedia.org/wiki/Anemia_ferrop%C3%A9nica)

El departamento de La Paz concentra el más elevado número de afectadas.

[http://www.eldiario.net/noticias/nt080323/4\\_04scd.php](http://www.eldiario.net/noticias/nt080323/4_04scd.php)

Anemia ferropénica [http://es.wikipedia.org/wiki/Anemia\\_ferrop%C3%A9nica](http://es.wikipedia.org/wiki/Anemia_ferrop%C3%A9nica)

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003489.htm>

Prospecto de la técnica de Inmunodifusión Radial de Transferrina, prueba de precipitación, Laboratorio Biocientífica S. A. [www.biocientifica.com.ar](http://www.biocientifica.com.ar)

[http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_articulo=37776&id\\_seccion=717&id\\_ejemplar=3897&id\\_revista=72](http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=37776&id_seccion=717&id_ejemplar=3897&id_revista=72)

Prospecto de la Técnica de Hierro Sérico y Captación Total de Fijación de Hierro. Prueba calorimétrica, Laboratorio STANBIO

<http://medicina4.tripod.com/apuntes/AnemiaFerropenica.pdf> Absorción de hierro

[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0717-75182003000300002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=s0717-75182003000300002&script=sci_arttext) consecuencias de la deficiencia de hierro Dr. Manuel Olivares