

UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

Titulación de Bioquímico Farmacéutico

“Prevalencia de Anemia en mujeres en edad reproductiva que acuden a consulta al área de Salud n° 1 y 2 de la ciudad de Loja”

Trabajo de Fin de Titulación

AUTORA: Ramirez Arrobo Juliana del Cisne

DIRECTORA: Vintimilla Guajala Andrea Katherine Bq.

LOJA - ECUADOR

2013

CERTIFICACION

Bq. Andrea Vintimilla

DIRECTORA DEL TRABAJO DE FIN DE TITULACIÓN

CERTIFICA:

Que el presente trabajo, denominado: “PREVALENCIA DE ANEMIA EN MUJERES EN EDAD REPRODUCTIVA QUE ACUDEN A CONSULTA AL AREA DE SALUD Nº 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE LOJA” realizado por la profesional en formación: Juliana del Cisne Ramírez Arrobo, cumple con los requisitos establecidos en las normas generales para su presentación final en la Universidad Técnica Particular de Loja, tanto en el aspecto de forma como de contenido, por lo cual me permito autorizar su presentación para fines pertinentes

Loja, 6 de Mayo de 2013

f) -----

CI: 110401521-7

Andrea Katherine Vintimilla

DIRECTORA

CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Ramírez Arrobo Juliana del Cisne, declaro conocer y aceptar la disposición del artículo 67 del Estatuto orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigadores, trabajos científicos o técnicos o tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad".

f) -----
CI: 110444884 - 8
Juliana del Cisne Ramírez Arrobo
TESISTA

DEDICATORIA

Con todo mi amor y cariño

A ti DIOS que me diste la oportunidad de vivir.

A mis queridos Padres que me dieron la vida y han estado conmigo apoyándome en cada momento de mi vida, brindándome todo su cariño y consejos durante estos 5 años de estudio.

A mis queridas hermanas por confiar en mí.

A mi querido esposo que ha sido mi pilar para seguir adelante y a ti querido hijito que eres quien me inspira por seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar le agradezco a DIOS, por ayudarme a terminar este proyecto, dándome la fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad.

A mi padre, gracias por todo el apoyo que me has dado desde la infancia hasta ahora y porque has trabajado para darnos lo mejor a nuestra familia. A través de estas líneas quiero decirte lo mucho que te quiero, gracias por ser un amigo incondicional y consejero.

A mi madre, gracias por estar conmigo en cada etapa de mi vida, ayudándome a cumplir todos mis sueños y siendo cada día mejor.

A todo el equipo del Centro de Salud N.- 1 y 2 por la experiencia de haber trabajado con ustedes como tesista, aprendí muchas cosas que me servirán en mi vida laboral, pero sobre todo encontré buenos amigos con los cuales tengo la certeza de contar en mi vida.

De igual manera mi más sincero agradecimiento a la Bioquímica Farmacéutica Andrea Vintimilla por la colaboración en la revisión de esta tesis.

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁGINA
CERTIFICADO DE APROBACIÓN	II
CONTRATO DE CESIÓN DE DERECHOS	III
DEDICATORÍA	IV
AGRADECIMIENTO	V
INDICE DE CONTENIDOS	VI
INDICE DE TABLAS	VIII
INDICE DE GRAFICOS	IX
ARTICULO CIENTIFICO	X
1. PRESENTACIÓN DEL FIN, PROPÓSITO Y COMPONENTES DEL PROYECTO.	
1.1 Fin del Proyecto	2
1.2 Propósito del proyecto	2
1.3 Componentes del Proyecto	2
2. INTRODUCCION	4
2.1 Antecedentes	7
2.1.1 Anemia	7
2.1.2 Tipos de Anemia	8
2.1.3 Importancia del consumo de hierro	13
2.1.4 Pruebas que se realizan para determinar anemia	16
3. MATERIALES Y METODOS	
3.1 Descripción de la población en estudio	22
3.2 Tamaño de la muestra	23
3.3 Recolección de datos	23
3.4 Método aplicado	24
3.5 Análisis estadístico	31
3.6 Flujograma de trabajo	32
4. RESULTADOS	
4.1 Anemia en mujeres en edad fértil	34
4.2 Resultados de las pruebas de laboratorio para determinar anemia	35
4.3 Prevalencia de anemia por edad	36
4.4 Frotis de sangre periférica	37
4.5 Índice de Masa Corporal	39

4.6 Posibles factores causales de anemia	40
4.7 Alimentos consumidos en la dieta	42
DISCUSIÓN	45
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	54
ANEXOS	
Anexo 1: PERMISO DE ENTRADA AL AREA DE SALUD N.-1	56
Anexo 2: PERMISO DE ENTRADA AL AREA DE SALUD N.-2	57
Anexo 3: Consentimiento informado	58
Anexo 4: Encuesta	59
Anexo 5: Inserto Determinación cuantitativa de Ferritina	62
Anexo 6: Inserto Determinación cuantitativa de Hemoglobina	63
Anexo 7: Técnica de microhematocrito	64
BIBLIOGRAFIA	65

INDICE DE TABLAS

	CONTENIDO	PÁGINA
Tabla 1:	Categorización de la prevalencia de anemia	10
Tabla 2:	Necesidades diarias de hierro en mujeres según su edad	14
Tabla 3:	Estado nutricional según el IMC	24
Tabla 4:	Frecuencia de casos	34
Tabla 5:	Resultados de las pruebas de laboratorio para determinar anemia	35
Tabla 6:	Índices Eritrocitarios	35
Tabla 7:	Rangos de edad en mujeres con anemia	36
Tabla 8:	Características morfológicas de los glóbulos rojos	37
Tabla 9:	Estado nutricional según el IMC	39
Tabla 10:	Posibles factores causales de anemia	40
Tabla 11:	Alimentos facilitadores de la absorción de hierro	42
Tabla 12:	Alimentos inhibidores de la absorción de hierro	43

ÍNDICE DE GRAFICOS

	CONTENIDO	PÁGINA
Gráfico 1:	Funciones de los eritrocitos	7
Gráfico 2:	Interconversión del hierro oxidado (férico Fe^{+++}) y reducido (ferroso Fe^{++}).	27
Gráfico 3:	Concentración de ferritina por turbidimetria látex	28
Gráfico 4:	Comparación con tabla estándar	29
Gráfico 5:	Principio del hematocrito - Medición de longitudes	29
Gráfico 6:	Resumen de la metodología aplicada	32
Gráfico 7:	Mujeres en edad fértil con anemia	34
Gráfico 8:	Rangos de edad en la que se presenta la anemia	36
Gráfico 9:	Porcentaje de las características de los glóbulos rojos en la anemia	37
Gráfico 10:	Porcentaje de casos según el estado nutricional	39
Gráfico 11:	Porcentaje de los posibles agentes causales de anemia	40
Gráfico 12:	Porcentaje de los alimentos facilitadores de la absorción de hierro	42
Gráfico 13:	Porcentaje de los alimentos inhibidores de la absorción de hierro	43

RESUMEN

De acuerdo a la OMS, la anemia es la manifestación más frecuente en la especie humana, con una prevalencia del 30%, correspondiente a más de 2.000 millones de personas en el mundo con algún grado de anemia. Este trabajo presenta los resultados obtenidos en las mujeres en edad fértil (18-35 años) que acudieron a consulta general a los Centros de Salud 1 y 2 en la ciudad de Loja - Ecuador. Los datos antropométricos de 300 pacientes fueron recolectados durante el periodo de Julio – Septiembre 2012, bajo consentimiento del paciente se recopiló los datos e información de estas mujeres. Los parámetros sanguíneos analizados fueron hemoglobina, hematocrito, ferritina, índices eritrocitarios y morfología eritrocitaria. Los resultados se analizaron en el programa SPSS v 19. La prevalencia fue 13,67% para las mujeres con una edad comprendida entre 18 a 23 años, siendo el posible factor la mala alimentación 43,90%. La prevalencia de anemia ha disminuido en los últimos tiempos, sin embargo, falta mucho trabajo y educación por parte de las mujeres en edad fértil y parte de las autoridades locales y nacionales.

PALABRAS CLAVES: *Anemia, hematocrito, hemoglobina, ferritina, hierro.*



UTPL
UNIVERSIDAD TÉCNICA
PARTICULAR DE LOJA

DEGREE IN BIOCHEMISTRY AND PHARMACOLOGY

“PREVALENCE OF ANAEMIA IN WOMEN IN REPRODUCTIVE AGE WHO LOOKS FOR
CONSULTATION IN HEALTH S AREA CENTERS 1 AND 2 OF LOJA CITY”

Juliana del Cisne Ramírez A.^{1*}, Andrea Vintimilla², Glenda Rodríguez³

¹“Titulación de Bioquímica y Farmacia, Universidad Técnica Particular de Loja
San Cayetano Alto s/n, PO Box 11 01 608, Loja, Ecuador.

²Departamento de Ciencias de la Salud

³Laboratorio Clínico del Área de Salud N.-1 Loja - Ecuador

^{1*}julicisne@hotmail.com

Abstract

According to the World Health Organization (WHO), anaemia is the most common clinical manifestation in humans, with a global prevalence reaches 30%, corresponding to more than 2,000 million people worldwide with some degree anemia. This study presents the results obtained for women in fertile age (18-35 years old) who attended to general consultation to Health Centers in Loja City, province of Ecuador. Anthropometric data of 300 patients were collected during the period of July – September 2012 by means of a well elaborated survey with patient consent. Blood parameters analyzed were those commonly related with the pathology like hemoglobin, hematocrit, ferritin, erythrocyte indices and erythrocyte morphology. All data were analyzed by the SPSS package v 19.0. The prevalence of AID was 13.67% for women with an age comprissed between 18 to 23 years understanding that bad feeding has been the possible factor which provoked this sickness in a 43.90%. The prevailing of anaemia has diminished lately; nevertheless, it is necessary more work and education to women in reproductive age and by part of local and national authorities.

KEY WORDS: *Iron-deficiency anaemia, hematocrit, hemoglobin, ferritin.*

INTRODUCTION:

The anaemia is the most prevalent nutritional disorder, especially in developing countries such as those in Latin America (*Marin G, et. al, 2006*). For Latin America, it is estimated that 10%-30% of women of reproductive age may be deficient in iron. In the United States of America, 2.5% to 14.2% of women between 15 and 44 years are iron deficient (*Rodriguez S., et. al, 2001*).

In 2007, Humberto Mendez of INCAP, utilizing hemoglobin analysis, demonstrated that the prevalence of anemia in Ecuador was 47.4% in women of childbearing age, categorizing this disease in our country as a severe public health problem (*Mora J, et. al, 2009*). Importantly, data on anaemia in women of childbearing age is scarce. In Loja, there have been no studies aimed at women of childbearing age. Therefore, the results of this study are important because they will guide future research.

Among the most affected groups are women of childbearing age due to blood loss during menstruation. Since their bodies have greater blood demands, their iron requirements cannot be fulfilled by a normal diet. Anaemia in adolescents and young adults can have negative effects on cognitive performance and growth (Halterman J., et. al, 2001)

The anaemia is characterized by a decrease in the rate of erythropoiesis, by decreased or absent iron deposits, low serum iron levels, low transferrin saturation and low concentrations of hemoglobin (Hb) or hematocrit (Ht). Generally, cells have different physical characteristics than the norm (Safraizian N, Henkel C, Padilla L, 2007).

The objective of this study was to analyze, identify and demonstrate the existence and magnitude of anaemia, the percentage of the prevalence of this pathological condition, as well as to show possible causal factors among women of reproductive age who visited Health Centers No. 1 and 2 in the Loja city.

MATERIALS AND METHODS

Description population

The study population consisted of women of childbearing age between the ages of 18 and 35 who went to health centers No.1 and 2 in the Loja city.

Women had to meet the following criteria to be included in the study:

- The women that had more than 18 years at the moment of the survey and less than 35 years old.
- They were not pregnant and had no children.
- They did not have any conditions that could interfere with iron metabolism
- They were not consuming drugs that might interfere with the metabolism of

iron and had not taken vitamin supplements within the last six months.

Size of the sample

It was used the Balestrini formulates for finite population to guarantee the statistics results.

Data Collection

All anthropometric data of importance as age weight and carves (to determine Body Mass index) as well as feeding habits and characteristics of menstrual cycle, were collected through a well elaborated survey under informed consent.

General methodology

Laboratory examinations were conducted on 300 patients using blood sample analysis. The tests used were the human cyanmethemoglobin method for measuring Hemoglobin levels, the Spinreact ferritin- turbilatex method to measure ferritin levels, and the manual microhematocrit technique to measure concentrations of hematocrit and mean corpuscular volume. In addition to this, the morphology of erythrocytes was analyzed using peripheral blood smears. The cutoff points for determining cases with anaemia in this study, obtained from blood test kits, were: hemoglobin levels of 12-16 g/dl, ferritin levels of 20-110 ug/L and hematocrit concentrations of 37 - 47%.

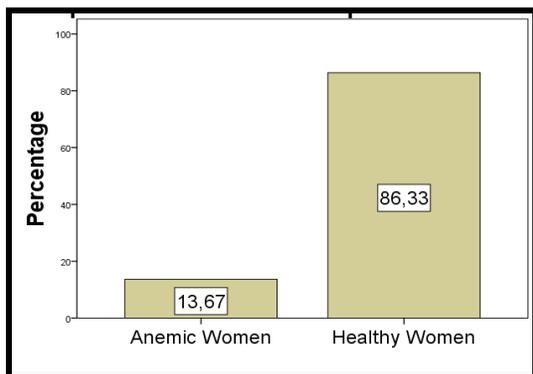
Statistical Analysis

Data on blood parameters was analyzed using SPSS 19.0 for anaemia prevalence and its possible causal factors.

RESULTS

Of the 300 patients tested using blood sample analysis in the laboratory of the No. 1 health center, it was determined that 13.67%, corresponding to 41 women of childbearing age, had anaemia while 86.33% of the women were healthy (Figure 1). The cutoff point was the evaluation of three indicators (hemoglobin = 12 - 16g/L, hematocrit = 37 - 47% and Ferritin = 20 - 110 ug/L whose values were below the reference range with 13.33% in 40 cases. Only one patient showed Hb and Ht values below normal and a ferritin value in the normal range (0.33%) (Table 1).

Graph 1: Women with Anaemia



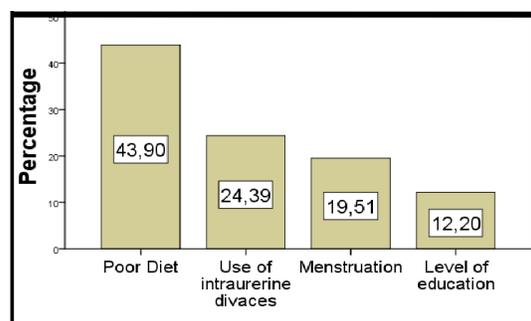
Hemoglobin (Hb) <12g/dl	Hematocrit (Htco) <37%	Ferritin <20ug/L	N° cases	%
+	+	+	40	13,33%
+	+	-	1	0,33%
-	-	-	259	86,33%

TABLA 2: INDICES ERITROCITARIOS

VCM NORMAL 80 – 100	CHbCM < 32 32 – 36	CHbCM NORMAL 32 – 36
41 CASOS	38 CASOS	3 CASOS

Table 2 shows the results of the hemogram which indicated that the 41 women diagnosed with anaemia according to the 3 indicators evaluated previously maintain Mean Corpuscular Volume (MCV) in a normal range of these same women 38 showed a Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (CHbCM) decreased and only three cases were normal for this parameter.

Graph 2: Possible causal factors for Anaemia



An analysis of possible causal factors for anaemia in the 41 women determined that poor nutrition was the leading factor with the highest percentage of 43.90%, followed by 24.39% corresponding to heavy menstrual flow (+5 days), 19.51% for the use of intrauterine devices and 12.20% for education level.

DISCUSSION

The present study determined the percentage and frequency of anaemia in women of reproductive age (18 - 35 years) at Health Center No. 1 and 2 in the Loja city, based on levels of Hb, Hto, ferritin and erythrocyte indices.

The anaemia affects 10%-30% of women of reproductive age in developing countries (Cruz L,

Rivas L, 2011; WHO, 2001) as observed in Figure 1 of this paper which established that out of 300 women, the prevalence of anaemia was 13.67%, as measurements of hemoglobin, hematocrit, ferritin and erythrocyte indices. were under normal parameters as shown in Table 1 and 2. Our result is smaller than that found in the few studies conducted in Ecuador in publications in 2004 and 2007 which determined that 44% and 47.4% respectively of women of childbearing age suffer from this condition. On an international level, these percentages are similar to the average found in Latin America.

For example, Venezuela reported 16% anaemia for the same age group (*Montilva M, et. al. 2010*) while Mexico City reported an anaemia rate of 26.2% (*Rivera J, et. al, 2002*) and Costa Rica nationally reported that 18.6% of their women had this condition (*Rodriguez S, et. al, 2001*). Thus, we can confirm that anaemia remains a latent problem whose consequences are serious and fatal in women of reproductive age and also later in their products of conception (*Casanueva E, et. al, 2006*)

Table 1 shows the results of laboratory tests, which were based on the blood profile of hemoglobin, hematocrit, ferritin, showed the presence of anaemia in 41 women, the same who gave a similar percentage in the low frequency of their normal ranges in 40 women (13.33%) and only one patient showed Hb and hematocrit, below normal and acceptable ranges ferritin (0.33%), the international evidence from several studies suggests that these indicators are determining the moment of diagnosing anaemia especially ferritina¹⁴ concentration, 62. The average values of the results that came out low for these three indicators were: 33.16% (hematocrit), 11.8 g / dL (Hb), and 11.9 ug / L (ferritin) has confirmed the presence of anaemia in these women, these values do not match exactly with other similar studies, possibly to factors such as age, sex and race, smokers or exposed to high levels of carbon monoxide or living in high, so are unique and specific to each study population

In Table 2 were evaluated for erythrocyte indices which 41 women were diagnosed with anaemia, and found that in all cases the MCV was normal,

red blood cells were normocytic and as for the evaluation of CHbCM 38 women showed decreased values (hypochromic red cells) with respect to these cases possibly a normocytic hypochromic and as the result of the other evidence that anaemia would be associated to a deficiency of iron, three women showed normocytic normochromic blood, being possibly a normocytic normochromic mainly associated acute bleeding, chronic liver and kidney

In this study we focus mainly on dietary factors and blood losses caused by menstruation. It was established in this study, shown in Figure 2 that a poor diet ranks first among the possible causes of anaemia with a percentage 43.90%, because the absorption of this element depends on multiple dietary factors that favor or impede its solubility (*Urdampilleta O, et.al, 2010*).

Another 24.39% of causes of anaemia were attributed to the menstrual period and 19.51% to the use of intrauterine devices. These results are similar to those of other studies conducted on women despite differences between the characteristics of the populations studied (*Hernández I, et. al, 1998*). The 12.2% causal factor is education level. This is a socio-economic and socio-cultural factor in developing countries and is an important cause of many existing nutritional problems. As we can see in Figure 2, this variable did not influence this type of anaemia. The highest percentage of women with this condition had a university-level education (48.78%). In Ecuador, education programs have improved and they are available to most people, reducing illiteracy in large percentages (*WHO, 2005*).

However, a better education is no guarantee of a better knowledge of this topic and the type of food that one should eat.

Conclusions and Recomendations

The findings of this research show the reality of a small population of our locality. Yet, this does not lessen the significance of a lack of awareness and education, not only of the authorities, but also of every person especially of every woman. This study is a pioneer and seeks to guide future research and draw attention of the population to

take the necessary steps and give the importance required to the consumption of better food.

REFERENCES

1. CASANUEVA E of Regil LM, MF CAMPUZANO FLORES. Iron Deficiency Anemia in Mexican women of reproductive age. History of an unsolved problem. CA Public Health, 2006, 43: 166-175
2. CRUZ L, Rivas L. Anemia in pregnant teenagers of the parish of the canton Picoaza Portoviejo Manabi province during the period May to October 2011. Thesis
3. DONATO H, et. al, Iron deficiency anemia. Guide diagnosis and treatment, Arch argent. Pediatrics 2009; v.107
4. DUBOIS S; KEARNEY DJ. Iron deficiency anemia and infection Helicobacterpylori: Evidence Review. American Journal of Gastroenterology 2005 100 (2) :453-459
5. Halterman JS, Kaczorowski C, Aligne A, Auinger P, Szilagyi PG. Iron deficiency and cognitive achievement among school-aged children and adolescents in the United States. Pediatrics 2001; 107:1381-1386
6. I HERNÁNDEZ, GAUTIER H, Salazar, M. Forrellat Deficiency of iron and folic acid in women of childbearing age. HematolInmunolHemoter Cubana Rev 1998, 14 (3) :143-9.
7. G. MARIN Study population deficiency anemia in Silver and conditional factors. 2006
8. Montilva M, PAPALE J, Garcia-Casal M, Berne and, Ontiveros and Duran L. Folate and iron in women of childbearing age in Venezuela of a community affected by the incidence of neural tube defects. ALAN V.60 n.2 Caracas in June. 2010.
9. MORA J, BOY E, Lutter C, and GRAJEDA R. Anemia in Latin America and the Caribbean, 2009. Situation analysis, trends, and implications for public health programming. PAHO HQ Library Cataloguing-in-Publication.
10. RIVERA J, Levy T, Villalpando S, Gonzalez de Cossio T. Nutritional status of women of childbearing age: Results of the 1999 National Nutrition Survey. PerinatolReprodHum 2002, 16: 61 to 73.
11. RODRIGUEZ S, WHITE A, CUNNINGHAM L, ASCENCIO M, Chavez M, L. MUNOZ Prevalence of nutritional anemia in women of childbearing age. Costa Rica. National Nutrition Survey, 1996. Latin Arch Nutr 2001; 51:19-24
12. SAFRAZIAN N, HENKEL C., L. PADILLA, Guide to monitor patients with iron deficiency anemia. RevHospJuaMex 2007, 74 (3) :191-197
13. TA URDAMPILLE OTEGUI A1, JM2 SANZ MARTINEZ, GONZALEZ-MUNIESA. Dietetic-nutritional intervention in preventing iron deficiency Dietary-nutritionalintervention in the prevention of irondeficiency. And Clinical Nutrition, 2010
14. WHO. Worldwide Prevalence of anemia from 1993 to 2005. WHO Global Database on Anaemia 2008. Available at <http://www.who.int/en>
15. World Health Organization (WHO). Adolescents. Physical status: The use and interpretation of anthropometry Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO Technical Report Series No. 854, 1995: 263-311.

**1. PRESENTACIÓN DEL FIN,
PROPÓSITO Y
COMPONENTES DEL
PROYECTO.**

FIN, PROPÓSITO Y COMPONENTES DEL PROYECTO

1.1 FIN DEL PROYECTO

El presente proyecto de investigación estuvo encaminado a determinar la prevalencia de anemia en mujeres sanas en edad reproductiva que acudieron a las Áreas de Salud N° 1 y 2 de la ciudad de Loja.

1.2 PROPÓSITO DEL PROYECTO

El propósito fue analizar, identificar y evidenciar la existencia y magnitud de anemia, sus posibles causas y las consecuencias que pueden suscitarse en mujeres en edad reproductiva que acudieron al Área de Salud N° 1 y 2 de la ciudad de Loja.

1.3 COMPONENTES DEL PROYECTO

Se identificó mediante pruebas de hemoglobina, hematocrito, ferritina e índices eritrocitarios la presencia de anemia en un grupo de 300 mujeres sanas en edad reproductiva que acudieron al Área de Salud N° 1 y 2 de la ciudad de Loja; se analizó en que rangos de edad es mas frecuente esta condición, así como también cual fue el nivel de educación de las pacientes; mediante medidas antropométricas como talla y peso se analizó el estado nutricional y finalmente se determinó si existe una asociación para exponer la anemia entre: la composición de la dieta (facilitadores o inhibidores de la absorción de hierro) y/o las características del flujo menstrual.

2. INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El hambre, la desnutrición y la deficiencia de micronutrientes son problemas serios de salud pública en los países en desarrollo por el impacto que ocasionan sobre la salud y el bienestar de la población¹, de entre éstos la **Anemia** es la manifestación clínica más frecuente y altamente difundida a nivel mundial; entre los grupos más afectados figuran las mujeres en edad fértil debido a las pérdidas de sangre en las menstruaciones²; las embarazadas, ya que tienen un aumento en las demandas de sangre que determina que los requerimientos de hierro de su organismo no puedan ser cubiertos por una dieta normal³; los niños y adolescentes, por las etapas de crecimiento; y los ancianos, debido a la ingesta de dietas inadecuadas o por la aparición de enfermedades que provocan esta condición⁴.

La anemia en las adolescentes y adultas jóvenes puede tener efectos negativos sobre su rendimiento cognitivo y sobre su crecimiento, se ha estimado que aproximadamente el 20% de la talla de la edad adulta, es ganado durante la adolescencia; por lo tanto es importante asegurar las condiciones adecuadas de nutrición durante este período⁵; además, la anemia puede causar una respuesta inmunológica deficiente en las mujeres⁶ y tiene consecuencias drásticas sobre la generación futura, lo cual convierte a las mujeres en edad fértil en un importante “período preparatorio” para una madre y un bebé saludable.

Durante el embarazo, la anemia ha sido asociada con el incremento de la morbilidad y mortalidad materna (20 al 40%)⁸, tiene efectos directos en la supervivencia materna y también aumenta el riesgo de complicaciones adicionales durante el parto como la hemorragia posparto; un estudio, realizado en la India, encontró que las mujeres que no recibieron suplementación con hierro durante el

¹ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Malnutrition and micronutrient deficiencies among Bhutanese refugee children-Nepal, 2007. MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2008; 57:370-373.

² LUMAN W, NG KL. Audit of Investigations in Patients with Iron Deficiency Anaemia. Singapore Medical Journal, 2008; Vol 44(10): 504- 510

³ CASANUEVA E, FLORES M. Anemia por deficiencia de hierro en mujeres mexicanas en edad reproductiva. Historia de un problema no resuelto. Salud Pública de México, 2006; 43: 166-175

⁴ BAYNES R. Iron deficiency. In: Brock J, Halliday J, Pippard M, and Powell L. Iron metabolism in health disease. London: W.B. Saunders; 2000. P.189-225.

⁵ HALTERMAN J, KACZOROWSKI C, ALIGNÉ A, AUINGER P, SZILAGYI P. Iron deficiency and cognitive achievement among school-aged children and adolescents in the United States. Pediatrics 2001;107:1381-1386

⁶ BEARD J. Why Iron Deficiency is Important in Infant Development. Journal Nutrition 2008; 138: 2584 – 2536

⁷ KURZ K. Adolescent nutritional status in developing countries. Proceeding of the Nutrition Society 1996;55:321-331

⁸ VITERI F, BERGER J. Importance of pre-pregnancy and pregnancy iron status: Can long-term weekly preventive iron and folic acid supplementation achieve desirable and safe status? Journal of Nutrition 2005;63(12):S65-S76

⁸ BLACK R, ALLEN L, BHUTTA Z, Maternal and child under nutrition: global and regional exposures and health consequences. Lancet 2008;371(9608):243-60

embarazo, tuvieron mayor posibilidad de sufrir hemorragia post-parto ⁹ la cual es la primera causa de mortalidad materna en este país.

La anemia durante el embarazo también puede significar un riesgo mayor para nacimientos de bebés con bajo peso, partos prematuros y anemia en los lactantes, que puede afectar de manera negativa y a veces irreversible su desarrollo cognitivo. En el 2008 se realizó un estudio en la ciudad de Quito en el Hospital de la Policía, donde se determinó que la prevalencia de bajo peso al nacer alcanzó un valor total del 13,7% y un 56,3% de niños nacieron prematuros, todos estos bebés provenían de mujeres anémicas durante su gestación¹⁰.

Las consecuencias de la anemia durante la edad reproductiva 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 mujeres – no embarazadas, las necesidades de este grupo poblacional continúan sin ser satisfechas y las consecuencias de la anemia en las adolescentes y mujeres en edad fértil persisten.

La prevalencia de mujeres en edad fértil que acuden a consulta con deficiencias nutricionales y anemia es alta, sin embargo, son muy pocos los estudios de esta problemática a nivel nacional, destacándose la ausencia previa de datos sobre anemia en mujeres de edad fértil en muestras probabilísticas representativas a nivel regional; además, al explorar en éstas mujeres sus hábitos dietéticos y conocimiento sobre el tema, encontramos resultados muy deficientes.

⁹ GELLER S, GOUDAR S, ADAMS M, Factors associated with acute postpartum hemorrhage in low-risk women delivering in rural India. *Int Journal of Gynaecol Obstetrician* 2008;101:94-99

¹⁰ KILBRIDE J, BAKER T, PARAPIA L, KHOURY S, SHUQAIDEF S, JERWOOD D. Anaemia during pregnancy as a risk factor for iron-deficiency anemia in infancy: a case-control study in Jordan. *Int Journal of Epidemiology* 1999; 28:461-468.

Si bien, en Ecuador, los datos sobre anemia en mujeres entre 18 – 45 años son escasos, la información disponible confirma que la anemia constituye un problema en el Ecuador, en las últimas décadas, el país ha avanzado muy poco en reducir este problema silencioso pero latente de desnutrición ¹¹.

La importancia de este trabajo es presentar resultados sobre la prevalencia de anemia en mujeres sanas en edades fértiles no embarazadas ni lactantes, determinada mediante pruebas de laboratorio (hematocrito, hemoglobina, ferritina e índices eritrocitarios en sangre) con la finalidad de correlacionar si los parámetros nutricionales inciden en la prevalencia de anemia. Así también hacer un llamado a las Organizaciones pertinentes para ampliar las investigaciones y promover programas de prevención y tratamiento de esta patología dirigida también a mujeres en edad reproductiva; de igual manera y no menos importante es concientizar y educar a éstas mujeres sobre las causas y consecuencias de padecer este tipo de anemia, y la importancia de una alimentación adecuada.

Solamente, cuando se reconozca la complejidad de la anemia, se podrán establecer estrategias eficaces y lograr un progreso en el tema. En consecuencia, se requiere un enfoque integrado, multifactorial y multisectorial para combatir este problema de salud pública.

¹¹ MASON J., MUSGROVE P, HABICHT J. At least one-third of poor countries' disease burden is due to malnutrition. Bethesda, MD: Disease Control Priorities Project, Fogarty International Center, NIH, 2003; DCPD Working paper no. 1:1–19.

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Anemia

La palabra anemia procede del griego (an = sin y hemia = sangre, sin sangre) y designa una situación en la cual existe una disminución en la cantidad total de glóbulos rojos (eritrocitos), circulantes en el organismo^{12, 13}. La anemia, es el resultado de la falta de capacidad del tejido eritropoyetico, el cual tiene como resultado la producción de glóbulos rojos anormales; los cuales pueden presentar cambios en su tamaño, forma y finalmente en su color.

Existen dos causas principales de anemia; la primera es la deficiencia en la producción de glóbulos rojos, y la segunda la pérdida excesiva de estos. Los glóbulos rojos son los encargados de llevar el oxígeno desde los pulmones hacia el resto del cuerpo. La hemoglobina es la proteína presente en los glóbulos rojos que les permite llevar el oxígeno. El cuerpo necesita hierro para producir hemoglobina¹⁴. En situaciones de volemia normal la OMS define anemia como el descenso en la concentración de hemoglobina por debajo de 130 g/L en varones y 120 g/L en mujeres¹⁶.

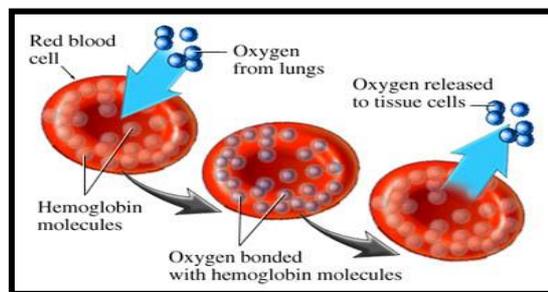


Gráfico 1: Funciones de los eritrocitos

Fuente: ¹⁵ Campuzano G. 2010

¹² ORDÓÑEZ O, DELGADO M. Anemia (I): Concepto y diagnóstico, Revista Economía de la Salud. 2009; Vol. 5, N°4

¹³ DONATO H, Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento, Archivos argentinos de Pediatría 2009; v.107

¹⁴ ALORS R. Determinación de la hemoglobina en el Laboratorio. TESIS. Granada, 2008

¹⁵ CAMPUZANO G. Cómo llegar al diagnóstico etiológico del paciente con anemia. Anales de la Academia de Medicina de Medellín 1996; 9: 29-36.

¹⁶ VILAPLANA M. El metabolismo del hierro y la anemia ferropénica. 2011 OFFAR

¹⁷ MORENO M. Perfil Nutricional de Ecuador. Junio, 2001. FAO. Roma. <ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/ncp/ecu.pdf>

Cuando existe anemia, en el cuerpo humano se pone en marcha toda una serie de mecanismos que intentan suplir las funciones que no se realizan como consecuencia de la disminución de aporte de oxígeno a los tejidos: por un lado, si la medula ósea está sana tratará de producir hematíes más deprisa e incluso los liberará al torrente sanguíneo antes de que estén totalmente maduros; esto hace que el número de células rojas jóvenes o reticulocitos esté aumentado en algunos tipos de anemias, incluso pudiendo aparecer en la sangre células rojas inmaduras; cuando la medula está afectada, como en el caso de los cánceres hematológicos, o bien cuando no cuenta con los materiales necesarios para formar glóbulos rojos, como por ejemplo en la anemia ferropénica, se observará una disminución en el número habitual de reticulocitos sanguíneos. Otro de los mecanismos de compensación que se produce en el organismo ocurre en los sistemas cardiovascular y respiratorio, el corazón trata de llevar más aporte de sangre a los tejidos con la intención de aumentar su oxigenación, por este motivo aumenta la frecuencia cardiaca produciendo taquicardias que se perciben como palpitaciones, el aparato respiratorio acelera la ventilación provocando taquipnea o aumento de la frecuencia respiratoria.

En nuestro país, la anemia constituía un grave problema de salud pública a finales del siglo XX, pues casi la mitad de la población ecuatoriana en todos los grupos de edad la sufría, en prevalencias de 47% en varones, 55% en mujeres y 60% en embarazadas, según el estudio de valores de hemoglobina en la población ecuatoriana realizado en 1997¹⁷.

2.1.2 Tipos de Anemia

Las anemias se clasifican de acuerdo con la causa (clasificación etiológica) en la cual se distinguen tres grupos: por pérdida de sangre, por producción disminuida de eritrocitos y por aumento en la destrucción eritrocitaria; también se clasifican de acuerdo con las características de los eritrocitos (clasificación morfológica). En la gran mayoría de los casos la clasificación morfológica permite al médico llegar a la clasificación etiológica.

Con la incorporación de los contadores electrónicos de células al laboratorio clínico, las anemias pueden ser clasificadas en grupos según el tamaño de los eritrocitos expresado en el parámetro “volumen corpuscular medio” (VCM) que corresponde al tamaño promedio de todas las células rojas que es de fentolitros (fL), y

a la “concentración de hemoglobina corpuscular media” (CHbCM) que expresa la concentración promedio de hemoglobina en los eritrocitos. De acuerdo con estos parámetros del hemograma, las anemias se clasifican en seis grupos^{18, 19, 20}.

✓ Normocítica normocrómica: Se caracteriza por un volumen corpuscular medio normal (entre 80 y 100 fL) y una CHbCM normal (32 – 36 g/dl); esta forma de anemia se asocia con enfermedades crónicas, especialmente del hígado, riñón y enfermedades infecciosas e inflamatorias, también puede estar relacionada con leucemias y estados hemorrágicos agudos.

✓ Normocítica hipocrómica: Se caracteriza por un volumen corpuscular medio normal (entre 80 y 100 fL) y una CHbCM baja (< 32); esta forma de anemia se asocia con las primeras etapas de las anemias carenciales tales como la deficiencia de hierro, de vitamina B12 o de ácido fólico, las enfermedades hepáticas y en las hemoglobinopatías.

✓ Microcítica normocrómica: Se caracteriza por un volumen corpuscular medio disminuido (por debajo de 80 fL) y una CHbCM normal, esta forma de anemia se asocia con la anemia hereditaria conocida como beta-talasemia y algunas enfermedades crónicas inflamatorias o infecciosas.²¹

✓ Microcítica hipocrómica: Se caracteriza por un volumen corpuscular medio disminuido (por debajo de 80 fL) y una CHbCM baja (< 32), esta forma de anemia se asocia, hasta que no se demuestre lo contrario, con deficiencia de hierro, la forma más frecuente de anemia, unos pocos casos que no corresponden a la situación antes enunciada están asociados con enfermedades donde hay fragmentación de los eritrocitos.

¹⁸ BESSMAN J, GILMER P, GARDNER F. Improved classification of anemias by MCV and RDW. Am J Clin Pathol 1983; 80: 322-326.

¹⁹ BERNADETTE F. RODAK. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas. Segunda edición 2007. Páginas 208

²⁰ HOFFMAN R, et al (2000): Hematology basic principles and practice. 3ª Ed.

²¹ LARREGINA A, REIMER E, SULDRUP N; ZAVATTI J, POLINI N, Diagnóstico diferencial de anemias microcíticas. Acta Bioquím Clín Latinoam 2004; 38 (4): 465-9

✓ Macrocítica normocrómica: Se caracteriza por un volumen corpuscular aumentado (por encima de 100fL) y una CHbCM normal, esta forma de anemia se asocia con endocrinopatías, especialmente las de la glándula tiroides, enfermedades del hígado sobre todo las relacionadas con el alcoholismo y enfermedades malignas de la sangre como las leucemias.

✓ Macrocítica hipocrómica: Se caracteriza por un volumen corpuscular aumentado (por encima de 100 fL) y una CHbCM baja (< 32), hasta que no se demuestre lo contrario, esta forma de anemia se asocia con deficiencia de vitamina B12 o ácido fólico, también puede estar asociada con las anemias hemolíticas, por destrucción de eritrocitos.²¹

Datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que el 20% de la población mundial sufre de anemia, en América Latina y el Caribe existen 23 millones de mujeres en esta misma situación, así como también 34% en Santiago de Cuba y en Colombia el 32,8%²², demostrando que existen aproximadamente 2000 millones de personas anémicas y que cerca del 50% de los casos pueden atribuirse a la carencia de hierro¹.

La prevalencia de anemia como un problema de salud pública ha sido categorizada de la siguiente manera:

PORCENTAJE	CATEGORIZACIÓN
<5%	NO es un problema de Salud Pública
5–19,9%	MEDIANO problema de Salud Pública
20–39,9%	MODERADO problema de Salud Pública
>40%	SEVERO problema de Salud Pública.

Tabla 1: Categorización de la prevalencia de anemia ferropénica.

Fuente:²⁴ World Health Organization department of Nutrition for Health and Development/ United Nations University, 2001.

²² MACLEAN E, EGLI I, BENOIST B, WOJDYLA D, COGSWELL M. Worldwide prevalence of anemia in pre-school age children, pregnant women and non-pregnant women of reproductive age. En: Kraemer K, Zimmermann M, editors. Nutritional Anemia. Basel: Sight and life Press; 2007. Pp. 1-13.

¹ CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Malnutrition and micronutrient deficiencies among Bhutanese refugee children-Nepal, 2007. MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2008; 57:370-373.

En Latinoamérica y el Caribe se llevó a cabo una investigación durante el periodo de 1981 – 2009, en una población de estudio entre las edades de 15 – 49 años donde se determinó que la deficiencia de hierro representa el 22,5%, con un promedio del 16,3% para México y América Central, el 24,2% en Sur América y el 29% en el Caribe, estimando de esta manera que 31,7 millones de mujeres en edad fértil sufren de esta afección ²³

En Perú, se determinó que el 26,2% de las mujeres de 15 a 49 años de edad padece de algún grado de anemia. Según la encuesta Demográfica de Salud Familiar 2007 - 2008, la mayor parte de la anemia de mujeres en edad fértil es leve (22,3%), sólo el 3,6% presenta anemia moderada y la anemia severa afecta a menos del uno por ciento de las mujeres (0,3%). En Venezuela, la prevalencia de anemia es variable, ésta oscila entre 14,92% y 78% ²⁴

En Ecuador son muy limitados los estudios enfocados a la prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil, los pocos trabajos que existen son muy puntuales y están basados solo en los niveles de concentración de hemoglobina. Es así que en el año 2004, en una encuesta realizada para la evaluación del impacto del bono de Desarrollo Humano se reportó que el 44% de mujeres en edad fértil padecían de anemia; encontrándose una mayor prevalencia de anemia en las áreas urbanas; a nivel de la Costa y en zonas de menor altura, la anemia fue asociada con menor educación y bajo nivel económico.

En un estudio posterior en el año 2007 por Humberto Méndez de INCAP, se estableció que la prevalencia de anemia es del 47,4% en mujeres en edad fértil, categorizando esta patología en nuestro país como un **SEVERO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA.** ²⁵

²³ WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). DEPARTMENT OF NUTRITION FOR HEALTH AND DEVELOPMENT /UNITED NATIONS UNIVERSITY/UNICEF. Iron deficiency anemia, assessment, prevention and control: a guide for programme managers. 2001. Geneva

²⁴ MORA J. MORA O. Deficiencias de micronutrientes en América Latina y el Caribe: anemia ferropriva. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2000

²⁵ MADRAZO C, GARCÍA A, RODRÍGUEZ L, RAFECAS A, FERNÁNDEZ G. Actualización en anemia y terapia transfusional. 2010

Teniendo claro que la anemia es una variación del estado fisiológico, cuya sintomatología clínica es muy variable y va a depender principalmente de la enfermedad con la cual está asociada, de la intensidad, la edad y la velocidad de instalación, entre otras muchas circunstancias. Las manifestaciones clínicas de la anemia propiamente dicha son las que se derivan de la falta de una adecuada oxigenación de los tejidos. En la anemia por deficiencia de hierro, que es la forma más frecuente de anemia, se presenta un síntoma particular que en la mayoría de los casos pasa desapercibido, conocido como «pica» y se manifiesta por un deseo incontrolable de comer tierra, tiza, hielo, almidón, entre otros; también hay cefalea, vértigo y síncope (pérdida repentina del conocimiento), particularmente después de ejercicio, tinnitus (ruido en el oído cuando no hay fuente sonora externa que lo genere), irritabilidad, dificultad para dormir bien y para concentrarse, pérdida del libido (apetito sexual) e impotencia en algunos casos²⁶.

De acuerdo con la enfermedad con la cual está asociada, el médico puede encontrar crecimiento de órganos como ganglios (adenopatías), hígado (hepatomegalia) o bazo (esplenomegalia); y, palidez de la piel y de las mucosas (especialmente en la cavidad oral y en la conjuntiva). En las anemias por destrucción de los eritrocitos, denominadas anemias hemolíticas, hay ictericia (color amarillo de la piel y de las mucosas) que puede confundirse fácilmente con hepatitis u otras enfermedades del hígado. En las anemias severas o crónicas se puede encontrar crecimiento del corazón y soplos cardiacos. En personas de edad, la anemia puede presentarse como un cuadro de angina de pecho (dolor precordial) muy similar a un infarto del miocardio y éste puede ser la primera manifestación de anemia¹⁵.

²⁶ TEFFERI A, Anemia in adults: A contemporary approach to diagnosis. Mayo Clin Proc 2003; 78:1274

¹⁵ CAMPUZANO G. Cómo llegar al diagnóstico etiológico del paciente con anemia. Anales de la Academia de Medicina de Medellín 1996; 9: 29-36.

Con frecuencia la anemia es fácil de tratar, depende del tipo de anemia, de la causa de esta y de su gravedad. Los principales objetivos del tratamiento son: Aumentar las cifras de glóbulos rojos o la concentración de hemoglobina para mejorar la capacidad de la sangre de transportar oxígeno, tratar el problema de fondo que está causando la anemia, prevenir complicaciones de la anemia, como daños al corazón, nervios, aliviar los síntomas y mejorar la calidad de vida.²⁶

A nivel mundial se han desarrollado estrategias que incluyen campañas de suplementación y mejoramiento de la dieta, estas acciones fueron definidas en la Conferencia Internacional de Nutrición en 1992 y reafirmadas en años posteriores.

2.1.3 Importancia del consumo de hierro

El hierro es un elemento esencial para la vida, puesto que participa prácticamente en todos los procesos metabólicos aeróbicos que intervienen en la obtención de energía, en virtud del papel que juega en la cadena respiratoria.²⁷

Este elemento es indispensable para la formación de la hemoglobina (65%), mioglobina (15%), los citocromos, la citocromo oxidasa, la peroxidasa y la catalasa; la cantidad total de hierro en el cuerpo es de 4 a 5 g.²⁸ Se almacena principalmente en el hígado en una forma soluble, la ferritina y en otra forma no soluble la hemosiderina que representa el 20%, es absorbido en el tubo digestivo y se transporta en forma de transferrina (0,2%) en el plasma hacia la médula ósea donde participa en la formación de los glóbulos rojos o hacia el mismo hígado donde es almacenado;²⁹ hay múltiples variables que pueden aumentar o disminuir la absorción del hierro, comúnmente a los requerimientos de acidez del duodeno y parte superior del yeyuno para la solubilidad de este elemento o al microambiente alcalino que reduce su absorción^{30, 31}

²⁶ TEFFERI A, Anemia in adults: A contemporary approach to diagnosis. Mayo Clin Proc 2003;78:1274

²⁷ BRITISH COMMITTEE FOR STANDARDS IN HAEMATOLOGY. Guideline on the Administration of Blood Components, 2009. Disponible en www.bcshguidelines.com

²⁸ GAITAN D, OLIVARES M, ARRENDONDO O, PIZARRO A. Biodisponibilidad de Hierro en Humanos, Revista chilena de nutrición, 2006; Vol. 33, Nº2: 142-148

²⁹ BATROUNI L, PIRAN MF, EANDI M, DASBUL G, TOLEDO S. Parámetros bioquímicos y de ingesta de hierro, en niños de 12 a 24 meses de edad de Córdoba Argentina. Rev Chil. Nutr. 2004; 31(3):330-335

³⁰ FORELLAT M, HORTENCIA G, GOMEZ G, FERNANDEZ N. Metabolismo del Hierro. Rev. Cubana Hematología Inmunología Hemoter 2000; 16 (3): 149-60.

³¹ URRESTARAZU D, BASILE C, SIGULEM D. Factores de protección para la anemia ferropriva: estudio prospectivo en niños de bajo nivel socioeconómico. Arch Latinoamer Nutr. 2004;54(2):174-179

INGESTA DIARIA DE HIERRO		
CATEGORIA	EDAD (años)	HIERRO (g/día)
MUJERES	9 – 13	8
	14 – 18	15
	19 – 30	18
	31 – 50	18
	51 – 70	8
	>70	8

Tabla 2: Necesidades diarias de Hierro en mujeres por edad
Fuente: ³² Maher M, 2008

En la dieta humana se puede hablar de dos tipos de hierro (Fe) dependiendo de su absorción: el Fe hemo y el no hemo. El Fe hemo se encuentra en las carnes (rojas y blancas), productos cárnicos y especialmente en la sangre, éste tipo de hierro se absorbe con mayor facilidad por el contenido de aminoácidos y el ácido ascórbico del estómago (20 - 30% del total de la ingesta); y el Fe no hemo está presente, principalmente, en los alimentos de origen vegetal, las sales minerales y algunos alimentos de origen animal como la leche y los huevos, junto con los componentes de éstos alimentos el hierro forma complejos insolubles que no pueden absorberse, aunque representa la cantidad mayor de hierro dietético solo el 2% de este se absorbe. Además, desde el punto de vista químico hay dos formas relevantes de hierro: el oxidado o férrico (Fe^{3+}) y el reducido o ferroso (Fe^{2+}). En el estado oxidado y a un pH mayor de 4, el Fe es muy insoluble, debido a que se comporta como un ácido débil y es fácilmente quelado por otros compuestos³³

Los factores que influyen en la biodisponibilidad de los nutrientes, y en concreto de los minerales, se clasifican en dos grandes grupos: factores de tipo extrínseco o dietético y factores de tipo intrínseco o fisiológico³⁰

³² MAHER M. Necesidades diarias de hierro en mujeres por edad.2008

³³ Ministerio de Salud y Desarrollo Social. Instituto Nacional de Nutrición. Dirección Técnica. División de Investigaciones en Alimentos. Tabla de Composición de Alimentos para Uso Práctico. Revisión 2001. Publicación N° 54. Serie Cuadernos Azules. Caracas. Venezuela

³⁰ FORELLAT M, HORTENCIA G, GOMEZ G, FERNANDEZ N. Metabolismo del Hierro. Rev. Cubana Hematología Inmunología Hemoter 2000; 16 (3): 149-60.

Para el presente trabajo de investigación es importante detallar y entender los factores dietéticos o extrínsecos, dentro de los cuales se encuentran los alimentos inhibidores o facilitadores de la absorción del hierro.

Entre los **inhibidores de la absorción** de hierro tenemos la ingesta crónica de alcalinos, fosfatos, fitatos y taninos. La absorción disminuye proporcionalmente con el volumen de té o café consumidos hasta el 40 - 60 %. Por su parte los fitatos (hexafosfatos de inositol) que se localizan en la fibra del arroz, el trigo, maíz, y la lignina de las paredes de las células vegetales, constituyen potentes inhibidores de la absorción de hierro, debido a la formación de quelatos insolubles. En este sentido, se ha calculado que de 5 a 10 g de fitatos pueden reducir la absorción del hierro no hemo a la mitad³⁴. El efecto negativo de los minerales, como el calcio (abundante en lácteos, melaza negra o sésamo), el fósforo (salvado y germen de trigo, semillas de girasol o avena) o el zinc (ostras, germen de trigo o sésamo), se debe a que compiten por los transportadores de membrana de los enterocitos, modifican el estado de oxidación o interfieren en el metabolismo del Fe^{2+} . Las proteínas de los huevos, la leche y de otros productos lácteos por su contenido de serina y de treonina permite la unión de residuos de hierro y de otros minerales, reduciendo la eficiencia de la absorción^{35, 36}

Dentro de los compuestos **facilitadores de la absorción** de hierro, tenemos al ácido ascórbico (vitamina C), abundante en alimentos vegetales como la cereza, pimiento dulce rojo, brócoli o frutas como guayaba, grosella negra, kiwis, fresas y naranjas; se le atribuye a la capacidad que tiene para reducir el hierro no hemo y mantener la solubilidad a un pH alto 6,6. El “factor carne” presenta ciertas particularidades, los aminoácidos (histidinas y enlaces sulfhídricos) de origen cárnico son los que aumentan la absorción de hierro no hemo.³⁷

³⁴ ALLEYNE M, MACDONALD K, MILLER M. Individualized Treatment for Iron deficiency anemia in adults. Am J Med 2008; 121 (11): 943 – 948

³⁵ URDAMPILLETA O, MARTINEZ J, GONZALEZ M. Intervención dietético-nutricional en la prevención de la deficiencia de hierro Dietary-nutritional intervention in the prevention of iron deficiency. Nutrición y Clínica, 2010

³⁶ ZHU A, KANESHIRO M, KAUNITZ DJ. Evaluations and Treatment of Iron Deficiency Anemia: A Gastroenterology Perspective. DigDis SCI 2010; 55:584 – 559

³⁷ ENGELMANN M, SANDSTROM B, MICHAELSEN K. Meat intake and iron state in late infancy: an intervention study. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1998;26 (1):26-33

³⁸ HUNT J, ROUGHHEAD Z. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. Am Journal Clinic and Nutrition . 2000; 71:94-102.

La **vitamina A** (abundante en hígado de ternera, zanahoria, albaricoque seco, espinacas y margarina o mantequilla) también juega un papel importante en el metabolismo del hierro, sobre todo se observa su papel en los países que están en desarrollo y tienen carencia de esta vitamina. En Venezuela, en 1993 en un programa de fortificación de alimentos suplementados con riboflavina, niacina, tiamina y vitamina A se redujo la prevalencia de anemia un 9,3% y el déficit de hierro en un 15,8%, frente a los valores del año anterior³⁸

2.1.4 Pruebas que se realizan para determinar anemia

El diagnóstico se basa en el interrogatorio al paciente, el examen físico y las pruebas analíticas en el laboratorio:

Se debe preguntar acerca del tipo de dieta (déficit en la ingesta de alimentos ricos en hierro o exceso de carbohidratos y leche); antecedentes de prematuridad, embarazos múltiples y déficit de hierro en la madre; antecedentes de patología perinatal; pérdida de sangre (color de heces, epistaxis, disnea, hematuria, hemoptisis, etc.); trastornos gastrointestinales (diarrea, esteatorrea, etc.); procedencia geográfica (zonas de parasitosis) En el examen físico se pone atención a la detención del desarrollo pondo - estatural; palidez cutáneo-mucosa; esplenomegalia leve (10% de los casos); telangiectasias en piel^{39, 40}.

A nivel de laboratorio clínico se puede evaluar la anemia en base a dos parámetros:

1. PARÁMETROS BÁSICOS

a) Hemograma

Dentro del hemograma existen distintas pruebas para estudiar la posible anemia:⁴¹

³⁹ USAID, the World Bank, UNICEF, OMS, FAO, MI. Anemia Prevention and Control: What Works. Part I. Program Guidance

⁴⁰ ISBN 0-974991-0-3, Part II Tools and Resources. June 2003. ISBN 0-974991-1-1.

⁴¹ DÍAZ C, BASTIDA P. Interpretación del hemograma pediátrico. An Pediatr Contin. 2004;2:291-6

- Hemoglobina (Hb): 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 estudiar⁴². La técnica de cianometahemoglobina, es recomendado por el International Comité for Standardization in Hematology, presenta la ventaja de ser cómodo y de ser una solución estándar estable, fácilmente disponible.
- Hematócrito (Htco): es otra forma de medir el recuento de glóbulos rojos. Es el porcentaje de glóbulos rojos dentro del número total de células sanguíneas en el organismo. Los valores son medidos directamente por el método de centrifugación de muestras de sangre⁴³.
- Volumen corpuscular medio (VCM): El VCM mide el tamaño promedio de un glóbulo rojo individual. El VCM promedio fluctúa entre 80 y 100 fentolitros (fl). Un VCM bajo indica que los glóbulos son más pequeños de lo normal (microcíticos).
- Hemoglobina corpuscular media (HCM): se refiere al valor medio de hemoglobina que existe en cada eritrocito, este valor va a dar como resultado la intensidad del color de los eritrocitos ya que la hemoglobina es la que le confiere su color rojo característico, siendo hipocrómicos (más claros de lo normal) cuando los valores se encuentran por debajo de 27 pg, o hiperocrómicos (más intensos que los normales) cuando los niveles se encuentran por encima de los 32 pg. Los niveles entre los 27 y 32 pg serán normales que son los que existen en los hematíes normocrómicos.
- Amplitud de distribución eritrocitaria (ADE o RDW): Es la amplitud de distribución eritrocitaria, mide el grado de heterogeneidad en el tamaño de los eritrocitos y es muy importante en el diagnóstico diferencial de la anemia ferropénica y la talasemia.

⁴² OLIVARES M. ANEMIA FERROPRIVA: DIAGNÓSTICO Y PREVALENCIA. Universidad de Chile. Monografía publicada por Laboratorio Andrómaco, Santiago, Chile, 2001:1-28

⁴³ CUCALON M. Estudio Comparativo de Impacto de dos Alimentos Complementarios Fortificados en el Estado Nutricional en niños de 12 – 36 meses en el Distrito Metropolitano de Quito. TESIS. Universidad San Francisco de Quito, 2011

- Reticulocitos: Se trata de glóbulos rojos que todavía no han alcanzado su madurez total que se encuentran en condiciones normales en la sangre en torno al 0,5 – 1,5%. Se encuentran niveles elevados en el plasma por causa de algunas anemias, que se envían al torrente sanguíneo antes de que completen su maduración total y se conviertan en eritrocitos. Reflejan el grado de eritropoyesis medular y la capacidad regenerativa de una anemia.

b) Perfil férrico

Se trata de un perfil muy importante también para el análisis diferencial de las anemias. Dentro de las pruebas que se pueden realizar tenemos: ⁴⁴

- Sideremia: se trata de los valores de hierro plasmático.
- Ferritina: es una prueba para ver los depósitos de hierro en el organismo, se altera en la anemia ferropénica.
- Cantidad de ferritina sérica o plasmática: mide la cantidad de hierro almacenada en el cuerpo; es la prueba diagnóstica inicial más precisa, los valores de ferritina sérica mayor de 100 ug/L indican reservas adecuadas de hierro y una baja probabilidad de anemia ferropénica, concentraciones menores a 12ug/L en mujeres pre menopáusicas, confirman para el diagnóstico³⁶.
- Cantidad de hierro sérico o plasmático: mide la cantidad de hierro unido a la transferrina de la sangre, está elevado, su valor está por encima de 300 g/dl, dado que se aumenta para intentar compensar la falta de hierro, pero su capacidad de unirse a él está disminuida¹.
- Cantidad de transferrina total circulatoria: refleja el estatus de hierro solo cuando las reservas están depletadas.

¹CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Malnutrition and micronutrient deficiencies among Bhutanese refugee children-Nepal, 2007. MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2008; 57:370-373.

⁴⁴PÉREZ D. Proteínas relacionadas con el metabolismo del hierro. Química Clínica 2005; 24(1): 5-40

- Índice de saturación de la Transferrina: indica la capacidad de fijación del hierro a la Transferrina.

PARÁMETROS ESPECIALES

Son pruebas adicionales que se realizan para un diagnóstico diferencial de anemia, entre estas pruebas tenemos:⁴⁵

- Biopsia por aspiración y por punción de la médula ósea. Es una prueba que comprende la extracción de una pequeña cantidad de líquido de la médula ósea o de tejido óseo de la médula ósea para estudiar la cantidad, madurez y tamaño de los eritrocitos y de las células anormales.
- Bilirrubina conjugada o indirecta
- LDH
- Haptoglobulina
- Prueba de Coombs
- Vitamina B12
- Ácido fólico
- Perfil tiroideo
- VSG
- Proteionograma

Es recomendable realizar un frotis de sangre periférica para poder estudiar las posibles alteraciones de la forma, color y tamaño de los hematíes cuando existe anemia.

Valores distintos acordes con el sexo, edad y raza del paciente se derivan de estudios poblacionales recientes y reflejan el impacto de estos factores en los recuentos eritrocitarios. Así por ejemplo pacientes de raza negra presentan valores de Hb entre 0,5 y 1g/dl menores que pacientes comparables de raza blanca y cifras por encima de 11,5 g/dl de Hb pueden considerarse normales para mujeres de raza negra. Otros pacientes pueden requerir otros límites operativos, así debe tenerse en cuenta el aumento fisiológico en Hb y Htco, que tiene lugar en personas fumadoras, expuestas a niveles elevados de monóxido de carbono o que viven en altura.

⁴⁵ FITZIMONS E, BROCK J. The anemia of chronic disease. BMJ 2001; 322: 811-2

3. MATERIALES Y METODOLOGIA

MATERIALES Y METODOS

1. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Descripción de la población en estudio:

La población estudiada estuvo conformada por mujeres en edad fértil que acudieron a consulta al área de salud N.-1 y 2 de la ciudad de Loja. Tomando en cuenta los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión:

- Mujeres que al momento de la encuesta tuvieron más de 18 y menos de 35 años.
- Mujeres que no estaban embarazadas y no tenían hijos.
- Mujeres que no presentaban alguna enfermedad que pudiera interferir con el metabolismo del hierro.
- Mujeres que no se encontraban consumiendo fármacos que pudieran interferir con el metabolismo del hierro y no habían tomado suplementos vitamínicos en los últimos seis meses.

Criterios de Exclusión:

- Mujeres que al momento de la encuesta tuvieron menos de 18 y más de 35 años.
- Mujeres que estaban embarazadas y tenían hijos.
- Mujeres que presentaban alguna enfermedad que pudiera interferir con el metabolismo del hierro.
- Mujeres que se encontraban consumiendo fármacos que pudieran interferir con el metabolismo del hierro y habían tomado suplementos vitamínicos en los últimos seis meses.

Este estudio fue de prevalencia (corte transversal) con una primera etapa descriptiva y otra posterior analítica, con un tipo de abordaje cualitativo - cuantitativo.

3.2 Tamaño de la Muestra:

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó la fórmula para poblaciones finitas de Balestrini para garantizar la normalidad estadística de los resultados:

$$n = \frac{N}{1 + e^2 N}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Tamaño de la población

e²= Nivel de error muestral (0,05)

$$N= 700 (\text{Área 1}) + 500 (\text{Área 2})= 1200$$

$$n = \frac{1200}{1 + (0,05)^2(1200)}$$

$$n = 300$$

La muestra estudiada estuvo conformada por 300 mujeres en edad fértil, con edades comprendidas entre 18 y 35 años de edad.

Las mujeres fueron estratificadas por edad. Los grupos etarios se estructuraron de la siguiente manera: de 18 a 23, de 24 a 29 y de 30 a 35 años de edad.

3.3 Recolección de datos:

Previo consentimiento informado se pidió a las pacientes llenar una encuesta diseñada para abordar todos los parámetros importantes a analizar en anemia ferropénica como: edad, peso y talla (determinar IMC), hábitos alimenticios y características del periodo menstrual (*Anexo 3 y 4*).

El Índice de Masa Corporal (IMC) se calculó dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros:

$$\text{IMC (Kg/ m}^2\text{)} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Estatura (m}^2\text{)}}$$

Los resultados fueron interpretados en base a la siguiente tabla:

Clasificación	IMC (Kg/m ²)
Bajo Peso	<19
Peso Ideal	19 - 24,99
Sobrepeso	≥25
Obeso	≥30

Tabla 3: Estado Nutricional según el IMC
Fuente: ⁴⁶ WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).

3.4 Método aplicado:

Se realizó los exámenes de laboratorio pertinentes en lo cual se utilizó muestra sanguínea: sangre total para la realización de hemoglobina mediante la técnica de cianmetahemoglobina con prueba colorimétrica - fotométrica (Kit Hemoglobin liquicolor de la casa comercial Human). (Anexo 5), muestra de suero para determinación de la Concentración de ferritina por turbidimetría látex de la casa comercial Spinreact (Anexo 6), el equipo utilizado para estas dos pruebas fue Humalizer 2000 el cual es semi - automático para análisis de química clínica mediante técnicas fotométricas, en el cual se dio la respectiva lectura de las muestras tomadas.⁴⁷

La prueba de Hematocrito se realizó por la técnica manual del microhematocrito. (Anexo 7) Con los valores obtenidos previamente (hematocrito y hemoglobina) determinamos los índices eritrocitarios (VCM y HbCM), estos datos expresan las diferentes características morfológicas de los hematíes, aplicando las fórmulas conocidas: $VCM = \text{Hematocrito} \times 10 / \text{Eritrocitos} (x 10^{12} \text{ L})$ y $HbCM = \text{hemoglobina} \times 10 / \text{Eritrocitos} (x 10^{12} \text{ L})$ se determinó el tamaño y color de los glóbulos rojos en las mujeres anémicas; finalmente para verificar y

⁴⁶ WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO).

⁴⁷ HUMAN HUMALIZER 2000 disponible en: [www.humanhumalizer2000](http://www.humanhumalizer2000.com)

confirmar las características morfológicas encontradas mediante índices eritrocitarios, se realizó el frotis de sangre periférica observando al microscopio el tamaño, color y forma de los eritrocitos.

Los puntos de corte para determinar los casos con anemia fueron obtenidos de la literatura de los Kits de análisis sanguíneos utilizados en este estudio: para la hemoglobina fue de 12 - 16 g/dl, para ferritina 20 - 110 ug/L, y para el hematocrito de 37 - 47 % estos valores son aplicados a mujeres adultas.

Las pruebas se las analizó en base a los siguientes fundamentos

HEMOGLOBINA

NOMBRE COMERCIAL: HEMOGLOBIN LIQUICOLOR (HUMAN) (REFERENCIA 10751)

METODO: Cianmetahemoglobina prueba colorimétrica – fotométrica

MUESTRA: SANGRE TOTAL (EDTA)

FUNDAMENTO DEL METODO:

El Fe (II) de todas las formas de hemoglobina, con excepción de la sulfohemoglobina, es oxidado por el ferrocianuro de potasio a Fe (III) convirtiéndolas en metahemoglobina que, a la vez, reacciona con cianuro ionizado (CN-) formándose cianmetahemoglobina, un derivado muy estable que absorbe a 540 nm, que puede ser cuantificada comparándola con la de varias soluciones de concentración conocida de hemoglobina preparada a partir de un patrón de referencia (curva de calibración).⁵⁰



⁵⁰ Brit. J. International Committee for Standardization in Haematology. 13 (Suppl.): 71 (1967).

Resumen de la fórmula.

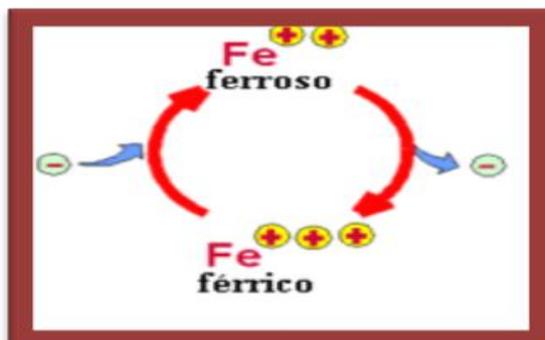


Gráfico 2: Interconversión del hierro oxidado (férrico Fe^{+++}) y reducido (ferroso Fe^{++}).
El hierro puede aceptar y donar un electrón

Fuente: ⁵¹ Peñuela, O.A.

Una solución de ferrocianuro de potasio y cianuro de sodio (reactivo de DRABKIN) se combinan con una muestra de sangre, el ferrocianuro convierte el hierro ferroso de la hemoglobina en férrico para formar metahemoglobina, la cual se combina con el cianuro de sodio, para formar cianometahemoglobina.

⁵¹ Peñuela, O.A. Aspectos básicos de oxidación - reducción II. Colombia Médica. Vol. 36 N° 3. 2005 Disponible en: <http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol36No3/PDF/cm36n3a12.pdf>. Acceso: 06/06

FERRITINA

NOMBRE COMERCIAL: FERRITINA-TURBILATEX (SPINREACT) (REFERENCIA 1107140)

METODO: DETERMINACION CUANTITATIVA MEDIANTE TURBIDIMETRIA LÁTEX

MUESTRA: SUERO O PLASMA FRESCO (ESTABLE 7 DIAS DE 2 – 8 °C O 3 MESES A - 20 °C)

FUNDAMENTO DEL METODO:

Las partículas de látex (R2) recubiertas con anticuerpos anti-ferritina son aglutinadas por ferritina presente en la muestra (suero), en un medio alcalino pH 8,2 (diluyente R1 tampón), el proceso de aglutinación provoca un cambio de absorbancia proporcional a la concentración de la ferritina de la muestra, y por comparación con un calibrador (FERRICAL) de concentración conocida se puede determinar el contenido de ferritina de la muestra analizada, leída en un espectrofotómetro

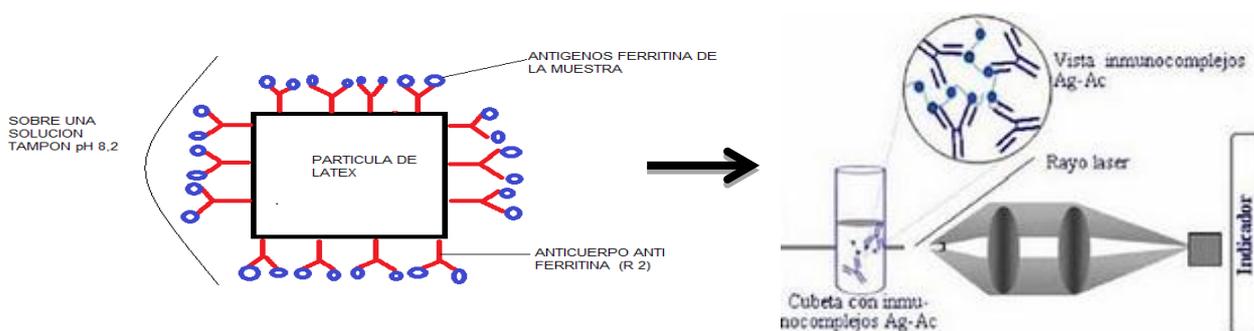


Gráfico 3: Concentración de ferritina por turbidimetría látex

Fuente:⁵² Métodos analíticos basados en la dispersión de partículas suspendidas en líquidos

⁵² Métodos analíticos basados en la dispersión de partículas suspendidas en líquidos. Esquema en el cual se indica que los complejos de Ag – Ac formados son cuantificados por el grado de difracción. Disponible en: <http://elblogdeadepi.blogspot.com/>

HEMATOCRITO

METODO: MANUAL DEL MICROHEMATOCRITO

MUESTRA: SANGRE TOTAL (EDTA)

FUNDAMENTO DE LA TÉCNICA:

EL método manual de medición de microhematocrito se basa fundamentalmente en la medición de eritrocitos centrifugados (5 minutos entre 10.000 y 15.000 rpm) que ocupan un volumen determinado (capilar) de sangre entera, expresado como porcentaje. Cuya lectura se la puede realizar haciendo una comparación con una tabla estándar o calculado mediante la medición de las longitudes de las capas y aplicando una fórmula matemática.⁵³

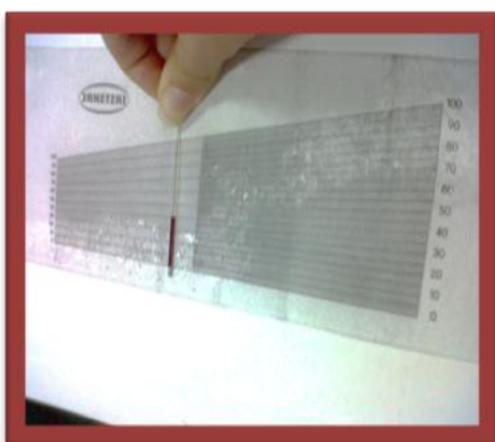


Gráfico 4: Comparación con tabla estándar
Fuente:⁵⁴ Ramírez J.

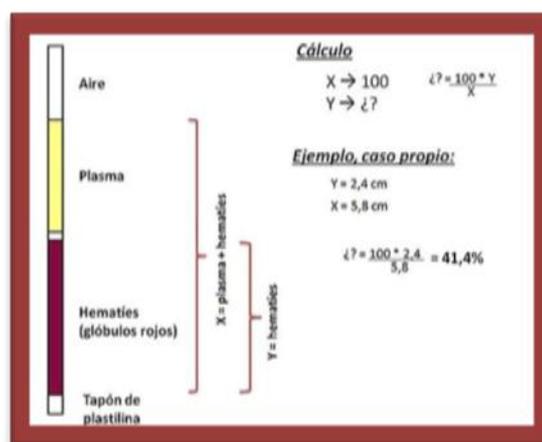


Gráfico 5: Medición de longitudes
Fuente:⁵⁵ Setién R., Sánchez M, Zamakola B., González J.

⁵³ Hematología de Wintrob. Novena edición 2009

⁵⁴ Ramírez J. Foto comparación con tabla estándar

⁵⁵ Setién R., Sánchez M, Zamakola B., González J. Departamento de sanitaria SJC Clases impartidas en el Centro de Formación San José de Calasanz Ikastetxea (Santurtzi). Disponible en: <http://raulcalasanz.wordpress.com/2011/10/18/ud2-fisiologia-y-metabolismo-eritrocitario-i-hematopoyesis-y-eritropoyesis/>

INDICES ERITROCITARIOS

Estos se calcularon para determinar el tamaño y el contenido de Hb medios de los eritrocitos. Además de servir como un control de calidad, pueden usarse para diferenciar las anemias y son: volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HbCM) y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHb CM)¹⁹

Volumen Corpuscular Medio

El Volumen Corpuscular Medio (VCM o VGM) da idea del tamaño promedio de cada eritrocito, expresado en fentolitros (fL) se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{VCM} = \frac{\text{Hto} \times 10}{\text{Eritrocitos (x } 10^{12} \text{ L)}}.$$

Hemoglobina Corpuscular Media

Es la cantidad de hemoglobina presente en los eritrocitos, expresada en picogramos (pg.) y se calcula así:

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hb (g /dL)} \times 10}{\text{Eritrocitos (x } 10^{12} \text{ L)}}.$$

Concentración Corpuscular Media de Hemoglobina

Es la concentración media de Hb en un volumen determinado de eritrocitos, las unidades usadas son gramo por decilitro y se calcula:

$$\text{CMHC} = \frac{\text{Hb} \times 100}{\text{Hto. \%}}$$

Los puntos de corte para los índices eritrocitarios fueron tomados de la Hematología de Rodak para el Volumen corpuscular medio 80 – 100 fL, para la Hemoglobina corpuscular media 26 – 32 pg. y para la concentración de Hemoglobina corpuscular media 32 – 36 g/dl.

¹⁹BERNADETTE F. RODA K. Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas. Segunda edición 2007. Páginas 165, 166.

3.1 Análisis Estadístico:

Los datos obtenidos se ingresaron en el programa estadístico IBM - SPSS 19 para la obtención de la prevalencia de anemia, posibles factores causales y factores dietéticos inhibidores y facilitadores de la absorción del hierro. El análisis se realizó en base a las variables de la base de datos creada para el desarrollo de este estudio

3.2 Flujograma de Trabajo



Gráfico 6: Resumen de la Metodología Aplicada

Autora: Ramírez Juliana

4. RESULTADOS

4.1 ANEMIA EN MUJERES EN EDAD FERTIL

Tabla 4: Frecuencia de casos		
PREVALENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mujeres Anémicas	41	13,67
Mujeres Sanas	259	86,33
Total	300	100

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

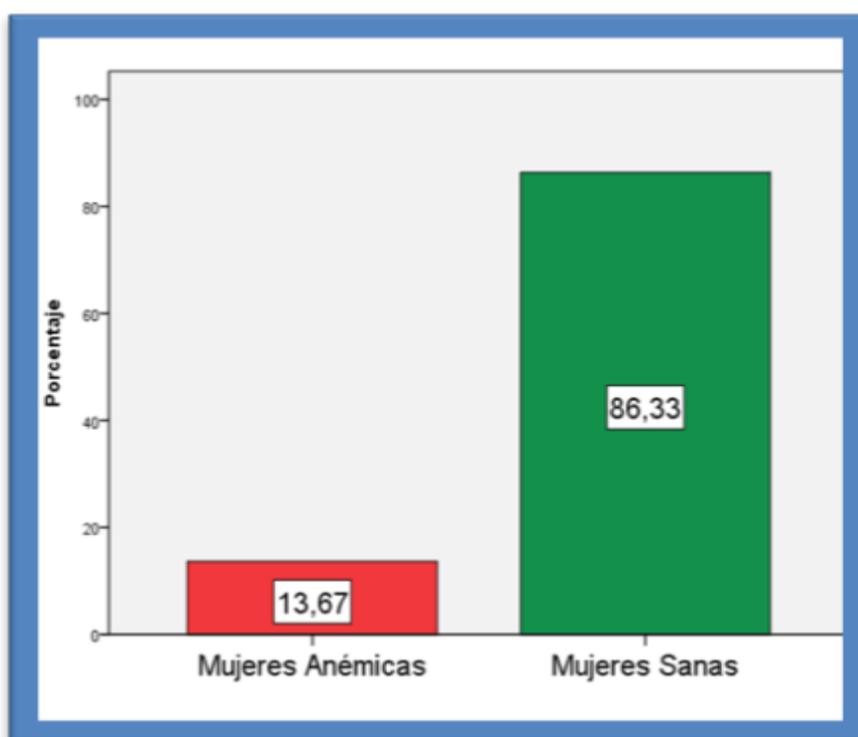


Gráfico 7: Mujeres en edad fértil con anemia

Autora: Ramírez Juliana

En la tabla 4 y gráfico 7 observamos que de un total de 300 pacientes analizadas mediante muestra sanguínea, en el laboratorio del Área de salud N.-1 y 2, se determinó que el 13,67% que corresponde a 41 mujeres en edad fértil presentó anemia frente al 86,33% que se encontraron sanas.

4.2 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO PARA DETERMINAR ANEMIA.

Tabla 5: Resultados del laboratorio para determinar anemia				
Hemoglobina (Hb) <12g/dl	Hematocrito (Htco) <37%	Ferritina <20ug/L	Nº casos	PORCENTAJE
+	+	+	40	13,33
+	+	-	1	0,33
-	-	-	259	86,33

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

Tabla 6: Índices Eritrocitarios		
VCM NORMAL 80 – 100	CHbCM < 32 32 – 36	CHbCM NORMAL 32 – 36
41 CASOS	38 CASOS	3 CASOS

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

En la tabla 5 se indica el punto de corte de los 3 indicadores de evaluación: Hemoglobina = 12 - 16g/L, Hematocrito = 37 - 47%, Ferritina = 20 - 110ug/L tomados como referencia para determinar la presencia de anemia, los cuales como se puede observar se encuentran bajo los rangos de referencia con el 13,33% en 40 casos.

La tabla 6, muestra los resultados del hemograma el cual indicó que las 41 mujeres diagnosticadas con anemia de acuerdo a los 3 indicadores evaluados previamente (ver tabla 6) mantienen el Volumen Corpuscular Medio (VCM) en un rango normal, de éstas mismas mujeres 38 presentaron una Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHbCM) disminuida y solamente tres casos fueron normales para este parámetro.

4.3 PREVALENCIA DE ANEMIA POR EDAD

Tabla 7: Rangos de edad en mujeres con anemia		
EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
18-23 años	34	82,9
24-29 años	6	14,6
30-35 años	1	2,4
TOTAL	41	100

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

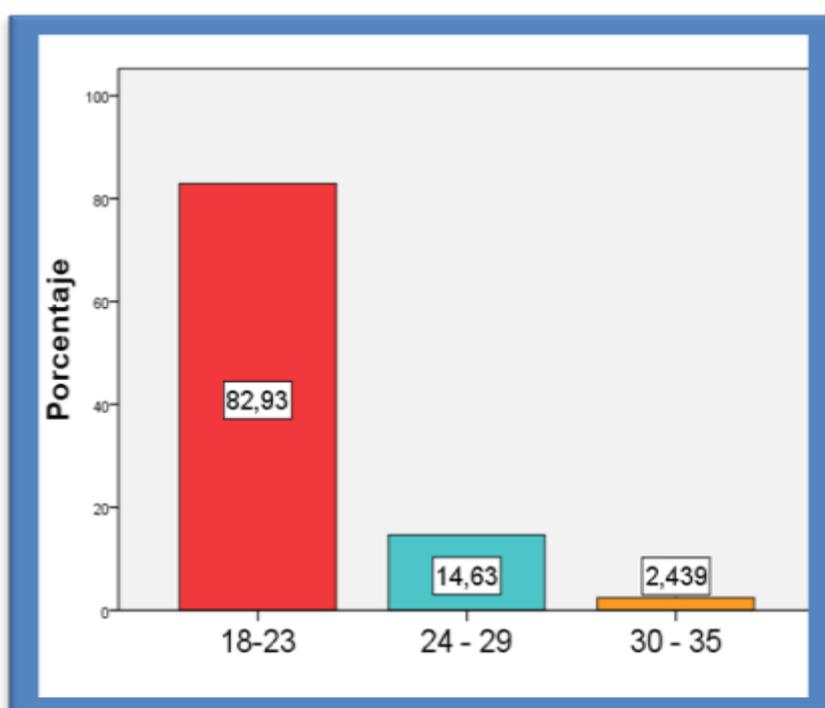


Gráfico 8: Rangos de edad en la que se presenta anemia
Autora: Ramírez Juliana

La edad de estudio estuvo comprendida entre 18 y 35 años. La tabla 7 y gráfico 8: indican en que rango de edad se encontró mayor prevalencia de anemia; de las 41 mujeres con anemia se determinó que el 82,9% pertenece a las mujeres entre los 18 - 23 años de edad.

4.4 FROTIS DE SANGRE PERIFERICA

Tabla 8: Características morfológicas de los glóbulos rojos

CARACTERISTICAS			Nº CASOS	PORCENTAJE (%)
COLOR	FORMA	TAMAÑO		
Hipocromía Leve	Normal	Normociticos	24	58,54
Hipocromía Moderada	Normal	Normociticos	8	19,51
Hipocromía Leve	Poiquilocitosis	Normociticos	3	7,317
Hipocromía Leve	Poiquilocitosis	Anisocitosis	3	7,317
Hipocromía Moderada	Normal	Anisocitosis	3	7,317
TOTAL			41	100

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

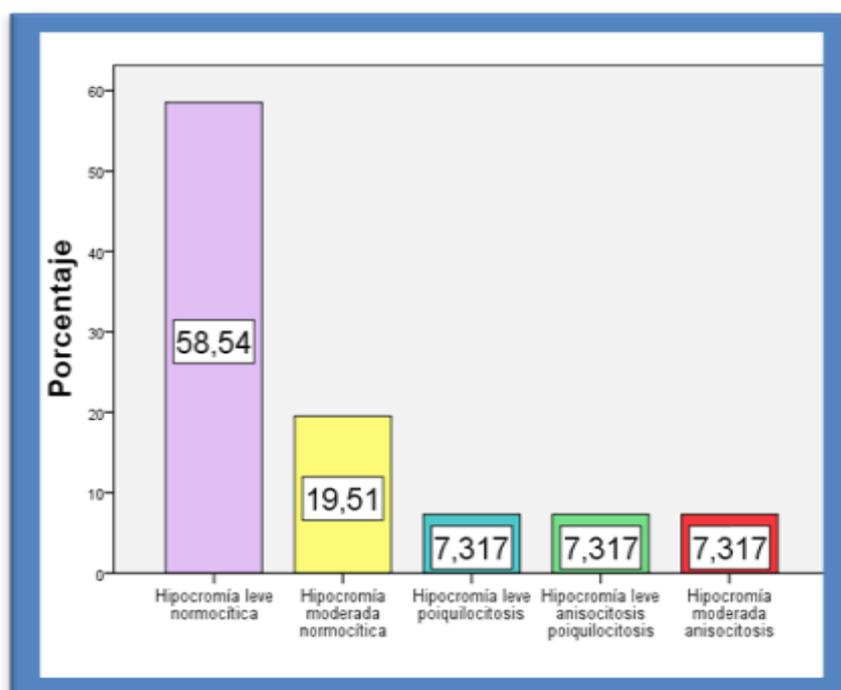


Gráfico 9: Porcentaje de las características de los glóbulos rojos en mujeres con anemia
 Autora: Ramírez Juliana

En la tabla 8 y gráfico 9 se observa los resultados del frotis de sangre periférica que se realizó a las 300 mujeres, pero se ha representado solo a las 41 anémicas porque estas presentaron cambios en su color, tamaño y forma. Es decir que el 58,54% de mujeres con anemia mediante análisis microscópico presentó glóbulos rojos con hipocromía leve, forma normal y tamaño normocítico; a pesar que este porcentaje es elevado respecto a los demás resultados, estadísticamente no es significativo ($p > 0,05$) la diferencia.

4.5 INDICE DE MASA CORPORAL (IMC)

Tabla 9: Estado nutricional según el IMC		
	MUJERES ANEMIIICAS	MUJERES SANAS
Obesa		0,80%
Sobrepeso	7,317%	11,20%
Bajo Peso	34,15%	17,40%
Peso Ideal	58,54%	70,70%

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

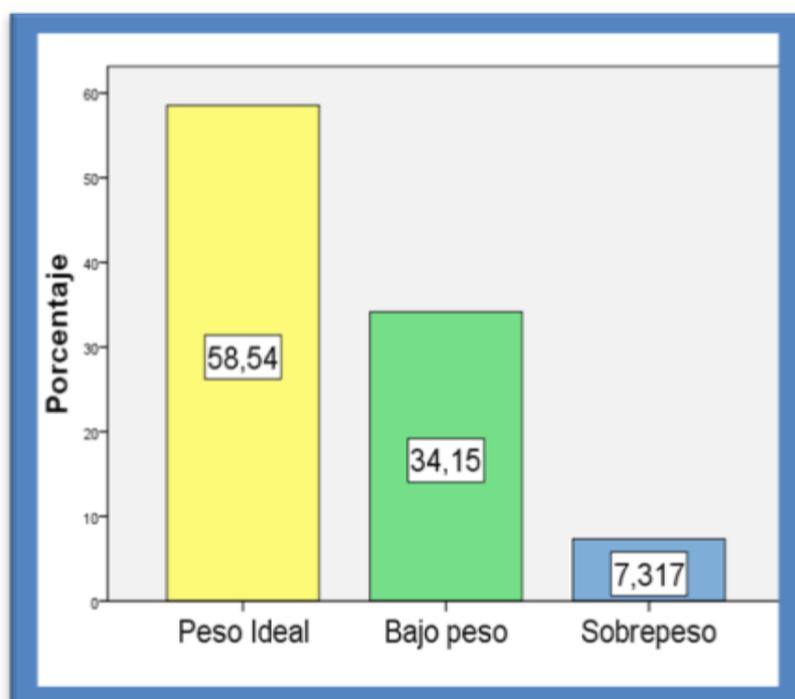


Gráfico 10: Porcentaje de casos según el estado nutricional
Autora: Ramírez Juliana

La tabla 9 se basa en el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC) que es una medida antropométrica sencilla y universalmente utilizada en base a la edad, peso y talla, con el propósito de determinar el estado nutricional, de acuerdo con los valores propuestos por la Organización Mundial de la Salud en el año 2004 (<19 Kg. bajo peso, 19 – 24,99 Kg. peso ideal, >25 Kg. sobrepeso y >30 Kg. obeso), en el gráfico 10 observamos que en las mujeres anémicas el 58,54% presentó un peso ideal, mientras que el 34,15% se encontró con un peso por debajo de lo normal y sólo un 7,31% mostró sobrepeso.

4.6 POSIBLES FACTORES CAUSALES DE LA ANEMIA

Tabla 10: Posibles factores causales de anemia		
VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mala Alimentación	18	43,90
Uso de dispositivos intrauterinos	10	24,39
Menstruación	8	19,51
Nivel de educación	5	12,20
Total	41	100

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

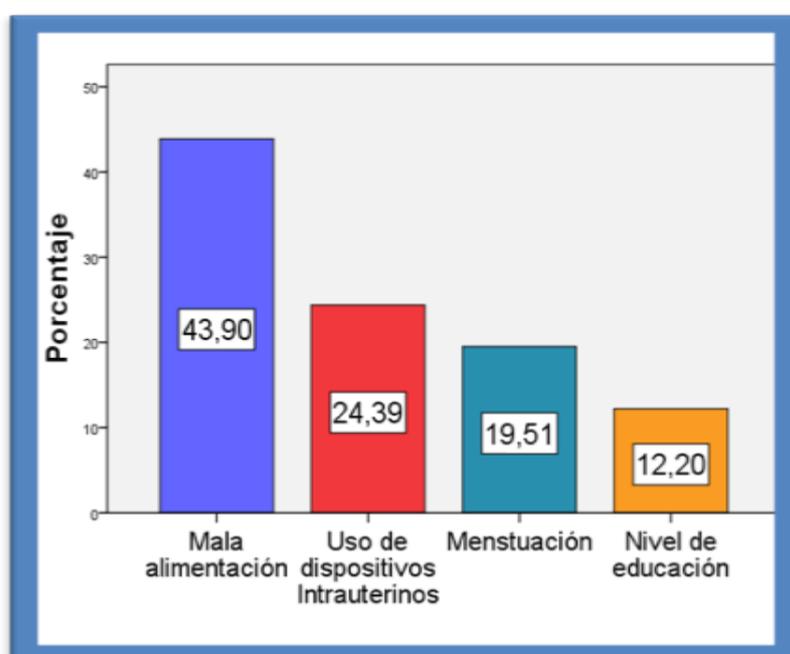


Gráfico 11: Porcentaje de los posibles agentes causales de anemia

Autora: Ramírez Juliana

La tabla 10 recopila información acerca de los posibles agentes causales de anemia, que de acuerdo a la literatura son los de mayor frecuencia siendo las mujeres un grupo que representan un riesgo alto de padecer anemia, ya que sus demandas de hierro son más exigentes, debido a la pérdida periódica de sangre asociada a la menstruación, alrededor del 10% de las mujeres sufren pérdidas importantes de sangre con la menstruación.

El uso de anticonceptivos, tipo dispositivos intrauterinos aumentan la menorragia en un 30% - 50% de los casos, mientras los anticonceptivos orales reducen el sangrado ⁵⁰ El gráfico 11 indica que la mala alimentación ocupa el mayor porcentaje 43,90% seguido del 24,39% que corresponde al flujo menstrual abundante (+5 días); por otra parte el 19,51% lo ocupa el uso de dispositivos intrauterinos y el 12,20% el nivel de educación.

⁵⁶ RODRIGUEZ P, OJEDA V. Implicaciones obstétricas de la desnutrición materna Revista Médica Electrónica. 2011; 33(4)

4.7 ALIMENTOS CONSUMIDOS EN LA DIETA

Tabla 11: Alimentos facilitadores de la absorción de hierro		
TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Carne	16	39,02
Cítricos	15	36,59
Vegetales	10	24,39
Total	41	100

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

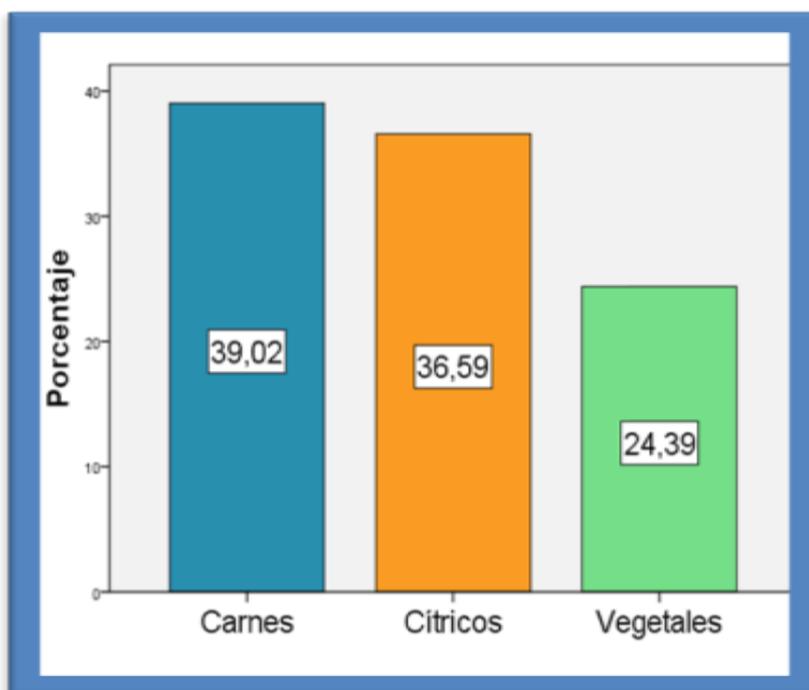


Gráfico 12: Porcentaje de los alimentos facilitadores de la absorción del hierro

Autora: Ramírez Juliana

Tabla 12: Alimentos inhibidores de la absorción de hierro		
TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Té o café	17	41,46
Leche	15	36,59
Arroz	9	21,95
Total	41	100

Fuente: Datos obtenidos en las Áreas de salud N. 1 y 2 de la ciudad de Loja.

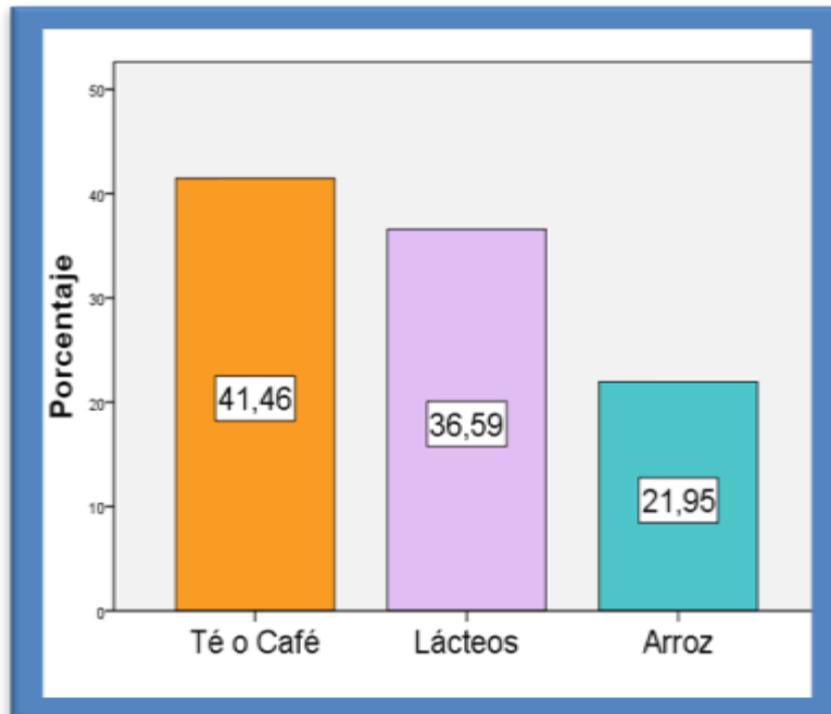


Gráfico 13: Porcentaje de los alimentos inhibidores de la absorción del hierro
Autora: Ramírez Juliana

En cuanto se refiere a la dieta de las mujeres que presentaron anemia, en la tabla 11 y gráfico 12 tenemos como resultado que el 39,02 % prefiere una dieta con carne y el 36,59% con cítricos, alimentos favorecedores de la absorción del hierro, sin embargo el valor estadístico es de $p > 0,05$ con respecto a la alimentación con lácteos 36,59% y té o café 41,46% que son inhibidores de la absorción de hierro que se muestra en la tabla 12 y gráfico 13; demostrándonos que no existe una diferencia importante en el aporte de los alimentos facilitadores frente a los inhibidores.

5. DISCUSSION

DISCUSIÓN

El presente estudio determinó el porcentaje y frecuencia de anemia en mujeres en edad fértil (18 – 35 años) en el área de Salud N° 1 y 2 de la ciudad de Loja, con base en la concentración de Hb, Htco, ferritina e índices eritrocitarios.

La anemia afecta en todo el mundo a 1620 millones de personas así como observamos en la gráfica 7 de este trabajo donde se estableció que de un total de 300 mujeres, la prevalencia de anemia fue del 13,67%, ya que las mediciones de hemoglobina, hematocrito, ferritina e índices eritrocitarios estuvieron bajo los parámetros normales como vemos en la tabla 5; nuestro resultado es menor al encontrado en los pocos estudios realizados en Ecuador, es así, que en publicaciones de los años 2004 y 2007 en nuestro país, se determinó que el 44% y el 47,4% respectivamente de mujeres en edad fértil sufrían de esta condición; es importante destacar también que del total de mujeres incluidas en este estudio en la mayoría de los casos acudieron al Centro de Salud con el fin de obtener otros servicios (certificados médicos), mas no el de realizarse un chequeo médico por presentar algún tipo de sintomatología relacionada o no con anemia, por lo cual el resultado de prevalencia obtenido en este estudio fue menor al esperado y no guarda relación directa en comparación con resultados de otros estudios; a nivel internacional semeja al promedio encontrado para América por ejemplo: en Venezuela al comparar con los reportes de estudio en el mismo grupo de edad se encontró el 16% de anemia⁵⁷, el 26,2% en la ciudad de México⁵⁸ y en Costa Rica a nivel nacional el 18,6% de las mujeres presentó esta patología⁵⁶; con lo cual podemos ratificar que la anemia sigue siendo un problema latente cuyas consecuencias son graves y mortales en mujeres en edad reproductiva y posteriormente en sus productos de concepción³.

⁵⁷ MONTILVA M, PAPALE J, GARCÍA-CASAL M, BERNÉ Y, ONTIVEROS Y, DURÁN L. Fولاتos y hierro en mujeres en edad fértil de una comunidad en Venezuela afectada por la incidencia de defectos del tubo neural. 2010 ALAN v.60 n.2

⁵⁸ RIVERA J, LEVY T, VILLALPANDO S, GONZÁLEZ DE COSSÍO T. Estado de nutrición de las mujeres en edad reproductiva: Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Perinatol Reprod Hum 2002; 16: 61 – 73

⁵⁶ RODRIGUEZ P, OJEDA V. Implicaciones obstétricas de la desnutrición materna Revista Médica Electrónica. 2011;33(4)

³ CASANUEVA E, FLORES M. Anemia por deficiencia de hierro en mujeres mexicanas en edad reproductiva. Historia de un problema no resuelto. Salud Pública de México, 2006; 43: 166-175

La Organización Departamental de la Salud, la Universidad de las Naciones Unidas y la Fundación de las Naciones Unidas para el Niño en el año 2001 categorizaron el tipo de problema que representa la prevalencia de anemia en base a porcentajes de aparición; nuestro resultado (ver tabla 1) se categorizó como un Mediano Problema de Salud Pública; es necesario ampliar y extender la población de estudio para poder comparar esta información con los resultados obtenidos por Méndez en el año 2007, donde se determinó que la prevalencia de anemia en el Ecuador fue un severo problema de Salud Pública, así posiblemente concluiríamos que en los últimos cinco años ha disminuido esta prevalencia; estudios a nivel internacional coinciden con esta realidad por ejemplo en México en el año 2009 se determinó que la prevalencia de anemia disminuyó entre los años de 1999 y 2006 en todos los niveles socioeconómicos⁵⁹. *Casanueva et. al, 2006*, reportó que la prevalencia ponderada de anemia en mujeres en edad reproductiva ha bajado en el grupo de las no embarazadas de 39,6% a 15,5% en los últimos años. Lamentablemente en nuestro país los estudios e intervenciones nutricionales son muy limitados particularmente a lo que se refiere a las mujeres en edad reproductiva, es por ello que no existen datos actualizados para tomarlos como referencia y tampoco se han logrado avances significativos en su combate debido a que las acciones emprendidas son pequeñas, no están sistematizadas o se carece de mecanismos efectivos de evaluación, como podemos darnos cuenta, a través de los años es muy lenta y mínima la disminución de prevalencia de anemia, es necesario que se agilite este proceso para obtener mejores resultados.

En mujeres en edad fértil según la OMS, el grupo de población que cuenta con el máximo número de personas afectadas es el de las mujeres no embarazadas (468,4 millones), en el gráfico 8 se indica que de las 41 pacientes con anemia el 82,9% tienen edades entre 18 – 23 años, posiblemente los requerimientos de hierro en estas edades son más altos (18g/día), en comparación con los requerimientos en la infancia (7 - 9g/día) y en los adultos mayores (10 g/día)²⁹ además, las pérdidas menstruales y la poca importancia nutricional en estos rangos de edad pueden influir para que se presente esta condición,

⁵⁹ SHAMAH T, VILLALPANDO S, GARICA A, MUNDO V, RODRIGUEZ F, DOMINGUEZ C. Anemia en mujeres mexicanas: resultados de dos encuestas nacionales probabilísticas. *Salud pública Méx* 2009; vol.51 supl.4

²⁹ TOXQUI L, PIERO A, COURTOIS V, BASTIDA S, FANCHEZ F, VAQUERO MP. Deficiencia y sobrecarga de hierro: implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular. *Nutrición Hospitalaria*. 2010; 25(3):350-365

⁴² WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Salud de la mujer. 2009. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs334/es/index.html>.

⁶⁰ MUNARES O, GOMEZ G, BARBOZA J, SANCHEZ J, niveles de hemoglobina en gestantes atendidas en establecimientos del ministerio de salud del Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*, 2011.

⁶¹ MSP, Presentación de los avances de malnutrición en Ecuador, 2012.

de igual manera en el Perú el 19% de las mujeres en estos rangos de edad padecían anemia⁶⁰ ; todo esto posiblemente, a que en otros países en vías de desarrollo se está implementando programas de nutrición, sociales y sanitarios para todas las edades con lo cual están desapareciendo los casos de anemia, comparándolo con la situación de nuestro país, actualmente en Ecuador se han implementado programas de nutrición que entre los más amplios e importantes están: Nutrición Materna, PIM (Programa Integrado de Micronutrientes) y Proyecto de desnutrición cero; sin embargo, solo se dirigen en mayor porcentaje a mujeres embarazadas y niños, por tanto es continuo el problema de anemia en mujeres en edad reproductiva⁶¹

La tabla 5 refleja los resultados de laboratorio, los cuales estuvieron basados en el perfil sanguíneo de: hemoglobina, hematocrito, ferritina, se evidenció la presencia de anemia en las 41 mujeres, los mismos que dieron un porcentaje similar en la frecuencia de aparición bajo sus rangos normales en 40 mujeres (13,33%); y, sólo una paciente mostró Hb y Htco, por debajo de lo normal y ferritina en rangos adecuados (0,33%); la evidencia de varios estudios internacionales sugiere que estos indicadores son determinantes en el momento de diagnosticar anemia, especialmente la concentración de ferritina^{14, 62}. Los valores promedio de los resultados que salieron bajos para estos tres indicadores fueron: 33,16% (Htco); 11,8 g/dL (Hb), y 11,9 ug/L (ferritina), se ratificó la presencia de anemia en estas mujeres; estos valores no concuerdan precisamente con otros estudios similares, posiblemente a factores como la edad, el sexo y raza, personas fumadoras o expuestas a niveles elevados de monóxido de carbono o que viven en altura, por tanto son únicos y específicos para cada población de estudio⁶³.

¹³ DONATO H, Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento, Archivos argentinos de Pediatría 2009; v.107

⁶² GIANSEIRA C, AGÜERO P, ADRIÁN G. PARADISO B, SPANEVELLO V, PINO M. Anemia intrahospitalaria y descenso de hemoglobina en pacientes internados. Medicina (B. Aires) vol.71 no.3. 2011

⁶³ ORTEGA P. Anemia y depleción de hierro en adolescentes del sexo femenino no embarazadas, 2009. Revista Chilena de Nutrición Vol. 36. N2

En la tabla 6 se evaluó el índice eritrocitario para las 41 mujeres a las cuales se les diagnosticó anemia, encontrando que en todos los casos el VCM se encontraba normal, es decir sus glóbulos rojos eran normocíticos y en cuanto a la evaluación de la CHbCM 38 mujeres presentaron valores disminuidos (glóbulos rojos hipocrómicos) tratándose de estos casos posiblemente de una anemia normocítica hipocrómica y según el resultado de las demás pruebas esta anemia estaría asociada a una deficiencia de hierro, tres mujeres presentaron glóbulos normocíticos normocrómicos, tratándose posiblemente de una anemia normocítica normocrómica asociada principalmente a hemorragias agudas, enfermedades crónicas de hígado y riñón.

En la tabla 8, se observa que de 41 pacientes anémicas el 85,35% presenta un tamaño normal del eritrocito acompañado de un grado de hipocromía con lo que se corrobora la información obtenida con los índices eritrocitarios como era de esperarse estas características difieren de las encontradas en el grupo de mujeres sin anemia ($p < 0,05$) que presentaron glóbulos rojos normocrómicos, normocíticos y con forma normal; ya que en condiciones fisiológicas el ciclo del hierro podríamos definirlo como cerrado puesto que las pérdidas son mínimas, se compensan a través de la dieta y este mineral es reutilizado por el organismo por tanto no existen alteraciones en su metabolismo y en las funciones que este mineral desempeña en el organismo¹⁶.

La evaluación del Índice de Masa Corporal en base a las medidas antropométricas (edad, peso (kg) y talla (cm)) indica que el 58,54% de mujeres están en un peso normal, el 34,15%, estuvieron bajas de peso; mientras que en el grupo de mujeres sanas el 70,70% están en el peso ideal, el 17,10% están bajas de peso y el 7,31% con sobrepeso como vemos en el gráfico 11, el bajo índice de masa corporal ($<19 \text{ kg/m}^2$) y la baja estatura ($<145 \text{ cm}$) son comunes en las mujeres de los países de ingresos bajos (OMS, 2012); es importante recalcar que este índice no solo indica una deficiencia de hierro, sino que evalúa el estado nutricional de las pacientes pero sin duda se empiezan a notar las consecuencias de una inadecuada nutrición con el desarrollo de anemia; las mujeres con peso menor al óptimo deben ser sometidas a una valoración nutricional cuidadosa, recibir orientación y ser vigiladas clínicamente. En pacientes de esta índole hay que prodigarles un programa extenso de enseñanza nutricional encaminado a corregir deficiencias previas⁵² y de igual manera a aquellas mujeres con sobrepeso, ya que su balance dietario no es adecuado al consumir alimentos poco saludables y omitir aquellos que sirven para su salud.

En general, la insuficiencia de hierro obedece ya sea a un consumo inferior al necesario, a una baja absorción del hierro presente en la dieta, o a la pérdida aumentada de sangre, así como también a otros factores clínicos ¹⁴.

Para este estudio nos centramos principalmente a los factores dietéticos y las pérdidas hemorrágicas a causa de la menstruación. Se estableció en este trabajo como indica el gráfico 11, que la mala alimentación ocupa el primer porcentaje entre los posibles causantes de anemia con un 43,90%, esto se debe a que la absorción de este elemento depende de múltiples factores dietarios que favorecen o impiden su solubilidad³², seguida del 24,39% que se le atribuyó al periodo menstrual y al uso de dispositivos intrauterinos el 19,51%, estos estudios son similares a otros realizados en mujeres a pesar de la diferencia entre las características de las poblaciones estudiadas⁵⁷. Por lo que se refiere al grado de educación se observó un estrecho margen de variación 12,2% ya que se contó solo con mujeres con un grado de educación de secundaria a superior, lo cual incide en los resultados obtenidos ya que muchas de las pacientes tenían conocimientos sobre la anemia y cómo prevenirla; sin embargo una mejor educación no es garantía de un mejor conocimiento sobre el tema y el tipo de alimentación que debe consumir corroborando el resultado mostrado en el gráfico 11 sobre el estado nutricional de estas mujeres; por ejemplo en Cuba al indagar en el conocimiento de las pacientes sobre anemia se obtuvieron resultados deficientes⁵⁸, por lo que resulta importante una adecuada educación nutricional en nuestra población para lograr hábitos alimentarios correctos y de esta forma prevenir la anemia, sobre todo, en los grupos de mayor riesgo.

¹⁶ VILAPLANA M. El metabolismo del hierro y la anemia ferropénica. 2011 OFFAR

⁵⁶ RODRIGUEZ P, OJEDA V. Implicaciones obstétricas de la desnutrición materna Revista Médica Electrónica. 2011;33(4)

¹⁴ ALORS R. Determinación de la hemoglobina en el Laboratorio. TESIS. Granada, 2008

³² URDAMPILLETA O, MARTINEZ J, GONZALEZ M. Intervención dietético-nutricional en la prevención de la deficiencia de hierro Dietary-nutritional intervention in the prevention of iron deficiency. Nutrición y Clínica, 2010

⁵⁷ HERNÁNDEZ I, GAUTIER H, SALAZAR A, FORRELLAT M. Deficiencia de hierro y ácido fólico en mujeres en edad fértil. Rev Cubana Hematología Inmunología Hemoter 1998; 14(3):143-9.

⁵⁸ SUÁREZ I, ÁBALOS E, ALVAREZ J, PÉREZ G. Modificación del conocimiento sobre aspectos nutricionales relacionados con anemia ferropénica en mujeres en edad fértil. Medisan 2007; 11(4).

En el gráfico 13 y 14 vemos que a pesar que las carnes y los cítricos ocupan el mayor porcentaje 39,02 % y 36,59% respectivamente su diferencia no es significativa con respecto al consumo de lácteos 36,59% y café que representan el 41,46% en ambos casos, esto puede suscitarse ya que la biodisponibilidad de los minerales es mucho más alta que la de las vitaminas o proteínas⁶⁴; indicando de esta manera que factores extrínsecos como son los alimentos inhibidores de la absorción de hierro influyen en los padecimientos de anemia en las pacientes.

Estos resultados concuerdan con las costumbres alimenticias de nuestra ciudad, ya que siendo Loja una provincia ganadera y cafetera no es de extrañarse que este tipo de alimentos se encuentren diariamente en nuestra comida en un consumo indebido afectando la biodisponibilidad de este mineral. Estudios realizados en Chile en el año 2007 demuestran que el calcio que se encuentra en la leche, así como también los taninos y polifenoles del té y café actúan como depresores formando complejos insolubles que impiden la absorción del hierro a nivel gastrointestinal⁶⁵

⁶⁴ BROWN R, KLEIN A, SIMMONS W, HURRELL R. The Influence of Jamaican herb teas and other polyphenol-containing beverages on iron absorption in the rat. *Nutrition Res* 1990; 10:343-53.

⁶⁵ BINAGHI J, GRECO C, LÓPEZ L, RONAYNE DE FERRER P y VALENCIA E. Biodisponibilidad de hierro en la dieta infantil. *Archivos. Argentinos de pediatría*. 2008. V.106 n.5

6. CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- Terminada mi investigación concluyo que la prevalencia de anemia en mujeres en edad fértil que acudieron al centro de salud N° 1 y 2 de la ciudad de Loja, fue del 13,67%, ya que los valores de Hematocrito, hemoglobina, ferritina e índices eritrocitarios, estuvieron por debajo del rango considerado normal. Independientemente de que el porcentaje obtenido sea bajo o alto, es importante destacar que este resultado demuestra que la anemia existe y es un problema prevalente en la mujer en edad fértil, problema que se puede agudizar si no existe una profilaxis adecuada que ayude a combatir esta enfermedad.
- De 41 mujeres con anemia (13, 67%) según las pruebas de laboratorio realizadas de acuerdo a los índices eritrocitarios podemos concluir que 38 pacientes presentan una anemia normocítica hipocrómica, asociada a un primer estadio de anemia, por deficiencia de hierro y vitamina B12; y tres pacientes presentan una anemia normocítica normocrómica.
- El mayor porcentaje (82,9%) de mujeres se encuentra entre los 18 - 23 años de edad; el cálculo del Índice de Masa Corporal refleja que existen 34,10% de mujeres con bajo peso; la educación es de nivel superior en la mayoría de las mujeres. Estos datos no permiten concluir que a más de los factores dietéticos, una deficiente información sobre el tema puede influir para desarrollar esta patología.
- La mala alimentación encabeza la lista de posibles agentes causales de anemia, ya que el porcentaje de consumo de lácteos y café es del 56,10%, debido a que los componentes de estos productos presentan un alto índice de biodisponibilidad frente a los alimentos facilitadores, estos influyen en una mala absorción del hierro de la dieta; esta información concuerda con los hábitos y costumbres de la ciudad de Loja, en donde el consumo de productos lácteos y café es frecuente en la población.

7. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- Es importante continuar con este tipo de investigaciones especialmente dirigido a las mujeres en edad fértil, para ampliar la información y obtener datos de otras casas de salud, a nivel rural y urbano; con una población de estudio más extensa; aplicando esta investigación a pacientes cuyos historiales clínicos ameriten un control rutinario de laboratorio evaluando otros indicadores clínicos que ayuden a diagnosticar anemia en los primeros estadios de la enfermedad; y a su vez poder identificar el origen o causa de esta condición ya sea asociado al número de nutrientes (Vitamina B12, Folato) o a otras condiciones patológicas (enfermedades gástricas o zoonosis) propias de nuestra localidad. Además debemos considerar que la anemia es un síntoma de otra enfermedad o patología subyacente, por lo que es importante que se diagnostique a tiempo y se trate de la misma manera.
- Difundir los resultados obtenidos como guía de información especialmente en mujeres entre los 18 - 23 años para que concienticen la importancia de una atención preventiva sobre la anemia.
- Así también es importante educar sobre los alimentos que están influyendo de manera negativa en una adecuada absorción del hierro, con lo cual se tomarían medidas preventivas o de restricción sobre estos alimentos cuando existe prevalencia de anemia. La relación entre dieta y salud pública debe orientarse en el contexto de la promoción de salud, puesto que esta no debe dejarse solamente en manos de las autoridades sanitarias o de cada ciudadano en particular.
- Finalmente, es importante que se continúe realizando más investigación del tema para poder compararlos con los resultados de este trabajo de tesis y determinar si la prevalencia de anemia ha disminuido o aumentado en los próximos periodos de estudio.

ANEXOS

ANEXO 1

PERMISOS DE ENTRADA AL AREA DE SALUD N° 1

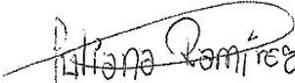
Loja, 23 de julio de 2012

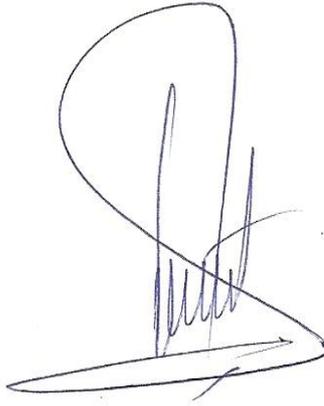
Dr. Vicente Reyes
DIRECTOR DEL AREA DE SALUD N.- 1

De mi consideración:

Juliana del Cisne Ramírez Arrobo egresada de la carrera de Bioquímica y Farmacia solicito a usted de la manera mas comedida se me permita realizar los exámenes de hematocrito, hemoglobina y ferritina en el laboratorio de la institución a todas las pacientes en edad fértil que acudan a dicho laboratorio con el fin de realizar mi tema de tesis titulado "Prevalencia de Anemia en mujeres en edad fértil de 18 a 35 años de edad"

Por la favorable atención que le de a la presente le antelo mis mas sinceros agradecimientos.


ATENTAMENTE
Juliana Ramírez



ANEXO 2

PERMISO DE ENTRADA AL AREA DE SALUD N° 2

Loja, 11 de Junio del 2012

Dr. LARRY GONZALEZ
DIRECTOR DEL AREA DE SALUD N.- 2
Ciudad._

De mi consideración:

Reciba un cordial y afectuoso saludo deseándole muchos éxitos en el desempeño de tan delicadas funciones, en beneficio de la salud de la población del área, Juliana del Cisne Ramírez Arrobo egresada de la carrera de Bioquímica y Farmacia de la UTPL solicito:

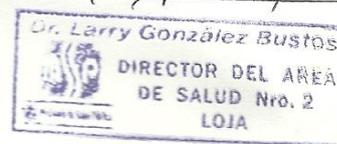
De la manera más comedida, se me autorice recoger por la tarde las muestras ya analizadas en el Laboratorio Clínico de la Institución, de todas las mujeres comprendidas entre 18 y 35 años de edad. Que se les ha realizado las pruebas de biometría hemática y química sanguínea; estas muestras serán tomadas en esta institución y procesadas en otro sitio. De la misma manera solicito a Ud. la autorización para aplicar una encuesta a cada una de estas pacientes dicha encuesta será aplicada durante la venopuncion

Dicho trabajo se enmarca en las actividades que como estudiante de UTPL, en la especialidad de Bioquímica y farmacia, tengo que realizar previo al título en la especialidad con el tema "PREVALENCIA DE ANEMIAS EN MUJERES EN EDAD REPRODUCTIVA. Por la favorable atención que dispense a la presente me suscribo con los sentimientos de consideración y estima.

Att.


JULIANA DEL CISNE RAMIREZ ARROBO
ESTUDIANTE

Vto Bueno
Dro Betty Banzo
D. Jaramila



ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Estimada Señora (Sta.)

De mi consideración.

Por medio de la presente, Juliana del Cisne Ramírez Arrobo estudiante de la carrera de Bioquímica y farmacia de la UTPL, me dirijo a Ud. de la forma más comedida para solicitarle me conceda la autorización de poder realizarle los exámenes de Hematocrito, Hemoglobina y Ferritina con el fin de realizar una investigación titulada “PREVALENCIA DE ANEMIA EN MUJERES EN EDAD REPRODUCTIVA QUE ACUDEN A CONSULTA AL AREA DE SALUD N°1 Y N° 2 DE LA CIUDAD DE LOJA”.

Por la atención favorable que se le de a la presente le anticipo mis más sinceros agradecimientos.

ATENTAMENTE
JULIANA RAMÍREZ.

FIRMA PACIENTE:

APELLIDOS Y NOMBRES:

DOCUMENTO DE IDENTIDAD:

ANEXO 4

ENCUESTA DEL PROYECTO

ENCUESTA PROYECTO:

La presente encuesta es para usos estadísticos siéntase segura de que ningún dato personal será divulgado, el tema general de este trabajo investigativo es anemia, desde ya le doy mi eterna gratitud por su colaboración.

DATOS PERSONALES

NOMBRE Y APELLIDO: _____ EDAD: _____

FECHA: _____ CODIGO DE LABORATORIO: _____
ESTADO CIVIL: _____
NIVEL DE INSTRUCCION: _____ PROFESION: _____
CIUDAD DONDE VIVE: _____ PARROQUIA: _____
SECTOR _____ O _____ BARRIO: _____

PESO: _____ (kg) TALLA: _____
(cm)

TIPO DE ALIMENTACION:

Antes de empezar quisiera saber si usted sigue actualmente alguna dieta especial prescrita por algún profesional de la salud?

SI () NO ()

Usted es vegetariano? (cualquier tipo de vegetariano)

SI () NO ()

Usualmente en un mes Ud. consume (colocar SI o NO y la frecuencia de consumo):

CARNE ROJA:(FRECUENCIA: _____)
CARNE BLANCA:(FRECUENCIA: _____)
PESCADOS Y/O MARISCOS:(FRECUENCIA: _____)
VEGETALES:(FRECUENCIA: _____)
LACTEOS: (FRECUENCIA: _____)
HUEVOS: (FRECUENCIA: _____)
FRUTAS O JUGOS CITRICOS: (FRECUENCIA: _____)
CEREALES Y/O AVENA AL DESAYUNO:(FRECUENCIA: _____)
NUECES: (FRECUENCIA: _____)
HARINAS: (FRECUENCIA: _____)
ARROZ: (FRECUENCIA: _____)
CAFÉ Y/O TE NEGRO: (FRECUENCIA: _____)

(SI UD CONSUME ALGUN ALIMENTO ASIDUAMENTE Y NO SE ENCUENTRE ENUMERADO FAVOR MENCIONELO)

EN LOS ULTIMOS SEIS MESES UD HA INGERIDO ALGUN TIPO DE MULTIVITAMINICO NOMBRELO:

SI () NO () FUE RECETADO: SI () NO ()

CUANDO UD TOMA ALGUN COMPLEJO MULTIVITAMICO DE HIERRO LO HACE CON EL ESTÓMAGO:

LLENO () VACÍO ()

HISTORIAL CLINICO

A QUE EDAD SE LE PRESENTÓ LA PRIMERA MENSTRUACIÓN: _____

CUANTOS DIAS DURA SU MENSTRUACION:

3 DIAS () 4 DIAS () 5 O MAS DIAS ()

DURANTE SU MENSTRUACION, ESTA ES:

POCA () REGULAR () ABUNDANTE ()

EN ESTE DIA USTED ESTA MENSTRUANDO:

SI () NO ()

DESPUES DE LA MENSTRUACION UD TOMA ALGUNA VITAMINA:

SI () NO ()

A QUE EDAD INICIO SU VIDA SEXUAL ACTIVA: _____

UD TIENE ALGUN DISPOSITIVO INTRAUTERINO PARA EVITAR EL EMBARAZO:

SI () NO ()

UD PADECE ALGUNA ENFERMEDAD QUE REQUIERA CHEQUEOS CONTINUOS:

SI () NO ()

LOS ULTIMOS DIAS UD A PRESENTADO ALGÚN PROCESO INFLAMATORIO O INFECCIOSO:

SI () NO ()

UD PADECE O A PADECIDO DE GASTRITIS O ULCERAS:

SI () NO ()

UD ALGUNA VEZ HA PADECIDO DE ANEMIA:

SI () NO ()

CUANDO UD BUSCA ATENCION MEDICA ES POR:

(CONTROL RUTINARIO ()

ENFERMEDAD ()

UD. SABE QUE ES LA ANEMIA Y QUE PUEDE CAUSAR ESTA ENFERMEDAD:

SI ()

NO ()

UD HA RECIBIDO ALGUNA CHARLA INFORMATIVA DE QUE ES LA ANEMIA Y
COMO EVITAR LA ANEMIA EN UD Y TODOS LOS MIEMBROS DE SU FAMILIA:

SI ()

NO ()

LE GUSTARIA RECIBIR MAS INFORMACION SOBRE ANEMIA:

SI ()

NO ()

ANEXO 5

INSERTO DE LA PRUEBA DE HEMOGLOBINA

HEMOGLOBIN liquicolor

Prueba colorimétrica fotométrica para la determinación de hemoglobina en sangre
Método de la cianmetahemoglobina

Presentación del estuche

[REF] 4 10751 para 10 x 500 ml Concentrados de reactivos

[IVD]

Método^{1,2}

El método está basado en la determinación de cianmetahemoglobina aceptada como método estándar. La hemoglobina de la muestra de sangre total es liberada de los eritrocitos y es oxidada por hexacianoferrato de potasio (III) formando metahemoglobina. Esta reacciona con el cianuro formando cianmetahemoglobina estable cuya absorbancia a 540 nm es directamente proporcional a la concentración de hemoglobina en la muestra.

Contenidos

[RGTA] 10 x 25 ml Concentrado de reactivo A
Hexacianoferrato de potasio (III) 12 mmol/l
Bicarbonato de potasio 230 mmol/l

[RGTB] 10 x 25 ml Concentrado de reactivo B
Cianuro de potasio 14 mmol/l
Bicarbonato de potasio 230 mmol/l

Preparación del reactivo de trabajo [WR]

Preparar [WR] mezclando un frasco de [RGTA] y un frasco de [RGTB] con 450 ml de agua desionizada. Almacenar [WR] en un frasco o recipiente de vidrio oscuro y etiquetar cuidadosamente.

Estabilidad de reactivos

[RGTA] y [RGTB] son estables hasta su fecha de caducidad cuando se almacenan en la oscuridad de 15...25°C.
Almacenado en la oscuridad de 15...25°C, [WR] es estable por 12 meses después de su preparación, pero no más allá de su fecha de caducidad. Evitar la contaminación.

Muestras

Sangre capilar, sangre venosa EDTA.

Esquema de pipeteo

Pipetear en los tubos:	Macro	Semi micro
[WR]	5 ml	1 ml
Sangre	20 µl	5 µl

Enjuagar la pipeta (sahli ó pipeta capilar) varias veces con [WR], mezclar bien y leer la absorbancia después de 3 minutos por lo menos frente a un blanco de reactivo (ΔA). El color del complejo sobrante es estable por aprox. 2 horas cuando se protege de la luz.

Cálculos de la concentración de la hemoglobina

Hg 546 nm	Hemoglobina(Hb)	Hemoglobina/4 (Hb/4)	
	[g/dl]	[g/l]	[mmol/l]
Macro	36,8 x ΔA	368 x ΔA	22,8 x ΔA
Semi micro	29,4 x ΔA	294 x ΔA	18,2 x ΔA

Factor de conversión: Hb [g/dl] x 0,6206 = Hb/4 [mmol/l]
Hb/4 [mmol/l] x 1,611 = Hb [g/dl]

Valores de referencia³

	Hb [g/dl]	Hb/4 [mmol/l]
Mujeres	12-16	7,5 - 10,0
Hombres	14-18	8,7 - 11,2
Recién nacidos	16-25	10,0 - 15,5
Bebés	10-15	6,2 - 9,3
Niños de corta edad	11-14	6,8 - 8,7
Niños	12-16	7,5 - 10,0

Control de calidad

Para un control de precisión usar controles comercialmente disponibles.

Características de la ejecución

Los datos típicos de ejecución de la prueba pueden ser encontrados en el informe de verificación, accesible vía www.human.de/data/gb/vr/su-hblc.pdf
www.human.de.com/data/gb/vr/su-hblc.pdf

Notas

- [WR] y [RGTB] contienen cantidades escasas de la sustancia tóxica cianuro de potasio (R26/27/28-32). No ingerir ó inhalar! Si los reactivos entran en contacto con piel y membranas mucosas lavar con abundante agua. Usar pipetas de seguridad ó dispensadores para dispensar ó [WR]. Descartar según las regulaciones locales.
- Evitar el contacto con ácidos!
- Proteger [WR] de la luz directa y cerrarlo bien. [WR] debería ser claro y de color amarillo claro. No usar [WR] turbio ó incoloro.
- Recomendamos el uso de pipetas de Sahli ó pipetas capilares (20 µl, 5 µl).

Literatura

- Van Kampen, E.J., Zijlstra, W.G., Clin. Chim. Acta 6, 538 (1961)
- International Committee for Standardization in Hematology (ICSH), Brit. J. of Hematology, 13 Suppl., 71 (1967)
- Wintrobe, M.M., Clin. Hematology, Lea & Febinger, Philadelphia, Pa. 4th Edit. 1956
- ISO 15223 Medical devices – Symbols to be used with medical device labels, labelling and information to be supplied.

SU-HBLC
INF 375101 E
01-2004-3



human

Human Gesellschaft für Biochemica und Diagnostica mbH
Max-Planck-Ring 21 - D-65205 Wiesbaden - Germany
Telefon: +49 6122 9988 0 - Telefax: +49 6122 9988 100 - eMail: human@human.de

ANEXO 6

INSERTO DE LA PRUEBA DE FERRITINA



FERR-TURBI

Ferritina-turbilátex

Turbidimetría Látex

Determinación cuantitativa de Ferritina

IVD

Conservar a 2 - 8°C.

USO RECOMENDADO

Ensayo turbidimétrico para la cuantificación de ferritina en suero o plasma humano.

PRINCIPIO DEL MÉTODO

Las partículas de látex recubiertas con anticuerpos anti-ferritina humana son aglutinadas por ferritina presente en la muestra del paciente. El proceso de aglutinación provoca un cambio de absorbancia proporcional a la concentración de ferritina de la muestra, y por comparación con un calibrador de concentración conocida se puede determinar el contenido de ferritina en la muestra ensayada.

SIGNIFICADO CLÍNICO

La ferritina es una molécula capaz de almacenar hierro. Su concentración en suero es un buen indicador de éste en el organismo. Mientras que los niveles bajos de ferritina indican siempre una deficiencia de hierro, las concentraciones elevadas pueden ser debidas a razones diversas como trastornos hepáticos, inflamaciones crónicas y neoplasias, ocasionando siempre un aumento de la concentración de hierro en el organismo. Las mujeres gestantes, donantes de sangre, pacientes hemodializados, adolescentes y niños son especialmente un grupo de riesgo.

REACTIVOS

Diluyente (R1)	Tampón Tris 20 mmol/L, pH 8,2. Conservante.
Látex (R2)	Partículas de látex cubiertas con anticuerpos anti-ferritina humana, pH, 8,2. Conservante.
FERR-CAL	Calibrador. La concentración de ferritina viene indicada en la etiqueta del vial.
Opcional	Ref. 1107044 Ferritin Control.

PRECAUCIONES

Todos los componentes de origen humano han resultado ser negativos para el antígeno HBs, HCV y para el anti-HIV (1/2). Sin embargo, deben tratarse con precaución como potencialmente infecciosos.

PREPARACIÓN

Calibrador de ferritina: Reconstituir (→) el liofilizado con 3,0 mL de agua destilada. Mezclar con suavidad y reposar a temperatura ambiente unos 10 minutos antes de usarlo.

CALIBRACIÓN

Usar el Calibrador Ferritina Ref. 1107042. La sensibilidad del ensayo y el valor de concentración del Calibrador están estandarizados frente al 3º Estándar Internacional de Ferritina (94/572, 2008 OMS).

La calibración en el SPINLAB 180 es estable mínimo durante 1 mes. Recalibrar cuando los resultados del control están fuera de especificaciones, cuando se use un lote diferente de reactivo y cuando se ajuste el instrumento.

Curva de calibración: Preparar las siguientes diluciones del Calibrador de FERR en NaCl 9 g/L. Para obtener las concentraciones de cada dilución de FERR, multiplicar la concentración del Calibrador por el factor correspondiente indicado en la tabla:

Dilución Calibrador	1	2	3	4
Calibrador FER (µL)	--	33,3	66,6	100
NaCl 9 g/L (µL)	100	66,6	33,3	--
Factor	0	1/3	2/3	1,0

CONSERVACIÓN Y ESTABILIDAD

Todos los componentes del kit son estables hasta la fecha de caducidad indicada en el envase cuando se mantienen los viales bien cerrados a 2-8°C, y se evita la contaminación durante su uso. No utilizar reactivos que hayan sobrepasado la fecha de caducidad.

Indicadores de deterioro de los reactivos: Presencia de partículas y turbidez.

La congelación de los reactivos de Látex y Diluyente altera irreversiblemente la funcionalidad de los mismos.

MATERIAL ADICIONAL

- Baño de agua a 37°C.
- Espectrofotómetro o fotómetro con cubeta termostatable a 37°C para lecturas a 540 nm.

MUESTRAS

Suero o plasma fresco. Estable 7 días a 2-8°C o 3 meses a -20°C. Las muestras con restos de fibrina deben ser centrifugadas antes del ensayo. No utilizar muestras altamente hemolisadas o lipémicas.

PROCEDIMIENTO

Método manual:

1. Calentar los reactivos y el fotómetro (portacubetas) a 37°C.
2. Condiciones del ensayo:
Longitud de onda: 540 nm (530 – 550)
Temperatura: 37°C
Paso de luz de la cubeta: 1 cm
3. Ajustar el espectrofotómetro a cero frente a agua destilada.

4. Pipetear en una cubeta:

Diluyente (R1)	800 µL
Látex (R2)	200 µL
Calibrador o muestra	90 µL

5. Mezclar y leer la absorbancia frente al blanco inmediatamente (A₁) y a los 5 minutos (A₂) de efectuada la mezcla.

Spinreact dispone de adaptaciones detalladas a la mayoría de analizadores automáticos del mercado. Solicite la información a su distribuidor.

CÁLCULOS

Calcular la diferencia de absorbancias (A₂-A₁) obtenidas para los distintos calibradores, y construir la curva de calibración de los valores obtenidos frente a las concentraciones de Ferritina de cada dilución del Calibrador. La concentración de Ferritina de la muestra se calcula por interpolación de su diferencia (A₂-A₁) en la curva de calibración.

CONTROL DE CALIDAD

Se recomienda utilizar sueros control para controlar los ensayos tanto en procedimiento manual como en automático. Debe usarse el control de SPINREACT de Ferritina (Ref. 1107044). Cada laboratorio debería establecer su propio Control de Calidad y establecer correcciones en el caso de que los controles no cumplan con las tolerancias exigidas.

VALORES DE REFERENCIA

Hombres: 30 – 220 µg/L.

Mujeres: 20 – 110 µg/L.

Es recomendable que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia.

CARACTERÍSTICAS DEL MÉTODO

Rango de medida: Hasta 600 µg/L. Las muestras con valores superiores deben diluirse 1/5 en NaCl 9 g/L y re-ensayarse de nuevo. La linealidad depende de la relación muestra/reactivo. Disminuyendo el volumen de muestra, se aumenta el límite superior de linealidad, aunque se reduce la sensibilidad.

Límite de detección: 5,04 µg/L.

Límite de cuantificación: Valores inferiores a 6,6 µg/L pueden dar lugar a resultados poco reproducibles.

Efecto prozona: No se observa efecto prozona hasta valores de al menos 9000 µg/L.

Precisión: De acuerdo con el estándar EP5-A2 (CLSI), se han procesado diferentes niveles de ferritina durante 20 días, midiendo cada nivel por duplicado dos veces al día.

Media (µg/L)	Intraserie (n= 80)			Total (n= 80)		
	33,4	114,5	289,8	33,4	114,5	289,8
SD	1,7	1,4	2,4	2,1	3,4	7,5
CV (%)	5,1	1,2	0,8	6,3	2,9	2,6

Correlación: El reactivo fue comparado con otro reactivo comercial de ferritina utilizando 144 muestras (hombre y mujer) de concentraciones entre 6,97 y 730 µg/L. El coeficiente de regresión (r) fue de 0,988 y la ecuación de la recta de regresión y = 0,96x + 1,15

Las características del método pueden variar según el analizador utilizado.

INTERFERENCIAS

Bilirrubina (40 mg/dL), hemoglobina (5 g/L), y factores reumatoides (750 UI/mL), no interfieren. Los lípidos (≥ 2,5 g/L) interfieren. Otras sustancias pueden interferir⁵.

NOTAS

El diagnóstico clínico no debe realizarse únicamente con los resultados de un único ensayo, sino que debe considerarse al mismo tiempo los datos clínicos del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Knowich MA et al., Blood Rev. 2009 23(3):95-104.
2. Mazza J et al. Can Med Assoc J 1978; 119: 884-886
3. Rodriguez Perez J et al. Revista Clinica Española 1980: 156 (1): 39-43
4. Milman N et al. Eur J Haematol 1994: 53: 16-20.
5. Young DS. Effects of drugs on clinical laboratory test, 5th ed. AACCC Press, 1999.

PRESENTACIÓN

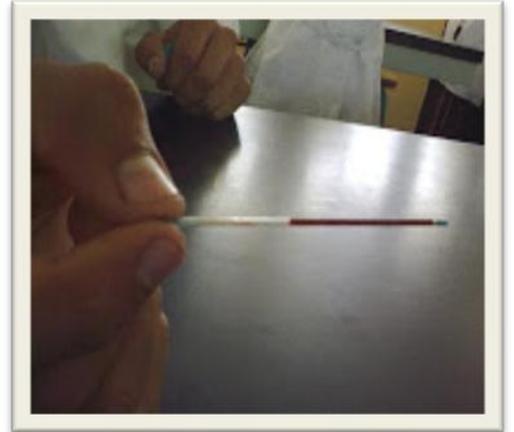
Ref: 1107140	R1. Diluyente: 1 x 40 mL
Cont.	R2. Latex: 1 x 10 mL
	FERR-CAL: 1 x 3 mL



ANEXO 7

Técnica del Micro hematocrito:

1. Con la sangre que ya tenemos, llenamos el tubo capilar hasta las $\frac{3}{4}$ partes de su longitud.
2. El extremo seco del tubo se sella con un poco de plastilina, girando el tubo para evitar derrames.
3. Centrifugamos el tubo a 10, 000 rpm – 12 rpm, durante 5 min. Asegurándonos de que el extremo cerrado de los tubos quede hacia afuera.
4. Sacamos los tubos de la Micro centrifuga y se mide la columna de los hematíes.



Valor de referencia:

Mujeres: 37 - 47 %.
Hombres: 40 – 54%

BIBLIOGRAFIA

1. ABÓS E, CORTÉS M, FRANCO E, GARCÍA S. Guía clínica de actuación diagnóstica y terapéutica en la anemia ferropénica. 2004
2. ALORS R. Determinación de la hemoglobina en el Laboratorio. TESIS. Granada, 2008
3. ALLEYNE M, MACDONALD K, MILLER M. Individualized Treatment for Iron deficiency anemia in adults. *Am J Med* 2008; 121 (11): 943 – 948
4. AMARAL D, GALIMBERTI G, CUESTA S, PINTO J, FERRARIO C. Evaluación comparativa de eficacia y tolerancia de hierro sulfato y hierro polimaltosato para el tratamiento de anemia ferropénica en lactantes. *Revista Facultad de Ciencias Médicas* 2012; 69(2):97-101
5. AVALOS J. Sobrecarga de Hierro en pacientes. Poli transfundidos. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. TESIS 2008
6. BAYNES R. Iron deficiency. In: Brock J, Halliday J, Pippard M, and Powell L. *Iron metabolism in health disease*. London: W.B. Saunders; 2000. P.189-225.
7. BEARD J, DAWSON H, PINERO D. Iron metabolism: a comprehensive. review. *Nutrition Review*; 1996; 54:295-317
8. BEARD, J., TOBIN, B. Iron status and exercise. *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 72, No. 2, 594S-597s. Agosto, 2006.
9. BEARD J. Why Iron Deficiency is Important in Infant Development. *Journal Nutrition* 2008; 138: 2584 – 2536
10. BERNADETTE F. RODA K. *Hematología Fundamentos y Aplicaciones Clínicas*. Segunda edición 2007. Páginas 118, 122, 162, 163, 164, 208
11. BETHESDA M. Iron, vitamin B12 and folate status in Mexico: associated factors in men and women and during pregnancy and lactation. *Journal Nutrition* 2000;124:1179-88
12. BESSMAN J, GILMER P, GARDNER F. Improved classification of anemias by MCV and RDW. *Am J Clin Pathol* 1983; 80: 322-326
13. BINAGHI J, GRECO C, LÓPEZ L, RONAYNE DE FERRER P y VALENCIA E. Biodisponibilidad de hierro en la dieta infantil. *Archivos. Argentinos de pediatría*. 2008. V.106 n.5
14. BLACK R, ALLEN L, BHUTTA Z, Maternal and child under nutrition: global and regional exposures and health consequences. *Lancet* 2008; 371(9608):243-60
15. BATROUNI L, PIRAN MF, EANDI M, DASBUL G, TOLEDO S. Parámetros bioquímicos y de ingesta de hierro, en niños de 12 a 24 meses de edad de Córdoba Argentina. *Rev Chil. Nutr.* 2004; 31(3):330–335
16. BRITISH COMMITTEE FOR STANDARDS IN HAEMATOLOGY. Guideline on the Administration of Blood Components, 2009. Disponible en www.bcsghguidelines.com

17. BROWN R, KLEIN A, SIMMONS W, HURRELL R. The Influence of Jamaican herb teas and other polyphenol-containing beverages on iron absorption in the rat. *Nutrition Res* 1990; 10:343-53.
18. BRUNER A, JOFFE A, DUGGAN A, CASELLA J, BRANDT J. Randomised study of cognitive effects of iron-supplementation in non-anaemic iron deficient adolescent girls. *Lancet* 1996; 348:992-996.
19. BUNN H. Approach to the anemias. In: Goldman L, Schafer AI, eds. *Cecil Medicine*. 24th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011:chap 161
20. CARDERO Y., SARMIENTO R., SELVA A. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica, 2009. *MEDISAN* 13(6).
21. CARRASCO M, et. al. Hematología I. Citología, Fisiología y Patología de Hematíes y leucocitos. Madrid: Paraninfo, 2008
22. CASANUEVA E, FLORES M. Anemia por deficiencia de hierro en mujeres mexicanas en edad reproductiva. Historia de un problema no resuelto. *Salud Pública de México*, 2006; 43: 166-175
23. CAMPUZANO G. Cómo llegar al diagnóstico etiológico del paciente con anemia. *Anales de la Academia de Medicina de Medellín* 1996; 9: 29-36.
24. CASTILLO M, MORA A, DONATO K, PÉREZ F, TAPIERO R. Identificación de sujetos a riesgo de deficiencia de hierro mediante el Índice Receptor Soluble de Transferrina-Log Ferritina sérica en hombres afro descendientes residentes en San Basilio de Palenque y Cartagena de Indias, DT y C., Bolívar, Colombia, 2010; Publicación Científica EN CIENCIAS BIOMÉDICAS - ISSN:1794 - 2470 Vol.8 - 1- 120.
25. CDC (Centers for Disease Control and Prevention Atlanta. Worldwide prevalence of anaemia 1993 – 2005. WHO Global Database on Anaemia. 2008. disponible en www.who.int/vmnis
26. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Malnutrition and micronutrient deficiencies among Bhutanese refugee children-Nepal, 2007. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 2008; 57:370-373.
27. Comité Nacional de Hematología. Anemia ferropénica. Normas de diagnóstico y tratamiento. *Archivos argentinos de Pediatría* 2001; 99:162-167
28. COMITÉ DE LA SAP. Anemia ferropénica. Normas de diagnóstico y tratamiento. *Archivos argentinos de pediatría*, 2001; 99 (2):162
29. CONRAD M, UMBREIT J, MOORE E. Regulation of iron absorption: proteins involved in duodenal mucosal uptake and transport. *J.Am. Coll. Nutr.* 1993; 12:720-8.
30. CRUZ L, RIVAS L. Anemia en adolescentes embarazadas de la parroquia Picoazá del cantón Portoviejo de la provincia de Manabí durante el periodo mayo – octubre 2011. Tesis
31. CUCALON M. Estudio Comparativo de Impacto de dos Alimentos Complementarios Fortificados en el Estado Nutricional en niños de 12 – 36 meses en el Distrito Metropolitano de Quito. TESIS. Universidad San Francisco de Quito, 2011
32. DELGADO L, ROMERO E, ROJAS M. La anemia y sus pruebas de laboratorio disponible en: www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/000574.htm.

33. DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA EN LA ANEMIA FERROPÉNICA. Hospital Universitario Miguel Servet., Zaragoza 2004 DONATO H, RAPETTI C, CRISP R, Anemias carenciales; Fundasap; 2005; 39-86
34. DÍAZ C, BASTIDA P. Interpretación del hemograma pediátrico. An Pediatr Contin. 2004;2:291-6
35. DONATO H, Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento, Archivos argentinos de Pediatría 2009; v.107
36. DUBOIS S, KEARNEY D. Anemia Ferropénica e Infección por Helicobacter pylori: Revisión de la Evidencia. American Journal of Gastroenterology 2005 100(2):453-459
37. ENGELMANN M, SANDSTROM B, MICHAELSEN K. Meat intake and iron state in late infancy: an intervention study. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1998;26 (1):26-33
38. FARRÚS M, PÉREZ A, MAYER M, PIQUER M, MUNDET X, IGLESIAS M. Anemias en atención primaria: etiología y características morfológicas. Publicado en Aten Primaria. 2000;25:70-83. - vol.25 núm. 04.
39. FOOD AND NUTRITION BOARD INSTITUTE OF MEDICINE. Report of the Micronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and of Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes Panel. DIETARY REFERENCE INTAKES FOR Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. Washington, D.C., 2006 National Academy Press.
40. FOOD AND NUTRITION BOARD. Iron Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc. National Academy, 2001; 290-393.
41. FORELLAT M, HORTENCIA G, GOMEZ G, FERNANDEZ N. Metabolismo del Hierro. Rev. Cubana Hematología Inmunología Hemoter 2000; 16 (3): 149-60
42. FREIRE WB. La anemia por deficiencia de hierro: estrategias de la OPS/OMS para combatirla. Salud Pública de Mexico 1998; 40(2):199-205.
43. FUNDACIÓN ECUATORIANA CONTRA LA ANEMIA. Con Nuestra Salud. Riesgos para los niños nacidos de madres anémicas. Vol. 1. Nº 4. Marzo 2006 http://www.fundanemia.org.ar/archivos_para_bajar/revista_04.pdf
44. FUNDACIÓN ECUATORIANA CONTRA LA ANEMIA. Con Nuestra Salud. El hierro es fundamental para el desarrollo de las capacidades mentales y motoras. Vol. 2. Nº 2, 10-11. Febrero 2008
45. GAITAN D, OLIVARES M, ARRENDONDO O, PIZARRO A. Biodisponibilidad de Hierro en Humanos, Revista chilena de nutrición, 2006; Vol. 33, Nº2: 142-148
46. GELLER S, GOUDAR S, ADAMS M, Factors associated with acute postpartum hemorrhage in low-risk women delivering in rural India. Int Journal of Gynaecol Obstetrician 2008; 101:94-99
47. GIANERRA C, AGÜERO P, ADRIÁN G. PARADISO B, SPANEVELLO V, PINO M. Anemia intrahospitalaria y descenso de hemoglobina en pacientes internados. Medicina (B. Aires) vol.71 no.3. 2011

48. HALTERMAN J, KACZOROWSKI C, ALIGNÉ A, AUINGER P, SZILAGYI P. Iron deficiency and cognitive achievement among school-aged children and adolescents in the United States. *Pediatrics* 2001; 107:1381-1386
49. HARRISON F, Principios de Medicina Interna. Editorial: Mcgraw-Hill Interamericana 17^o. 2008; Edición
50. HERNÁNDEZ I, GAUTIER H, SALAZAR A, FORRELLAT M. Deficiencia de hierro y ácido fólico en mujeres en edad fértil. *Rev Cubana Hematología Inmunología Hemoter* 1998; 14(3):143-9.
51. Hematología de Wintrob. Novena edición 2009
52. HOFFMAN R, et al (2000): Hematology basic principles and practice. 3^a Ed.
53. HUNT J, ROUGHHEAD Z. Adaptation of iron absorption in men consuming diets with high or low iron bioavailability. *Am Journal Clinic and Nutrition*. 2000; 71:94-102.
54. IDELSON L. Hypochromic anaemias Manual. Moscú: Medicine; 1981
55. JUSTAT Y, ACHADI EL, GALLOWAY R, DYANTO A, ZAZRI A, SUPRATIKEO G. Reaching young Indone-Sian women through marriage registries: an innovative approach for anemia control. *J Nutr* 2000; 130 (2s Supple):456s-8s.
56. KAVLE J, STOLTZFUS R, WITTER F, TIELSCH J, KHALFAN S, CAULFIELD L. Association between anaemia during pregnancy and blood loss at and after delivery among women with vaginal births in Pemba island, Zanzibar, Tanzania. *J Health Popul Nutrition* 2008; 26(2):232-240.
57. KEMNA EHJM, TJALSMA H, WILLEMS HL. Hcpidin: from discovery to differential diagnosis. *Haematologica*, 2008; 93:90-97
58. KILBRIDE J, BAKER T, PARAPIA L, KHOURY S, SHUQAIDEF S, JERWOOD D. Anaemia during pregnancy as a risk factor for iron-deficiency anemia in infancy: a case-control study in Jordan. *Int Journal of Epidemiology* 1999; 28:461-468.
59. KURZ K. Adolescent nutritional status in developing countries. *Proceeding of the Nutrition Society* 1996;55:321-331
60. LAYRISSE M, CHAVEZ J MENDEZ-CASTELLANO H, BOSCH V, TROPPER E, BASTARDO B. Early response to the impact of iron fortification in the Venezuelan population. *Am. Journal of Clinic and. Nutrition*. 1996; 64:903-7
61. LARREGINA A, REIMER E, SULDRUP N; ZAVATTI J, POLINI N, Diagnóstico diferencial de anemias microcíticas. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2004; 38 (4): 465-9
62. LINCH S. The potential impact of Iron status in pregnancy. *Journal of Nutrition* 2000; 130(2s Supple): 448s-51s.
63. LOZOFF B, JIMENEZ E, SMIT JB. Double burden of iron deficiency in infancy and low socioeconomic status: a longitudinal analysis of cognitive test scores to age 19 years. *Archivos Pediatricos de Adolescentes Med* 2006; 160(11):1108-1113.
64. LUMAN W, NG KL. Audit of Investigations in Patients with Iron Deficiency Anaemia. *Singapore Medical Journal*, 2008; Vol 44(10): 504- 510
65. MACLEAN E, EGLI I, BENOIST B, WOJDYLA D, COGSWELL M. Worldwide prevalence of anemia in pre-school age children, pregnant women and non-pregnant women of reproductive

- age. En: Kraemer K, Zimmermann M, editors. Nutritional Anemia. Basel: Sight and life Press; 2007. Pp. 1-13.
66. MADRAZO C, GARCÍA A, RODRÍGUEZ L, RAFECAS A, FERNÁNDEZ G. Actualización en anemia y terapia transfusional. 2010
 67. MAHER M. Necesidades diarias de hierro en mujeres por edad. 2008
 68. MASON J, MUSGROVE P, HABICHT J. At least one-third of poor countries' disease burden is due to malnutrition. *Bethesda*, MD: Disease Control Priorities Project, Fogarty International Center, NIH, 2003; DCP Working paper no. 1:1-19.
 69. Métodos analíticos basados en la dispersión de partículas suspendidas en líquidos. Esquema en el cual se indica que los complejos de Ag – Ac formados son cuantificados por el grado de difracción. Disponible en: <http://elblogdeadepi.blogspot.com/>
 70. MCPHEE S, LINGAPPA V, GANNONG W. Pathophysiology of Disease. Appleton y Lange. Ed.2. Connecticut - Estados Unidos. 2001. pp: 108-111.
 71. MIES, USFQ. Resumen de los Resultados de la Primera Fase de Intervención de la Propuesta para disminuir la Prevalencia de Anemia en niños menores de cinco años. Unidad de Nutrición, Programa Aliméntate Ecuador. Agosto 2008. p.43
 72. MORA J, BOY E, LUTTER C, and GRAJEDA R. Anemia in Latin America and the Caribbean, 2009. Situation analysis, trends, and implications for public health programming. PAHO HQ Library Cataloguing-in-Publication.
 73. MORA J. MORA O. Deficiencias de micronutrientes en América Latina y el Caribe: anemia ferropriva. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2000
 74. MONTILVA M, PAPALE J, GARCÍA-CASAL M, BERNÉ Y, ONTIVEROS Y, DURÁN L. Folatos y hierro en mujeres en edad fértil de una comunidad en Venezuela afectada por la incidencia de defectos del tubo neural. 2010 ALAN v.60 n.2.
 75. MORENO M. Perfil Nutricional de Ecuador. Junio, 2001. FAO. Roma. <ftp://ftp.fao.org/es/esn/nutrition/ncp/ecu.pdf>
 76. MSP, Presentación de los avances de malnutrición en Ecuador, 2012.
 77. MUNARES O, GOMEZ G, BARBOZA J, SANCHEZ J, niveles de hemoglobina en gestantes atendidas en establecimientos del ministerio de salud del Perú. Rev Perú Med Exp Salud Pública, 2011.
 78. NESTEL P. DAVIDSSON L. Anemia, Deficiencia de Hierro y Anemia Ferropriva. Grupo Consultor Internacional de Anemia Nutricional (INACG). Oficina de Salud, Enfermedades Infecciosas y Nutrición, Oficina de Salud Global, Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos (USAID), Junio 2004.
 79. NOT T, HORVATH K, HILL I, PARTANEN J, HAMMED A, MAGAZZU G. Celiac disease risk in the USA: high prevalence of antiendomysium antibodies in healthy blood donors. Scan Journal of Gastroenterology 1998; 33: 494-8.
 80. OLIVARES M. ANEMIA FERROPRIVA: DIAGNÓSTICO Y PREVALENCIA. Universidad de Chile. Monografía publicada por Laboratorio Andrómaco, Santiago, Chile, 2001:1-28
 81. OPS/AIS. MUJER, SALUD Y DESARROLLO. Unidad de Género, Etnia y Salud en Ecuador. *Indicadores Básicos 2005. Washington, DC, 2005*

82. OPS (Organización Panamericana de la Salud) y UNICEF. Situación de deficiencia de Hierro y Anemia. 2006
83. ORDOÑEZ O, DELGADO M. Anemia (I): Concepto y diagnóstico, Economía de la Salud Revista Economía de la Salud. 2009; Vol. 5, N°4,
84. ORTEGA P. Anemia y depleción de hierro en adolescentes del sexo femenino no embarazadas, 2009. Revista Chilena de Nutrición Vol. 36. N 2.
85. PAZ R, HERNÁNDEZ F. Manejo, prevención y control de la anemia megaloblástica secundaria a déficit de ácido fólico Nutr Hosp. 2006;21(1):113-9
86. PÉREZ D. Proteínas relacionadas con el metabolismo del hierro. Química Clínica 2005; 24(1): 5-40
87. PRIETO J. La Clínica y el laboratorio. Interpretación de análisis y pruebas funcionales. Exploración de los síndromes. Cuadro biológico de las enfermedades, 2010. Edición 21, Elsevier España
88. RAMIREZ J. Foto comparación con tabla estándar
89. RIVERA J, LEVY T, VILLALPANDO S, GONZÁLEZ DE COSSÍO T. Estado de nutrición de las mujeres en edad reproductiva: Resultados de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Perinatol Reprod Hum 2002; 16: 61 – 73
90. RODRIGUEZ P, OJEDA V. Implicaciones obstétricas de la desnutrición materna Revista Médica Electrónica. 2011; 33(4)
91. SAFRAZIAN N, HENKEL C., PADILLA L., Guía para el seguimiento de pacientes con anemia ferropénica. Revista Hospital Juárez de México 2007; 74(3):191-197
92. SCHOLL T, REILLY T. Anemia, iron and pregnancy outcome. Journal of Nutrition 2000; 130:443S-447S.
93. SETIÉN R., Sánchez M, Zamakola B., González J. Departamento de sanitaria SJC Clases impartidas en el Centro de Formación San José de Calasanz Ikastetxea (Santurtzi). Disponible en: <http://raulcalasanz.wordpress.com/2011/10/18/ud2-fisiologia-y-metabolismo-eritrocitario-i-hematopoyesis-y-eritropoyesis/>
94. SHAMAH T, VILLALPANDO S, GARICA A, MUNDO V, RODRIGUEZ F, DOMINGUEZ C. Anemia en mujeres mexicanas: resultados de dos encuestas nacionales probabilísticas. Salud pública Méx 2009; vol.51 supl.4
95. SOLANO L, MEERTENS L, PEÑA E, ARGÜELLO F. Deficiencia de micronutrientes. Situación actual. Anales Venezolanos de Nutrición 2000; 11: 48-54
96. SONNENWITH A, JARRET L. Evaluación numérica de los elementos figurados de la sangre. En: Métodos y diagnóstico del laboratorio clínico. Tomo 2. Ed:Revolucionaria, La Habana 1983.
97. SUÁREZ I, ÁBALOS E, ALVAREZ J, PÉREZ G. Modificación del conocimiento sobre aspectos nutricionales relacionados con anemia ferropénica en mujeres en edad fértil. Medisan 2007; 11(4).
98. TEFFERI A, Anemia in adults: A contemporary approach to diagnosis. Mayo Clin Proc 2003;78:1274

99. THE INSTITUTE OF MEDICINE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, NATIONAL ACADEMY PRESS. Iron nutrition during pregnancy. En: Nutrition during pregnancy. Washington, DC:, 1990; 45-55, 284
100. TOXQUI L, PIERO A, COURTOIS V, BASTIDA S, FANCHEZ F, VAQUERO MP. Deficiencia y sobrecarga de hierro; implicaciones en el estado oxidativo y la salud cardiovascular, Nutrición Hospitalaria. 2010; 25(3):350-365
101. URDAMPILLETA O, MARTINEZ J, GONZALEZ M. Intervención dietético-nutricional en la prevención de la deficiencia de hierro Dietary-nutritional intervention in the prevention of iron deficiency. Nutrición y Clínica, 2010
102. URQUIDI B, MEJÍA S, VERA A. Adherencia al tratamiento de la anemia con fumarato ferroso microencapsulado. Rev Soc Bol Ped 2007; 46 (1): 3-11
103. USAID, the World Bank, UNICEF, OMS, FAO, MI. Anemia Prevention and Control: What Works. Part I. Program Guidance ISBN 0-974991-0-3, Part II Tools and Resources. June 2003. ISBN 0-974991-1-1
104. VILAPLANA M. El metabolismo del hierro y la anemia ferropénica. 2011 OFFAR
105. VITERI F, BERGER J. Importance of pre-pregnancy and pregnancy iron status: Can long-term weekly preventive iron and folic acid supplementation achieve desirable and safe status? Journal of Nutrition 2005; 63(12):S65-S76
106. VIVES J. (2001): Anemias hemolíticas. Aspectos generales. Anemias hemolíticas congénitas. Sans-Sabrafen J, Besses C, Vive s J.L. Hemtología clínica. 4ªEd. Pag 105-130
107. VOROBIEV A. Manual of hematology. Moscú: Newdiamed: 2002
108. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Adolescents. Physical status: The use and interpretation of anthropometry Report of a WHO Expert Committee. Geneva: WHO Technical Report Series No. 854, 1995: 263-311.
109. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). DEPARTMENT OF NUTRITION FOR HEALTH AND DEVELOPMENT /UNITED NATIONS UNIVERSITY/UNICEF. Iron deficiency anemia, assessment, prevention and control: a guide for programme managers. 2001. Geneva
110. WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Salud de la mujer. 2009. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs334/es/index.html>.
111. ZHU A, KANESHIRO M, KAUNITZ DJ. Evaluations and Treatment of Iron Deficiency Anemia: A Gastroenterology Perspective. DigDis SCI 2010; 55:584 – 559