



## RESUMEN

**Objetivo:** identificar la frecuencia de Anemia Ferropénica en estudiantes del Colegio Ciudad de Cuenca, de 12 a 18 años y establecer la relación entre ferropenia y sangrado menstrual.

**Métodos y materiales:** El presente estudio forma parte de un proyecto realizado en diferentes colegios de la ciudad de Cuenca: Manuela Garaicoa de Calderón, Ciudad de Cuenca, Herlinda Toral, Asunción. Es un estudio descriptivo-transversal, realizado en 375 estudiantes seleccionadas de forma aleatoria por los programas informáticos Epi-Info y Epi-Dat. Para recolectar la información se utilizó un cuestionario basado en las características de los períodos menstruales (duración, cantidad y frecuencia). Además, se tomó una muestra de sangre para análisis de recuento eritrocitario, hemoglobina, hematocrito, VCM, HbCM; en estudiantes con valores de hemoglobina inferiores a 12gr/dL se determina concentración de hierro sérico y capacidad de fijación de hierro. Previa realización de estos procedimientos se obtuvieron consentimientos y asentimientos informados.

**Resultados:** el promedio de edad es 15,67años ( $\pm 1,40$ ), el 97,33% ya inició sus ciclos menstruales; que duran 21 – 35 días en el 65,75%; los promedios de días de sangrado y volumen es 5,15 días ( $\pm 0,53$ ) y 60,34cc ( $\pm 11,66$ ) respectivamente. Los promedios de recuento eritrocitario de 5 millones, hemoglobina 13,75gr/dL ( $\pm 0,49$ ), hematocrito 42,75% ( $\pm 2,57$ ), VCM 89,87fl ( $\pm 1,16$ ), HbCM 29,51pg ( $\pm 0,41$ ). La frecuencia de anemia es de 2,67% (10 estudiantes), de este grupo el 60% tiene volumen de sangrado menstrual mayor a 80cc, el valor de hierro sérico es inferior a 60ug/dL en el 90%; y el 30% presenta valores de capacidad de fijación de hierro sobre 400ug/dl.

**Conclusión:** la prevalencia de anemia ferropénica es baja, en relación con datos de otros estudios similares. Esta aumenta a mayor volumen de sangrado menstrual. En estudiantes con valores de hemoglobina bajos presentan cifras de concentración de hierro sérico bajas, confirmando la anemia ferropénica.



**PALABRAS CLAVES:** prevalencia, anemia ferropénica, ferropenia, menstruación, estudiantes, adolescentes, femenino, educación primaria y secundaria, Cuenca-Ecuador.



## ABSTRACT

**Objective:** To identify the frequency of Iron Deficiency Anemia in students of “Ciudad de Cuenca High school” from 12 to 18 years and establishing the relation between iron deficiency and bleeding period.

**Methods and materials:** The present study is part of a project carried out in different schools of the city of Cuenca: Manuela Garaicoa de Calderón, Ciudad de Cuenca, Herlinda Toral, Asunción. It is a descriptive-transverse study, performed in 375 students select in aliatory way by informative programs Epi-Info and Epi-Dat. To collect the information, we used a questionnaire based on the characteristics of the menstrual periods (duration, quantity, frequency). Also we took a blood sample for analysis of recount erythrocyte, hemoglobin, hematocrit, MCV, MCHb; in students with hemoglobin values lower 12g/dL determining serum iron concentration and iron binding capacity. Prior to performing theses procedures were obtained consents and informed assent.

**Results:** the average age is 15,67year ( $\pm 1,40$ ), 97,33% and menstrual cycles started; which last 21 – 35 days in 65,75%; the average of the bleeding and volume is 5,15 days ( $\pm 0,53$ ) and 60,34cc ( $\pm 11,66$ ) respectively. The average of recount erythrocyte is 5 millions, hemoglobin 13,75g/dL ( $\pm 0,49$ ), hematocrit 42,75% ( $\pm 2,57$ ), MCV 89,87fl ( $\pm 1,16$ ), MCHb 29,51pg ( $\pm 0,41$ ). The frequency of anemia is 2,67% (10 students), of this group 60% volume of menstrual bleeding more than 80cc, serum iron values is less than 60ug/dL in 90%; and 30% with values of iron binding capacity on 400ug/dl.

**Conclude:** the prevalence of iron deficiency anemia is low in relation to data from others similar studies. The prevalence of iron deficiency anemia increases with the volume of menstrual bleeding. In students with low hemoglobin values present figures low serum iron concentration, confirming the iron deficiency anemia.



**KEY WORDS:** prevalence, iron deficiency anemia, iron deficiency, menstruation, students, adolescents, female, primary and secondary education, Cuenca-Ecuador.



## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	.....	1
<b>ABSTRACT</b>	.....	3
<b>ÍNDICE</b>	.....	5
<b>RESPONSABILIDAD</b>	.....	7
<b>AGRADECIMIENTO</b>	.....	8
<b>DEDICATORIA</b>	.....	9
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	.....	12
Planteamiento del problema	.....	14
Antecedentes	.....	14
Justificación	.....	15
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	.....	17
2.1. Anemia	.....	17
2.2. Hierro	.....	22
2.3. Anemia Ferropénica	.....	29
<b>III. OBJETIVOS</b>	.....	38
<b>IV. DISEÑO METODOLÓGICO</b>	.....	39
4.1. Diseño o Tipo de Estudio	.....	39
4.2. Área de Estudio	.....	39
4.3. Universo y Muestra	.....	39
4.4. Variables y su Medición	.....	42
4.5. Métodos, Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	...	43
4.6. Procedimientos para la recolección de la información	.....	44
4.7. Plan para el procesamiento y análisis de datos	.....	45
<b>V. RESULTADOS Y ANÁLISIS</b>	.....	48
<b>VI. DISCUSIÓN</b>	.....	82
<b>VII. CONCLUSIONES</b>	.....	87
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	.....	89
<b>IX. ANEXOS</b>	.....	94



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**ESCUELA DE MEDICINA**

**“PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESTUDIANTES DE  
SEXO FEMENINO DEL COLEGIO *CIUDAD DE CUENCA*. CUENCA,  
DESDE OCTUBRE DE 2009 - JULIO DE 2010”**

Tesis previa a la obtención  
del título de Médico.

**AUTORES:**

Remigio Leonardo Amoroso Palacios  
Sandra Liliana Arpi Quezada  
Sonia Catalina Auquilla Alvarado

**DIRECTOR:**

Dr. Edmundo Mosquera.

**ASESOR:**

Dr. Jaime Morales.

Cuenca – Ecuador

2010



## **RESPONSABILIDAD**

Los contenidos que constan en la presente Tesis son de única responsabilidad y estricta autenticidad de los autores.

---

Remigio Leonardo Amoroso Palacios

**CI. 030222013-2**

---

Sandra Liliana Arpi Quezada

**CI. 010452746-0**

---

Sonia Catalina Auquilla Alvarado

**CI. 010379787-4**



## AGRADECIMIENTO

*A Dios*, por permanecer en nuestros corazones y guiar cada una de nuestras decisiones, fortaleciendo nuestro espíritu ante las adversidades.

*A nuestros padres*, quienes representan la expresión más pura del amor, a través de su apoyo incondicional, ha sido el motor que nos impulsan a enfrentar con alegría cada nuevo amanecer.

*A nuestros maestros*, seres de especial sensibilidad, quienes a más de conocimientos nos imparten sabias enseñanzas de vida y nos motivan a mejorar cada día, anteponiendo el servicio a los demás, de manera especial a los Doctores *Edmundo Mosquera* y *Jaime Morales*.

Al *Colegio Nacional Ciudad de Cuenca*, Licenciado *Jaime Vintimilla* y a todas aquellas personas que forman parte de esta prestigiosa institución, por su gran predisposición y colaboración en la realización de la presente investigación.

***Los autores***





## DEDICATORIA

A *Dios* quien guía e ilumina mis pasos.

A mis Padres, *Remigio y Anita*, seres maravillosos quienes constituyen las personas más importantes en mi vida y el ejemplo a seguir.

A mis hermanas, *Anita y Ruth Cecilia*, por estar a mi lado y apoyarme siempre.

A mi sobrino, *Dieguito Rafael*, que con su llegada lleno de felicidad mi vida.

A mi *abuelita Alcira y mi tía Martha* quienes con su cariño me han impulsado a cumplir mis metas.

***Remigio***



## DEDICATORIA

Esta tesis la dedico primeramente a *Dios* por ser mi mejor amigo, mi fortaleza, darme todo lo que tengo y no dejarme caer nunca.

A mis padres, *Raúl y Laura*, por ser los mejores y estar conmigo incondicionalmente, porque sin ellos y sus enseñanzas no estaría aquí ni sería quien soy ahora, a ellos les dedico esta tesis.

A mi hermano, *Fredy*, por ser mi apoyo y parte fundamental en mi vida.

A *Mercedes* por ser la fuente de mi inspiración y motivación para superarme cada día más.

A mi querido *Segundo*, que aunque ya no está conmigo, siempre estará guiándome y fortaleciéndome cada día.

**Sandra**



## DEDICATORIA

A *Dios*, por guiar cada día de mi vida y permitirme aprender de cada nueva experiencia.

A mis padres, *Humberto* y *Sonia*, por apoyarme todos estos años y sobretodo por su inmenso amor. Mi querida *So*, por ser mi amiga incondicional, por sus cuidados y todos sus esfuerzos.

A mi hermano, *Pabli*, por llenar mi vida de alegrías y por enseñarme que el afecto es lo más importante.

A mis queridos, *Hugo* y *Laura*, por acompañarme siempre y enseñarme que la amistad es lo más grande que puede tener el ser humano.

A mis queridos, *Gardenia* y *Rolando*, por su ayuda incondicional y por enseñarme que cada día es único.

***Sonia***



## I. INTRODUCCIÓN

La anemia ferropénica es considerada una de las patologías más frecuentes en países con nivel socio-económico bajo; sin embargo, se han publicado diferentes estudios, los mismos que revelan una distribución universal. Desde siempre esta patología ha constituido un problema de salud que aqueja a la humanidad, pues sus consecuencias tienen tal trascendencia que alteran la calidad de vida de las personas, sin importar: edad, condición social o racial; de tal manera, los adolescentes son considerados como un grupo vulnerable de padecerla debido a que presentan cambios biológicos, propios del ser humano, como por ejemplo: aumento de la masa muscular y trastornos en la menstruación (polimenorrea y metrorragia), también existen cambios psicológicos que repercuten en los hábitos alimenticios, llevando en muchos casos a un aporte insuficiente de nutrientes en la dieta.

El conocimiento de su etiología, cuadro clínico y complicaciones, es de vital importancia, para lograr la prevención y su diagnóstico temprano, de esta manera es posible adoptar medidas terapéuticas generales y específicas según cada caso. De acuerdo a nuestro trabajo de tesis, es conveniente y a la vez necesaria la divulgación sobre este problema, para de él, evitar su presencia en la sociedad, por lo tanto, el conocimiento y manejo de este problema debe ser compartido tanto en instituciones de salud como educativas, consideradas como focos de concentración de riesgo.

A través de nuestra investigación se busca determinar la frecuencia de anemia ferropénica en estudiantes de sexo femenino, entre 12 y 18 años de edad del colegio “*Ciudad de Cuenca*”, durante el año lectivo 2009 – 2010. Se puede considerar que en nuestra localidad, se carece de conocimientos sobre la enfermedad, de la cual, se muestra una incidencia relativa, pero si no se mantiene el control y tratamiento debido, corre el riesgo de aumentar progresivamente y presentar complicaciones irreversibles.



Ante la preocupación por encontrar respuestas a diferentes interrogantes, en torno a nuestro trabajo de investigación, tales como: ¿Cuál es la frecuencia de anemia?; ¿Cuál es la edad en la que se encuentra mayor frecuencia de anemia ferropénica?; ¿Cuales son los parámetros hematimétricos que se alteran en presencia de anemia ferropénica?; ¿Existe relación entre anemia ferropénica y sangrado menstrual? Nos vemos en la estricta obligación de presentar un estudio minucioso y exhaustivo, que va desde el empleo de encuestas, como trabajo de campo hacia los debidos exámenes de laboratorio, que sustentan una labor satisfactoria a nivel personal y colectivo.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la frecuencia de anemia ferropénica en estudiantes de sexo femenino, entre 12 y 18 años de edad del colegio: *Ciudad de Cuenca* de la ciudad de Cuenca, durante el año lectivo 2009 – 2010?

## ANTECEDENTES

Desde tiempos remotos hasta la actualidad la anemia ferropénica ha constituido un problema de salud para la humanidad, sus consecuencias tienen tal trascendencia por lo que se considera importante su investigación, estudio y posterior tratamiento. De acuerdo a estadísticas publicadas por la OMS en un informe que recopila datos sobre la frecuencia de anemia ferropénica de 79 países entre los años de 1993 – 2005, la prevalencia en mujeres no embarazadas es 30.2%; los estudios realizados en países del continente Americano (incluidos en el informe), señalan una prevalencia de 24.1%. (1)

En nuestra localidad se realizó un estudio en el Colegio Manuela Garaicoa de Calderón, que indica una frecuencia de anemia ferropénica del 10%. (2) Así también, podemos observar que otro estudio realizado en Venezuela por Ortega et. al. en adolescentes de sexo femenino no embarazadas indica una prevalencia de 48,65%. (3)

La anemia ferropénica es un trastorno secundario a deficiencias nutricionales y procesos hemorrágicos de evolución crónica, que afecta a personas de cualquier edad. Su etiología es diversa, ya sea por aumento en el requerimiento de hierro como sucede durante los primeros años de vida o la adolescencia, debido al aumento de la masa muscular y trastornos de la menstruación (polimenorrea y metrorragia), en mujeres en edad fértil durante el embarazo y en caso de prematurez, así también, hemorragias visibles u ocultas (digestiva, renal, etc.); otros factores causales incluyen un aporte



insuficiente en la dieta o alteraciones de la absorción a nivel del tubo digestivo (síndrome de malabsorción, resecciones de tubo digestivo, etc.).

La deficiencia de hierro o anemia leve o moderada desde el punto de vista clínico puede presentar desde cuadros asintomáticos hasta formas graves. La palidez es el signo más frecuente de la anemia ferropénica, y al aumentar su gravedad la fatiga, intolerancia al ejercicio, taquicardia, y soplos funcionales pueden aparecer. Otras anomalías incluyen escleróticas azules, koiloniquia, estomatitis angular, aumento de la sensibilidad a infecciones y alteraciones funcionales en el tracto gastrointestinal; en algunos casos el paciente refiere un gusto especial por el olor de la tierra húmeda pudiendo llegar a la geofagia o pica (ingestión de hielo).

## **JUSTIFICACIÓN**

La deficiencia de hierro de origen nutricional es la causa más frecuente de anemia ferropénica, tanto en los países en desarrollo como en los industrializados; sin embargo, a esta etiología se suma las pérdidas de sangre en forma crónica por alteraciones de la menstruación, constituyendo una causa importante de anemia en mujeres. El interés en la anemia por carencia de hierro radica no solamente en conocer su frecuencia, sino en los trastornos funcionales que ocasiona, aun en su forma moderada; pudiendo afectar a cualquier persona, aunque es más frecuente en niños y mujeres en edad fértil.

Considerando que esta patología puede cursar asintomática hay la posibilidad de que no sea diagnosticada y, por lo tanto, no sea tratada adecuadamente, trayendo así repercusiones físicas, intelectuales y sociales, constituyendo una causa de bajo rendimiento académico, el cual en muchas ocasiones no es justificado.

Gracias a esta investigación lograremos conocer la frecuencia de la anemia en las estudiantes, y así, con los resultados obtenidos en esta investigación



se cumplirá el propósito de informar a las señoritas de su padecimiento, a la vez recomendar el tratamiento y las medidas necesarias para evitar la anemia por deficiencia de hierro, finalmente comunicar a las autoridades de los colegios y a sus padres o representantes sobre cuál es la causa de este problema, y poder adoptar políticas de prevención.





## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANEMIA

#### 2.1.1. DEFINICIÓN

La anemia se define como el descenso de la masa eritrocitaria, hemoglobina y hematocrito que resulta insuficiente para aportar el oxígeno necesario a las células. Teniendo en cuenta que la masa eritrocitaria disminuye cuando la hemoglobina (Hb) es inferior a 14gr/dL en el varón o 12g/dL en la mujer, o cuando las cifras de hematocrito son inferiores a 45% en hombres y 35% en mujeres. (4)

#### 2.1.2. CLASIFICACIÓN DE LAS ANEMIAS

Se clasifican según el punto de vista clínico, morfológico y etiopatogénico.

##### 2.1.2.1. Clasificación Clínica de las anemias

- PREMEDULAR
  - *Anemia Ferropénica*
  - *Anemia Megaloblástica*
    - Déficit de vitamina B12
    - Déficit de ácido fólico
  
- MEDULAR
  - *Hipoplasia*
  - *Aplasia medular*
  
- HEMOLÍTICAS
  - *Intracorporales:*
    - por defectos de la membrana de los eritrocitos
    - por defectos en la hemoglobina



- por defectos enzimáticos
- *Extracorpúsculares:*
  - Anemias hemolíticas congénitas o adquiridas
- POSTHEMORRÁGICA
  - Agudas
  - Crónicas

#### 2.1.2.2. Clasificación Morfológica de las anemias

- Macrocíticas ( $VCM > 98 \text{ fl}$ ):
  - *Megaloblásticas*
  - *Hepatopatías*
  - *Síndromes mielodisplásicos*
  - *Hipotiroidismo*
  - *Anemia aplásica (algunos casos)*
- Normocíticas ( $VCM = 82-98 \text{ fl}$ ):
  - *Anemia de las enfermedades crónicas*
  - *Anemia aplásica (la mayoría)*
  - *Anemia hemolítica no esferocítica*
  - *Hemorragia aguda*
- Microcíticas e hipocrómicas  
( $VCM < 82 \text{ fl}$ ;  $CCMH < 32 \text{ g}$ ):
  - *Ferropénica*
  - *Talasemia*
  - *Sideroblástica (algunos casos) (5)*



### 2.1.2.3. Clasificación Etiopatogénica de las anemias

ARREGENERATIVAS (centrales)	REGENERATIVAS (periféricas)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Alteraciones en las células madre</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplasias medulares</li> <li>- Eritroblastopenias</li> <li>- Dismielopoyesis</li> <li>- Síndromes mielodisplásicos</li> </ul> </li>   <li>• <b>Invasión medular</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leucemias</li> <li>- Linfomas</li> <li>- Neoplasias</li> </ul> </li>   <li>• <b>Déficit y/o trastornos metabólicos de factores eritropoyéticos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b><u>Hierro</u></b>: ferropenia (anemia ferropénica) y bloqueo macrofágico (enfermedades crónicas)</li>   <li>- <b><u>Vitamina B12 y ácido fólico</u></b>: anemias megaloblásticas</li>   <li>- <b><u>Hormonas</u></b>: déficit de eritropoyetina, hormonas tiroideas, andrógenos y glucocorticoides</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pérdida sanguínea aguda</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anemia posthemorrágica aguda</li> </ul> </li>   <li>• <b>Hemolisis</b>: anemias hemolíticas           <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Corpusculares, generalmente congénitas</u>: membranopatías (esferocitosis hereditaria), enzimopatías (déficit de PK y G6PD) y hemoglobinopatías (estructurales y talasemias)</li>   <li>- <u>Extracorporales, generalmente adquiridas</u>: hiperesplenismo, inmunes (aloimunes, autoimunes y medicamentos), causas mecánicas (válvulas, prótesis, etc.) y agentes tóxicos (infecciones, venenos, químicos) (6)</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Lozano J, "Síndrome anémico". Disponible en:  
[http://acemucsc.galeon.com/articulos/Hematologia/anemias\\_introduccion\\_al\\_estudio.htm](http://acemucsc.galeon.com/articulos/Hematologia/anemias_introduccion_al_estudio.htm)



### 2.1.3. FISIOPATOLOGÍA DE LA ANEMIA

La anemia, o disminución de masa de hemoglobina puede tener su origen en un desorden hematológico primario dentro de la médula ósea y/o pérdida, o destrucción aumentada.

#### 2.1.3.1. Alteraciones fisiopatológicas particulares

- ANEMIAS PREMEDULARES:
  - Anemias Ferropénicas
    - Hemoglobina insuficiente → Hipocromía
    - Aumento del ADE (ancho de distribución eritrocitaria)
  
  - Anemias Megaloblásticas
    - Fallo en proliferación precursores + asincronismo entre núcleo y citoplasma → Megaloblastos → Hematíes Macroscíticos
    - Hemólisis intramedular → Aumento de Bilirrubina indirecta y de LDH
  
- ANEMIAS MEDULARES:
  - Anemias Aplásicas
    - Fallo en células pluripotenciales → M.O. Hipocelular o vacía
    - Se afectan otras células → trombopenia + leucopenia
    - Hematíes normales → VCM y HCM normales
    - Producción disminuida → Reticulocitos bajos
  
- ANEMIAS POSTMEDULARES:
  - Anemias Hemolíticas
    - Inicialmente normocítica normocrómica
    - Al aumentar eritropoyesis → Macrocitosis
    - En algunos casos dismorfias
    - Disminución relación M/E



- Datos analíticos múltiples:
  - Hiperbilirrubinemia indirecta
  - Aumento urobilinógeno
  - Disminución haptoglobinas
  - Aumento LDH
  - Esplenomegalia
  
- Anemias de las enfermedades crónicas
  - Estimulación insuficiente de células germinales
    - Normocíticas
  
    - Normocrómicas
  
  - Si actúa un factor e ferropenia pasan a
    - Microcíticas
  
    - Hipocrómicas (7)



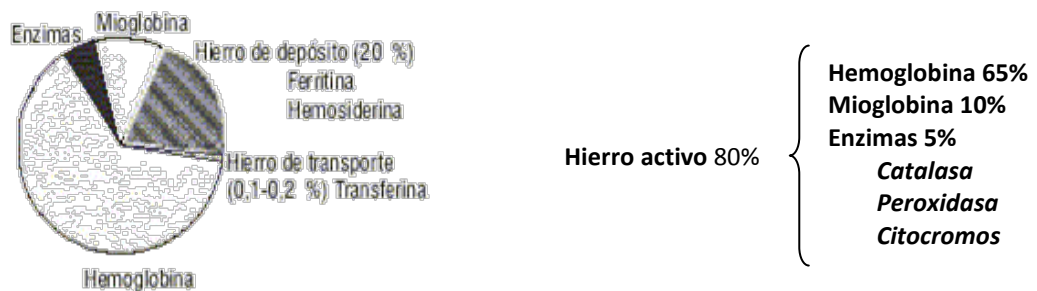
## 2.2. HIERRO

El hierro es un elemento esencial para la vida, puesto que participa prácticamente en todos los procesos de oxidación-reducción. Forma parte esencial de las enzimas del ciclo de Krebs, en la respiración celular y como transportador de electrones en los citocromos. Su elevado potencial *redox*, junto a su facilidad para promover la formación de compuestos tóxicos altamente reactivos, determina que el metabolismo del hierro sea controlado por un potente sistema regulador. (8)

### 2.2.1. DISTRIBUCIÓN EN EL ORGANISMO

Puede considerarse que el hierro en el organismo se encuentra formando parte de dos compartimientos: uno funcional, en el que se incluyen la hemoglobina, la mioglobina, la transferrina y las enzimas que requieren hierro como cofactor o como grupo prostético, ya sea en forma iónica o como grupo hemo; y el compartimiento de depósito, constituido por la ferritina y la hemosiderina, que conforman las reservas corporales de este metal. (9)

El contenido total de hierro de un individuo normal es aproximadamente de 3,5 a 4g en la mujer y de 4 a 5g en el hombre. En individuos con un estado nutricional óptimo alrededor del 65% se encuentra formando parte de la hemoglobina, el 15% está contenido en las enzimas y la mioglobina, el 20% como hierro de depósito y solo entre el 0,1 y 0,2% se encuentra unido con la transferrina como hierro circulante. (10)



**Fuente:** Fernández Delgado N, Forrellat Barrios M, Gautier DG M., "Metabolismo del Hierro", Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter 2000;16(3):149-60. Disponible en: <bvs.sld.cu/revistas/hih/vol16\_3\_00/hih01300.htm ->



### 2.2.2. FUNCIÓN

El hierro es esencial para la formación de la hemoglobina, el pigmento rojo de la sangre. El hierro de la hemoglobina se combina con el oxígeno y lo transporta a través de la sangre hacia los órganos del cuerpo.

Los niveles bajos de este elemento durante un período de tiempo prolongado pueden llevar a que se presente anemia ferropénica. Las personas que están en peligro de tener niveles bajos de hierro son:

- Mujeres menstruantes, en especial si tienen períodos menstruales profusos.
- Mujeres embarazadas o que acaban de tener un bebé.
- Atletas de grandes distancias.
- Vegetarianos estrictos.
- Personas con sangrados crónicos.
- Personas que donan sangre frecuentemente. (11)

### 2.2.3. NECESIDADES DIARIAS

Los requerimientos de hierro en cada etapa de la vida están determinados por los cambios fisiológicos a los que se enfrenta el organismo durante su desarrollo.

<b>Requerimientos diarios de Hierro de acuerdo a Edad</b>	
<b>Niños (1 a 5 años)</b>	8 mg/día
<b>Niños (5 a 12 años)</b>	12 mg/día
<b>Varón Adulto Sano</b>	10 mg/día
<b>Mujer en Edad Fértil</b>	14 mg/día
<b>Mujer Embarazada (último trimestre)</b>	16 mg/día

Fuente: SANS-SABRAFEN J., "Hematología clínica", editorial Harcourt, Ed. 4ª. 2001, Cap. 5, 106 pág.



#### **2.2.4. REGULACIÓN DEL EQUILIBRIO**

Del total del hierro que se moviliza diariamente, sólo se pierde una pequeña proporción a través de las heces, la orina y el sudor. La reposición de esta pequeña cantidad se realiza a través de la ingesta, a pesar de que la proporción de hierro que se absorbe de los alimentos es muy baja, entre 1 y 2mg (aproximadamente el 10% de la ingesta total). En un adulto normal, la hemoglobina contiene aproximadamente 2g de hierro (3,4mg/g de hemoglobina), que luego de los 120 días de vida media de los eritrocitos, son cedidos a los fagocitos del sistema retículo endotelial (SRE) a razón de 24mg/día, de los cuales, 1mg en los hombres y 2mg en las mujeres son excretados diariamente. El SRE recibe también un remanente de hierro que proviene de la eritropoyesis ineficaz (aproximadamente 2mg). De los 25mg contenidos en el SRE, 2mg se encuentran en equilibrio con el compartimiento de depósito y 23mg son transportados totalmente por la transferrina hasta la médula ósea para la síntesis de hemoglobina. Para cerrar este ciclo, la médula requiere diariamente 25mg, de los cuales 23mg provienen del SRE y de 1 a 2mg de la absorción intestinal. Aproximadamente 7mg se mantienen en equilibrio entre la circulación y los depósitos. <sup>(12)</sup>

##### **2.2.4.1. Regulación de la captación y almacenamiento de hierro**

La vía fundamental de captación celular de hierro es la unión y subsecuente internalización de la transferrina cargada con hierro por su receptor. La cantidad de hierro que penetra a la célula por esta vía está relacionada con el número de receptores de transferrina presentes en la superficie celular. Una vez dentro, el hierro es utilizado para sus múltiples funciones o almacenado en forma de ferritina o hemosiderina. Por lo tanto, cuando las necesidades de hierro de la célula aumentan, se produce un incremento en la síntesis de receptores de transferrina y, en el caso contrario, cuando hay un exceso de hierro, ocurre un aumento de la síntesis de ferritina. <sup>(13)</sup>





#### 2.2.4.2. Absorción del hierro

Los factores que determinan la absorción son:

##### a. *Luminales o dependientes de la dieta.*

Dados por una serie de factores como la acidez gástrica (aclorhidria), el tiempo de tránsito acelerado y los síndromes de malabsorción. Además de estos factores, existen sustancias que pueden favorecer o inhibir la absorción.

- El *hierro hem*: proveniente de las carnes y los pescados es más fácil de absorber que el hierro inorgánico de los vegetales.
- El *hierro No-Hem* se encuentra principalmente en vegetales de hoja, frutas, granos, huevos y leche y está en forma férrica ( $Fe^{+3}$ ). (14)

Algunos alimentos reducen la absorción de hierro: por ejemplo, los tipos comerciales de té contienen sustancias que se fijan al hierro de tal manera que el cuerpo no lo puede utilizar. (15)

##### b. *Mucosales o dependientes de la célula intestinal*

##### c. *Genéticos o de regulación global*

#### 2.2.4.3. Transporte del hierro

El hierro es transportado por la transferrina, que es una glicoproteína de aproximadamente 80 kDa de peso molecular, sintetizada en el hígado, que posee 2 dominios homólogos de unión para el hierro férrico ( $Fe^{+3}$ ). Esta proteína toma el hierro liberado por los macrófagos producto de la destrucción de los glóbulos rojos o el procedente de la mucosa intestinal, se ocupa de transportarlo y hacerlo disponible a todos los tejidos que lo requieren. (16)



Del total de hierro transportado por la transferrina, entre el 70 y el 90% es captado por las células eritropoyéticas y el resto es captado por los tejidos para la síntesis de citocromos, mioglobina, peroxidasas y otras enzimas y proteínas que lo requieren como cofactor. (17)

#### **2.2.4.4. Reserva del hierro**

El exceso de hierro se deposita intracelularmente como ferritina y hemosiderina, fundamentalmente en el SRE del bazo, el hígado y la médula ósea. Cada molécula de ferritina puede contener hasta 4500 átomos de hierro. (18)

La función fundamental de la ferritina es garantizar el depósito intracelular de hierro para su posterior utilización en la síntesis de las proteínas y enzimas. (19)

La hemosiderina está químicamente emparentada con la ferritina, de la que se diferencia por su insolubilidad en agua.

El volumen de las reservas de hierro es muy variable, pero generalmente se considera que un hombre adulto normal tiene entre 500 y 1500mg y una mujer entre 300 y 1000mg, aunque estos valores dependen en gran medida del estado nutricional del individuo. (20)

#### **2.2.5. HEMOGLOBINA**

La hemoglobina es una proteína globular, presente en los hematíes en altas concentraciones, que se encarga de fijar reversiblemente el oxígeno en los pulmones y lo transportan por la sangre hacia los tejidos y células que rodean el lecho capilar del sistema vascular. Al volver a los pulmones, desde la red de capilares, la hemoglobina actúa como transportador de CO<sub>2</sub> y de protones regulando el pH sanguíneo.

Aproximadamente 5% del total de CO<sub>2</sub> movilizado en la sangre y liberado en los pulmones es transportado en forma de carbamino.



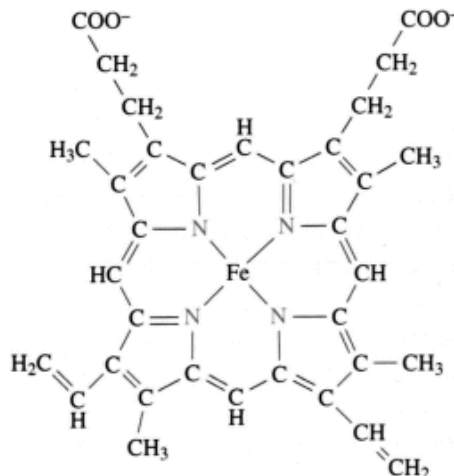
Cuando la sangre llega a los pulmones, la formación de oxihemoglobina favorece la liberación del  $\text{CO}_2$  del carbamino. El resto es convertido en bicarbonato e iones de hidrógeno.

### 2.2.5.1. Estructura

Es una proteína tetramérica, que puede existir en dos estados diferentes, T y R. El estado T corresponde a la desoxihemoglobina, y el estado R a la oxihemoglobina. (21)

La Hemoglobina  $\text{A}_1$  (forma T) es la forma predominante en el adulto, se trata de una proteína oligomérica, constituida por cuatro subunidades: dos alfa y dos beta. (22)

Cada subunidad tiene un grupo prostético, el hemo, formado por una protoporfirina IX que coordina un ion ferroso ( $\text{Fe}^{+2}$ ), constituido por seis orbitales de coordinación. Cuatro están ocupados por los nitrógenos de la porfirina, el quinto por el nitrógeno de un residuo de histidina de la cadena peptídica, y el sexto está desocupado por el estado T u ocupado por una molécula de oxígeno, estado R. (23)



**Fuente:** Battaner Arias E., "Estructura Cuaternaria", Universidad de Salamanca Departamento de Bioquímica y Biología Molecular Modelos Moleculares, 5: Proteínas. Disponible en: <http://campus.usal.es/~dbbm/modmol/modmol05/mm05t05.htm> >



A pesar de ser distintas, las subunidades alfa (141 aminoácidos) y beta (146 aminoácidos) son muy parecidas en su secuencia y su estructura tridimensional, entre sí y a una proteína, la mioglobina.

Por otra parte, la hemoglobina A<sub>1</sub> es una más de entre varias hemoglobinas normales, que prevalecen en el hematíe en distintos momentos del desarrollo ontogénico; así, hay hemoglobinas embrionarias (Hb Gower 1, Hb Gower 2, Hb Portland), fetales (Hb F), y adultas (Hb A<sub>1</sub> y Hb A<sub>2</sub>). (24)

### **2.2.6. MIOGLOBINA**

La mioglobina es una proteína sarcoplásmica, responsable del transporte y almacenamiento del oxígeno dentro del tejido muscular. La mioglobina está formada por una sola cadena polipeptídica de unos 17.800Da de peso molecular, unida a un grupo hemo. (25)



## 2.3. ANEMIA FERROPÉNICA

### 2.3.1. DEFINICIÓN

Es el descenso del pigmento, hemoglobina, secundario a la disminución de la concentración de hierro en el organismo.

La anemia ferropénica es la forma más común de anemia. Aproximadamente el 20% de las mujeres, el 50% de las mujeres embarazadas y el 3% de los hombres presentan deficiencia de hierro.

La anemia se desarrolla lentamente después de agotadas las reservas normales de hierro en el cuerpo y en la médula ósea. En general, las mujeres, al tener depósitos más pequeños de hierro que los hombres y aumento de las pérdidas por la menstruación, presentan un riesgo mayor de padecer anemia que los hombres. (26)

Así en el estudio: “Prevalencia de ferropenia y anemia ferropénica en adolescentes (10-15 años)”, se encontraron los siguientes resultados con una muestra de 192 adolescentes, ferropenia del 5,2% (7,1% mujeres vs 3,2% varones) y la de anemia ferropénica del 3,6% (4,0% mujeres vs 3,2% varones. (27) Ortega et. al., indican una prevalencia mayor (48,65%) en una muestra de características similares. (28)

En otro estudio realizado: “Frecuencia de Anemia Ferropénica en las estudiantes del Colegio Manuela Garaicoa de Calderón de la ciudad de Cuenca, desde octubre 2002 - Junio 2003”, los resultados, en una muestra de 80 estudiantes indican una frecuencia de anemia ferropénica según valores de hemoglobina de 8.8%, y según hierro 10.5%. Entre hierro y hemoglobina se encontró 10% de estudiantes con anemia. (29)



### 2.3.2. ETIOLOGÍA

Las causas de anemia ferropénica se pueden agrupar de acuerdo a:

#### 2.3.2.1. Pérdidas de Hierro

Las pérdidas de hierro pueden ser patológicas y fisiológicas:

##### 2.3.2.1.1. Fisiológicas

Se produce especialmente en las etapas en las que se dan mayores requerimientos o pérdidas de sangre, por ejemplo, la hemorragia menstrual es la etiología más común; pero, también se pueden producir en el embarazo y la lactancia, es así que la mujer en edad fértil pierde unos 15 a 20mg por la menstruación, la gestación implica pérdidas de hierro aún más copiosas, se calcula una pérdida de 550ml en total por lo que la gestante requiere un aporte de hierro mayor a 2mg, siendo necesario ingerir un aporte adicional. (30)

Las necesidades son mayores en los primeros 12 meses de la infancia y la adolescencia.

##### 2.3.2.1.2. Patológicas

- a. *Hemorragia gastrointestinal*
- b. *Hemorragias genitourinarias*
- c. *Hemorragias del aparato respiratorio*

##### 2.3.2.1.3. Otras pérdidas

Los trastornos de la hemostasia, la donación regular de sangre, flebotomía, etc. (31)

#### 2.3.2.2. Aumento de las demandas de Hierro

- a. *Crecimiento neonatal.*
- b. *Crecimiento durante la adolescencia.*



### 2.3.2.3. Disminución del aporte de Hierro

- a. Dieta: Un aporte deficiente.
- b. Malabsorción

La aclorhidria, la gastrectomía parcial o total, el esprúe no tropical o enfermedad celíaca son entidades que producen malabsorción de hierro. (32)

### 2.3.2.4. Alteración del transporte

Se debe a una antitrasferrinemia congénita que se hereda de forma autosómica recesiva, se manifiesta con una absorción de hierro aumentada y aumento de los niveles de hierro corporal, pero al no existir transferrina este hierro no puede ser usado para la eritropoyesis.

## 2.3.3. PATOGENIA

La manifestación es una anemia hipocrómica microcítica debido a que la síntesis de hemoglobina es inferior a la producción de glóbulos rojos.

Luego de la disminución de hierro se producen tres acontecimientos que son:

- a. *Agotamiento de las reservas de hierro.*
- b. *Disminución de la Sideremia con aumento de la transferrina.*
- c. *Aparición de anemia hipocrómica y lesión de las mucosas y tejidos epidérmicos.*

## 2.3.4. MANIFESTACIONES CLÍNICAS

### 2.3.4.1. Anemia leve

Comprende manifestaciones inespecíficas, síntomas de carácter general como son: fatiga, irritabilidad, debilidad, cefalea, trastornos del sueño, palidez de piel y mucosas.



#### **2.3.4.2. Anemia moderada o grave**

Las manifestaciones principales son la adinamia, fatiga muscular, pica, alteraciones de la piel y mucosas, disminución de la elasticidad del cabello y fragilidad, o encanecimiento precoz, las uñas pueden llegar a ser frágiles, otra manifestación menos frecuentes son las membranas esofágicas que constituye la triada del síndrome de Plummer-Vinson o Paterson-Kelly (anemia hipocrómica microcítica, glositis atrófica y repliegues esofágicos).

En personas con anemia moderada suele transformarse en severa cuando se complica con alteraciones cardiovasculares atribuibles a la anemia como soplos funcionales que puede llegar a insuficiencia cardiaca congestiva. En los niños y adolescentes, la consecuencia más importante se refiere al desarrollo intelectual, con una disminución en el rendimiento académico; el déficit de hierro en la infancia puede producir alteraciones en el coeficiente intelectual que persistirán toda la vida. (33)

#### **2.3.5. DIAGNÓSTICO**

##### **2.3.5.1. TEST DE SCREENING DEL DÉFICIT DE HIERRO**

Para identificar la frecuencia de anemia ferropénica se realizan exámenes de laboratorio, con esta finalidad se utilizan los test hematológicos basados en índices hematimétricos, que son los parámetros que relacionan el hematocrito, la hemoglobina y el número de hematíes o glóbulos rojos; así también volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media o la anchura de distribución eritrocitaria. (34)

##### **2.3.5.1.1. Examen de Hemoglobina**

Esta determinación refleja la cantidad de hierro funcional y varía según la altitud en la que se encuentra un individuo. (35)

Se considera que un paciente presenta anemia si:

- a. La Hb es inferior al valor del 95% para su edad y sexo.





- b. La Hb aumenta un gramo o más durante una prueba terapéutica con hierro, aunque su valor inicial fuera “normal”, pues ello supone que la producción de Hb estaba restringida por la falta de hierro.
- c. La Hb ha disminuido un gramo o más respecto a los valores seriados de Hb para un sujeto determinado. (36,37)

Los valores referenciales de hemoglobina son:

VALORES REFERENCIALES DE HIERRO	
EDAD	VALOR REFERENCIAL
<i>Recién nacido</i>	16gr/dl
<i>3 meses</i>	15gr/dl
<i>1 años</i>	12gr/dl
<i>1 – 12 años</i>	13gr/dl
<i>Hombres</i>	14 – 16gr/dl
<i>Mujeres</i>	12 – 14gr/dl

Fuente: SANS-SABRAFEN J., “Hematología clínica”, editorial Harcourt, Ed. 4ª. 2001, Cap. 5, 106 pag.

### 2.3.5.1.2. Volumen corpuscular medio (VCM)

Es una forma de expresar el tamaño de los eritrocitos, sus valores normales se expresan en fentolitros y varían entre 82 – 98fl. Clasificando a la anemia en: macrocítica, normocítica y microcítica. (38)

Su cálculo se realiza a través de contadores electrónicos o dividiendo la cantidad de hematocrito existente en un volumen de sangre, para el número de eritrocitos que corresponden a ese mismo volumen, su coeficiente de variación supera el 10%: (39,40)



$$\text{VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO} = \frac{\text{Hematocrito} \times 10}{\text{Número de glóbulos rojos}}$$

### 2.3.5.1.3. Hemoglobina corpuscular media (HbCM)

Corresponde a la concentración en peso (picogramos) de hemoglobina en cada eritrocito. En la anemia ferropénica expresa la hipocromía. Su valor normal varía entre 27 y 32pg. (41,42)

Su cálculo se realiza a través de contadores electrónicos o dividiendo la cantidad de hemoglobina existente en un volumen de sangre, por el número de eritrocitos que corresponden a ese mismo volumen, su coeficiente de variación supera el 10%: (43,44)

$$\text{HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA} = \frac{\text{Hemoglobina} \times 10}{\text{Número de glóbulos rojos}}$$

### 2.3.5.1.4. Ensayos Terapéuticos

Los ensayos terapéuticos consisten en constatar la elevación de 1gr/dL en el nivel de hemoglobina tras administrar durante un mes un preparado de sulfato ferroso a dosis de 2 – 3mg por kilogramo de peso corporal, una vez al día y antes del desayuno.

El aumento de 1gr/dL o más en la concentración de hemoglobina se considera diagnóstico de anemia ferropénica y justifica la continuación del tratamiento durante 2 o 3 meses más. El ensayo terapéutico no se debe continuar más de un mes si la concentración de hemoglobina no ha aumentado.



Cuando se ha presentado una infección reciente, la concentración de hemoglobina puede aumentar espontáneamente, haciendo difícil determinar si la deficiencia de hierro fue la responsable del valor bajo inicial. (45)

### 2.3.5.2. ESTUDIO DE HIERRO SÉRICO

#### 2.3.5.2.1. Hierro Sérico

La determinación del hierro sérico nos indicará la cantidad de hierro unido a la transferrina.

##### 2.3.5.2.1.1. Valores normales de hierro en suero

- Niveles normales de Hierro en adultos hombres de 80 a 180  $\mu\text{g/dL}$ .
- Niveles normales de Hierro en adultos mujeres de 60 a 160  $\mu\text{g/dL}$ . (46)

##### 2.3.5.2.1.2. Significado de los resultados anormales

a. Los niveles superiores a los normales pueden significar:

- Hemocromatosis
- Hemólisis
- Anemias hemolíticas
- Hemosiderosis
- Muerte del tejido hepático (necrosis hepática)
- Hepatitis

b. Los niveles inferiores a los normales pueden significar:

- Sangrado gastrointestinal crónico
- Sangrado menstrual abundante y crónico
- Absorción insuficiente de hierro
- Hierro insuficiente en la dieta
- Embarazo



**2.3.5.2.1.3. Medicamentos que alteran los valores normales del hierro sérico.**

a. Los medicamentos que pueden aumentar el hierro incluyen:

- Cloranfenicol
- Estrógenos
- Anticonceptivos orales y
- Metildopa

b. Los medicamentos que pueden reducir el hierro incluyen:

- Colestiramina
- Cloranfenicol
- Colchicina
- Deferoxamina
- Meticilina
- Alopurinol y
- Testosterona

**2.3.5.2.2. Capacidad total de fijación del hierro (TIBC):**

El proceso se realiza cuando se desea evaluar la capacidad de la sangre para transportar hierro en el organismo. La Capacidad Total de Fijación del Hierro se solicita siempre que se requiere el estudio del estado de hierro en el paciente. Se lo debe pedir cuando se sospecha que pueda haber exceso o déficit de hierro en el organismo. Los valores normales son 250 a 400mcg/dL. (47)

**2.3.5.2.2.1. Significado de los resultados anormales:**

a. Los valores de TIBC superiores a los normales pueden significar:

- Anemia ferropénica
- Embarazo (tardío)



b. Los valores de TIBC inferiores a los normales pueden significar:

- Cirrosis
- Anemia hemolítica
- Hipoproteinemia
- Anemia perniciosa
- Anemia drepanocítica
- Inflamación
- Desnutrición
- Enfermedad hepática (48)

### 2.3.6. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

El diagnóstico diferencial podemos realizar a través de la sintomatología siendo esta orientadora; sin embargo, tras un examen hematológico que es más específico se puede diferenciar las anemias de origen microcítico, normocítico o macrocítico.

#### 2.3.6.1. Microcíticas

- Talasemia
- Procesos crónicos
- Inflamaciones no infecciosas
- Anemia sideroblástica
- Intoxicación por plomo
- Hipertiroidismo

#### 2.3.6.2. Macroscíticas

- Anemia por déficit de ácido fólico y vitamina B12

#### 2.3.6.3. Normocíticas

- Anemia debida a pérdida de sangre
- Anemia debida a hemólisis
- Anemia por disminución de la producción de hematíes.(49)



### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Identificar la frecuencia de Anemia Ferropénica en estudiantes del colegio *Ciudad de Cuenca*, de 12 a 18 años de edad.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la frecuencia de anemia por deficiencia de hierro utilizando los siguientes parámetros:
  - a) Hemoglobina
  - b) Hematocrito
  - c) Volumen corpuscular medio
  - d) Hemoglobina corpuscular media
  - e) Hierro sérico
  - f) Captación de hierro sérico
  
- Establecer la relación entre la ferropenia y el sangrado menstrual.



## IV. DISEÑO METODOLÓGICO

### 4.1. Diseño o Tipo de Estudio

El estudio epidemiológico a realizarse es de tipo descriptivo y transversal, con el cual se plantea conocer la frecuencia de la deficiencia de hierro, en las señoritas estudiantes del colegio *Ciudad de Cuenca* en la zona urbana de la Ciudad de Cuenca.

### 4.2. Área de Estudio

El estudio se realizó en diferentes colegios de la zona urbana de la ciudad de Cuenca que está localizada a 2.535 metros sobre el nivel del mar, sobre una gran planicie en la cordillera de los Andes caracterizada por un clima andino; con un total de 16.838 alumnas, con edades comprendidas entre los 12 – 18años.

Las estudiantes que forman parte de la población pertenecen a colegios divididos por la Dirección de Educación en las siguientes categorías: fiscales, particulares laicos y particulares religiosos. Estas categorías a su vez comprenden subdivisiones de acuerdo a dos variables, la jornada y el género del colegio.

Para efecto de la presente investigación de la totalidad de colegios de la ciudad de Cuenca, se selecciona el universo considerando como criterios de exclusión: estudiantes de colegios cuya jornada es nocturna, debido a que la mayoría de los mismos no se encuentran dentro del rango de edad considerado en el estudio. De igual forma fueron excluidos los colegios los cuales por medio de sus autoridades decidieron no participar en este estudio. A su vez se excluyó aquellos colegios que tengan un número inferior a 800 estudiantes, por no ser representativos para el estudio.



### 4.3. Universo y Muestra

El universo seleccionado para el estudio consta de 1.769 estudiantes de sexo femenino con edades que oscilan entre 12 – 18 años, del Colegio Ciudad de Cuenca, durante el año lectivo 2009 – 2010.

El establecimiento escogido por el programa Epi – Dat fue el colegio Ciudad de Cuenca, ubicado en la calle Del Sauco perteneciente a la parroquia San Sebastián, en la zona urbana del cantón Cuenca. El colegio es de sostenimiento fiscal, de jornada doble (matutina y vespertina) y sexo femenino. La institución educativa, consta de 43 paralelos, de los cuales 19 corresponden al ciclo básico distribuido de la siguiente manera: octavo año de educación básica (A.E.B) cuenta con 6 paralelos (nominados de la A-F), noveno A.E.B cuenta con 6 paralelos (nominados de la A-F), décimo A.E.B cuenta con 7 paralelos (nominados de la A-G); y 24 paralelos en el ciclo diversificado, distribuidos en: primero de bachillerato 8 paralelos, segundo de bachillerato 8 paralelos y tercero de bachillerato 8 paralelos. (**Ver Anexo 1**)

El cuadro de distribución del alumnado y sus respectivos porcentajes se exhibe a continuación:

COLEGIO "CIUDAD DE CUENCA"			
CURSO	PARALELO	TOTAL	PORCENTAJE
<i>Octavo de básica</i>	6	256	14.47
<i>Noveno de básica</i>	6	247	13.96
<i>Décimo de básica</i>	7	289	16.34
<i>Primero de Bachillerato</i>	8	317	17.92
<i>Segundo de Bachillerato</i>	8	336	18.99
<i>Tercero de Bachillerato</i>	8	324	18.32
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>1769</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Colegio "Ciudad de Cuenca"





Para el cálculo del número de estudiantes que conformaron la muestra se utiliza el programa Epi-Info, a fin de que cumpla los criterios requeridos en una investigación, ser aleatoria y representativa. Con un índice de confiabilidad de 95% se obtiene como resultado 375 estudiantes a incluirse en la muestra. A esta se pudiese añadir el 20%, en el caso de que un porcentaje igual o superior a la muestra inicial se niegue a realizar el estudio.

Mediante la utilización del programa informático Epi-Dat se procede a realizar la selección de estudiantes a través del sorteo de los distintos paralelos del Colegio, señalando el año de educación básica y la nominación asignada, para que sean parte de la muestra. Previamente a través de una serie de cálculos como: reglas de tres, se estimó el valor de estudiantes de cada año que deben formar parte de la muestra. (**Ver Anexo 2**)

De esta forma los paralelos que conforman la muestra son:

COLEGIO "CIUDAD DE CUENCA"			
CURSO	PARALELO	ALUMNAS	MUESTRA
<i>Octavo de básica</i>	C	43 alumnas	58
	F	15 alumnas	
<i>Noveno de básica</i>	D	40 alumnas	56
	E	23 alumnas	
<i>Décimo de básica</i>	D	42 alumnas	65
	E	23 alumnas	
<i>Primero de Bachillerato</i>	B	37 alumnas	72
	C	35 alumnas	
<i>Segundo de Bachillerato</i>	R	50 alumnas	76
	S	26 alumnas	
<i>Tercero de Bachillerato</i>	S	46 alumnas	73
	Q	27 alumnas	
<b>TOTAL</b>			<b>400</b>

Fuente: Colegio "Ciudad de Cuenca"  
 Elaborado por: los autores



La muestra que se escogió cumple con los requisitos:

- Ser aleatoria
- Ser representativa

#### **4.4. Variables y su Medición**

Las variables a estudiarse son:

- Edad
- Recuento eritrocitario
- Hemoglobina
- Hematocrito
- Volumen corpuscular medio
- Hemoglobina corpuscular media
- Concentración de hierro sérico
- Capacidad de fijación de hierro sérico
- Menstruación
- Menstruación - ciclos menstruales
- Menstruación - duración
- Menstruación - cantidad

**(Ver Anexo 3)**



#### 4.5. Métodos, Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

##### 4.5.1. Cuestionario para recolectar información:

Para recolectar la información se elaboró un cuestionario con preguntas redactadas de forma clara y sencilla de tal modo que sean comprendidas por las señoritas estudiantes. El presente instrumento recolecta información encaminada a identificar las características de los períodos menstruales, como su duración, cantidad y frecuencia. (**Ver Anexo 4**)

##### 4.5.2. Muestras de sangre y exámenes de laboratorio:

Con el fin de verificar la existencia de anemia se tomará una muestra de sangre, cada una de las mismas será recolectada siguiendo normas de calidad y bioseguridad.

Los parámetros a ser analizados en el laboratorio comprenden:

- Número de glóbulos rojos, expresados en milímetros cúbicos ( $N^{\circ}/mm^3$ ).
- Cantidad de hemoglobina, expresada en gr / dL.
- Hematocrito (%).
- Volumen corpuscular medio VCM, expresado en fentolítros (fl).
- Hemoglobina corpuscular media HbCM, expresada en picogramos (pg).

En quienes los parámetros antes mencionados resulten diagnósticos de anemia se emplean pruebas específicas a fin de determinar su etiología:

- Concentración de hierro sérico
- Capacidad de fijación de hierro



#### 4.6. Procedimientos para la recolección de información

##### 4.6.1. Autorización y consideraciones éticas:

Para poder llevar a cabo esta investigación se debe contar con la autorización previa y permiso de las autoridades de los colegios seleccionados así como también de sus padres; en caso de que las mismas sean mayores de dieciocho años se requiere su consentimiento informado, y para las estudiantes menores de edad se solicitará su asentimiento informado.

Con el fin de cumplir este requisito se entregará a los representantes y alumnas seleccionadas de manera aleatorizada, un consentimiento informado que contiene la información sobre la manera en que se desarrollará y ejecutará el proyecto.

De forma previa mediante la colaboración de las autoridades de los colegios participantes se convocará a una reunión de padres de familia, con el objetivo de ilustrar sobre los procedimientos a realizarse en su representada. Señalaremos que se trata de determinar la prevalencia de anemia ferropénica en estudiantes de sexo femenino de los colegios de la ciudad de Cuenca, y que se obtendrán dos muestras de sangre tomadas de las venas ubicadas a nivel del pliegue del codo, a partir de un pinchazo utilizando tubos BD vacutainer serum de 10ml. Para la toma de la muestra procederemos con la siguiente técnica: colocación de un torniquete a cinco centímetros por encima del pliegue del codo, visualización, realización de la asepsia con torundas de alcohol y finalmente la extracción sanguínea.

Las muestras recolectadas serán transportadas en un contenedor a temperatura adecuada al Centro de diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, en donde personal calificado cuantificará los valores de: hemoglobina, hematocrito, recuento eritrocitario, hemoglobina corpuscular media, volumen corpuscular medio, hierro sérico y captación de hierro sérico.



Los resultados obtenidos de las muestras serán analizados, tabulados e interpretados, para posteriormente, mediante un informe darlos a conocer tanto a los padres de familia como a las estudiantes. En caso de encontrar suficientes criterios para el diagnóstico de anemia ferropénica, se impartirán charlas, con el fin de reconocer las posibles causas y consecuencias, y de esta manera lograr que la estudiante al ser consciente de su condición acuda a un profesional capacitado para recibir el tratamiento adecuado.

**(Ver Anexos 5, 6 y 7)**

#### 4.6.2. Capacitación

Los estudiantes investigadores realizaron un curso de capacitación, dirigido por un médico Hematólogo, Dr. Edmundo Mosquera, cuyo objetivo fue reforzar conocimientos previos para lograr una correcta toma de muestra en las señoritas estudiantes y obtener resultados confiables.

#### 4.6.3. Supervisión

Para este estudio se cuenta con la dirección y supervisión del Dr. Edmundo Mosquera, Médico Hematólogo.

#### 4.6.4. Recursos:

Los recursos necesarios para el desarrollo de la investigación son humanos, materiales y financieros. **(Ver Anexo 8)**

### **4.7. Plan para el procesamiento y análisis de datos**

Las variables en estudio son: edad, recuento eritrocitario, hemoglobina, hematocrito, VCM, HbCM, hierro sérico, capacidad de fijación de hierro, menstruación y sus características (duración del ciclo menstrual, duración del sangrado y volumen del mismo).



Los valores referenciales de los parámetros señalados han sido agrupados de manera que se puedan clasificar como: alto, normal y bajo; como se exponen en el **Anexo 9**.

De las variables en estudio se consideran como:

- Cualitativa: menstruación (SI / NO)
- Cuantitativa:
  - o Continuas: recuento eritrocitario, hemoglobina, hematocrito, VCM, HbCM, hierro sérico, capacidad de fijación de hierro.
  - o Discontinuas: edad, duración del ciclo menstrual, duración del sangrado menstrual, volumen del sangrado menstrual.

El análisis estadístico de la variable cualitativa: menstruación, comprende la determinación de su frecuencia y los porcentajes correspondientes.

En cuanto a las variables cuantitativas (continuas y discontinuas) el análisis estadístico se basa en la obtención de porcentaje, promedio o media aritmética y desviación estándar.

Los porcentajes serán obtenidos mediante la utilización del programa informático Epi – Info. Para la obtención del promedio ( $\bar{x}$ ) se utiliza la fórmula:

$$\bar{x} = \frac{\sum Xm}{N}$$



La fórmula correspondiente al desvío estándar (DS) es:

$$DS = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - X)^2}{N}}$$

Los resultados obtenidos son presentados en tablas y gráficos estadísticos, realizados a través de la utilización de los programas Microsoft Excel y Microsoft Word, de acuerdo al cronograma establecido. (**Ver Anexo 10**)



## V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 5.1. Edad:

El 26.40% corresponde a una edad de 15 años, siendo el promedio de edad de la muestra de 15.67 años, con una desviación estándar de  $\pm 1,40$ . Véase en la tabla 1.

**TABLA N° 1.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD. CUENCA. 2010.**

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
12	4	1,07
13	27	7,20
14	40	10,67
15	99	26,40
16	86	22,93
17	87	23,20
18	32	8,53
<b>Total</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	15,67
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	1,40





## 5.2. Menstruación:

El 2,67% de la muestra no ha iniciado sus ciclos menstruales. Véase en la tabla 2.

TABLA Nº 2.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN MENSTRUACIÓN. CUENCA. 2010.

MENSTRUACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	365	97,33
NO	10	2,67
<b>Total</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

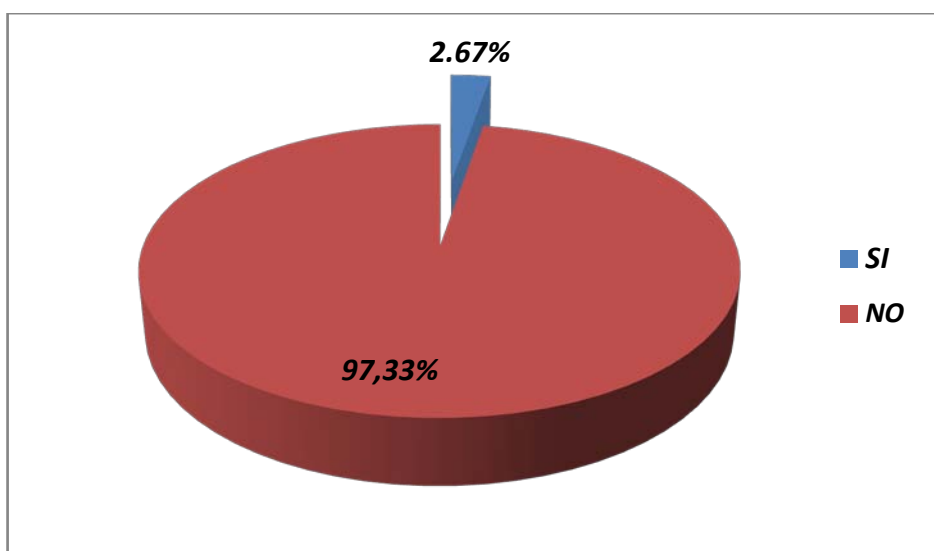
Elaborado por: los autores.

### 5.3. Prevalencia de Anemia Ferropénica:

En el 2,67% de estudiantes se ha encontrado anemia. (*Ver Anexo 12*).

#### GRÁFICO N° 1.

PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN 375 ESTUDIANTES DE 12 A 18 AÑOS DE EDAD, DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”. CUENCA. 2010.



Fuente: *Tabla N°3.*

Elaborado por: *los autores.*



#### 5.4. Duración del Ciclo Menstrual:

El 65,75% de la muestra presenta ciclos menstruales de duración normal (21–35 días). Véase en la tabla 4.

TABLA Nº 4.

DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN DURACIÓN DEL CICLO MENSTRUAL (Días). CUENCA. 2010.

DURACIÓN DEL CICLO MENSTRUAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>CORTO</b> (Menos 21 días)	11	3,01
<b>NORMAL</b> (De 21 – 35 días)	240	65,75
<b>PROLONGADO</b> (Más 35 días)	114	31,23
<b>TOTAL:</b>	365	100,00

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.5. Duración del Sangrado Menstrual:

El 92,33% está dentro de parámetros considerados como normales; sin embargo, el 7,67% mantiene un sangrado prolongado.

El promedio es de 5,15 días, con una desviación estándar de  $\pm 0,53$ . Véase en la tabla 5.

**TABLA N° 5.**

**DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN LA DURACIÓN DEL SANGRADO MENSTRUAL (Días). CUENCA. 2010.**

DURACIÓN DE SANGRADO MENSTRUAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>CORTO</b> (Menos de 3 días)	0	0
<b>NORMAL</b> (De 3 – 7 días)	337	92,33
<b>PROLONGADO</b> (Más 7 días)	28	7,67
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	5,15
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	0,53



### 5.6. Volumen de Sangrado Menstrual:

El 73,70% tiene un volumen normal (30 a 80cc); sin embargo, el 23,83% presenta un volumen alto (más de 80cc).

El promedio corresponde a 60,34cc con una variación según la desviación estándar  $\pm 11,66$ . Véase en la tabla 6.

**TABLA Nº 6.**

**DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EL VOLUMEN DEL SANGRADO MENSTRUAL. CUENCA. 2010.**

VOLUMEN DE SANGRADO MENSTRUAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>BAJO</b> (Menos de 30cc)	9	2,47
<b>NORMAL</b> (De 30 a 80cc)	269	73,70
<b>ALTO</b> (Más de 80cc)	87	23,83
<b>TOTAL</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	60,34
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	11,66



### 5.7. Recuento eritrocitario:

El 100% poseen un recuento normal (4 a 6 millones/cc).

El promedio corresponde a 5 millones/cc, la desviación estándar es de cero.  
 Véase en la tabla 7.

**TABLA N° 7.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EL RECuento ERITROCITARIO. CUENCA. 2010.**

RECuento ERITROCITARIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>BAJO</b> <i>(Menos de 4.000.000/cc)</i>	0	0
<b>NORMAL</b> <i>(De 4.000.000 a 6.000.000/cc)</i>	375	100,00
<b>ALTO</b> <i>(Más de 6.000.000/cc)</i>	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	5,00
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	0



### 5.8. Hemoglobina:

El 2,67% tiene valores considerados bajos (menos de 12gr/dl); pero se observa que el 78,13% poseen valores altos (más de 14gr/dl).

El promedio es de 13,75gr/dl con una variación según la desviación estándar de  $\pm 0,49$ . Véase en la tabla 8.

**TABLA N° 8.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN VALORES DE HEMOGLOBINA. CUENCA. 2010.**

HEMOGLOBINA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>BAJO</b> (Menos de 12gr/dl)	10	2,67
<b>NORMAL</b> (De 12 - 14gr/dl)	72	19,20
<b>ALTO</b> (Más de 14gr/dl)	293	78,13
<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	13,75
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	0,49



### 5.9. Hematocrito:

El 0,80% posee valores bajos (menos de 35%); mientras que el 55.73% exhiben valores altos (más de 45%)

El promedio de los valores de hematocrito es de 42,75% y el valor de la desviación estándar es de  $\pm 2,57$ . Véase en la tabla 9.

**TABLA Nº 9.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN VALORES DE HEMATOCRITO. CUENCA. 2010.**

HEMATOCRITO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>BAJO</b> (Menos de 35%)	3	0,80
<b>NORMAL</b> (De 35 A 45%)	163	43,47
<b>ALTO</b> (Más de 45%)	209	55,73
<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	42,75
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	2,57





### 5.10. Volumen Corpuscular Medio (VCM):

El 1,86% tiene valores bajos (menos de 82fl). El 97,87% presentan valores considerados normales (de 82 a 98fl).

El promedio es de 89,87fl y la desviación estándar es de  $\pm 1,16$ . Véase en la tabla 10.

**TABLA N° 10.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN VALORES DE VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM). CUENCA. 2010.**

VCM	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>BAJO</b> <i>(Menos de 82fl)</i>	7	1,86
<b>NORMAL</b> <i>(De 82 A 98fl)</i>	367	97,87
<b>ALTO</b> <i>(Más de 98fl)</i>	1	0,27
<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	89,87
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	1,16



### 5.11. Hemoglobina Corpuscular Media (HbCM):

El 1,07% exhibe valores considerados como bajos (menos de 27pg); pero, el 97,33% presenta valores dentro de la normalidad.

El promedio es de 29,51pg y según la desviación estándar existe una dispersión de  $\pm 0,41$ . Véase en la Tabla 11.

**TABLA N° 11.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN VALORES DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HbCM). CUENCA. 2010.**

HbCM	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>BAJO</b> (Menos de 27pg)	4	1,07
<b>NORMAL</b> (De 27 A 32pg)	365	97,33
<b>ALTO</b> (Más de 32pg)	6	1,60
<b>TOTAL</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	29.51
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	0.41



### 5.12. Edad y menstruación:

El 2,67% no ha iniciado los ciclos menstruales, cabe señalar que a la edad de trece, quince y dieciséis años de edad el 0,80% (en cada grupo) no ha iniciado sus ciclos menstruales. Véase en la tabla 12.

**TABLA N° 12.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD y MENSTRUACIÓN. CUENCA. 2010.**

EDAD	MENSTRUACIÓN					
	NO		SI		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
12	0	0,00	4	1,07	4	1,07
13	3	0,80	24	6,40	27	7,20
14	1	0,27	39	10,40	40	10,67
15	3	0,80	96	25,60	99	26,40
16	3	0,80	83	22,13	86	22,93
17	0	0,00	87	23,20	87	23,20
18	0	0,00	32	8,53	32	8,53
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>2,67</b>	<b>365</b>	<b>97,33</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

**Elaborado por:** los autores.



### 5.13. Edad y duración del ciclo menstrual:

Los ciclos menstruales normales son más frecuentes en la edad correspondiente a 16 años (17,26%); sin embargo, los ciclos menstruales de duración tanto corta como prolongada se presentan más frecuentemente a los 15 años, con porcentajes de 1,10% y 8,77% respectivamente. Véase en la tabla 13.

**TABLA N° 13.**

**DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y DURACIÓN DEL CICLO MENSTRUAL (Días). CUENCA. 2010.**

EDAD	DURACIÓN DEL CICLO MENSTRUAL							
	CORTO		NORMAL		PROLONGADO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%	f	%
12	0	0,00	2	0,55	2	0,55	4	1,10
13	3	0,82	15	4,11	6	1,64	24	6,58
14	1	0,27	27	7,40	11	3,01	39	10,68
15	4	1,10	60	16,44	32	8,77	96	26,30
16	1	0,27	63	17,26	19	5,21	83	22,74
17	2	0,55	54	14,79	31	8,49	87	23,84
18	0	0,00	19	5,21	13	3,56	32	8,77
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>3,01</b>	<b>240</b>	<b>65,75</b>	<b>114</b>	<b>31,23</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



#### 5.14. Edad y Duración del Sangrado Menstrual (días):

Duración corta del sangrado menstrual corresponde a 0%. La duración considerada normal es más frecuente en la edad de 15 años con un porcentaje de 24,11%; mientras que la duración prolongada se observa en la edades de 15 y 17 años con porcentajes similares, 2,19% cada una. Véase en la tabla 14

TABLA N° 14.

DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y DURACIÓN DEL SANGRADO MENSTRUAL (Días). CUENCA. 2010.

EDAD	DURACIÓN DEL SANGRADO MENSTRUAL							
	CORTO		NORMAL		PROLONGADO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%	f	%
12	0	0,00	4	1,10	0	0,00	4	1,10
13	0	0,00	22	6,03	2	0,55	24	6,58
14	0	0,00	35	9,59	4	1,10	39	10,68
15	0	0,00	88	24,11	8	2,19	96	26,30
16	0	0,00	80	21,92	3	0,82	83	22,74
17	0	0,00	79	21,64	8	2,19	87	23,84
18	0	0,00	29	7,95	3	0,82	32	8,77
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>337</b>	<b>92,33</b>	<b>28</b>	<b>7,67</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.15. Edad y Volumen Del Sangrado Menstrual:

En edades correspondientes a 16 y 17 años se evidencia que el volumen de sangrado es normal, con porcentajes de 18,08% en cada grupo de edad. A la edad de 15 años la mayoría tiene un volumen de sangrado menstrual bajo, 1,37%; en este mismo grupo con el 7,67% se presentan un volumen de sangrado menstrual alto. Véase en la tabla 15.

TABLA Nº 15.

DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y VOLUMEN DEL SANGRADO MENSTRUAL. CUENCA. 2010.

EDAD	VOLUMEN DEL SANGRADO MENSTRUAL							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%	f	%
12	0	0,00	3	0,82	1	0,27	4	1,10
13	1	0,27	16	4,38	7	1,92	24	6,58
14	0	0,00	29	7,95	10	2,74	39	10,68
15	5	1,37	63	17,26	28	7,67	96	26,30
16	1	0,27	66	18,08	16	4,38	83	22,74
17	2	0,55	66	18,08	19	5,21	87	23,84
18	0	0,00	26	7,12	6	1,64	32	8,77
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>2,47</b>	<b>269</b>	<b>73,70</b>	<b>87</b>	<b>23,84</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.16. Edad y Recuento Eritrocitario:

La totalidad de estudiantes separadas de acuerdo a edad presenta un recuento eritrocitario dentro de valores normales (4 – 6 millones/cc). Véase en la tabla 16.

**TABLA N° 16.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y RECUENTO ERITROCITARIO. CUENCA. 2010.**

EDAD	RECUENTO ERITROCITARIO							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%	f	%
12	0	0	4	1,07	0	0	4	1,07
13	0	0	27	7,20	0	0	27	7,20
14	0	0	40	10,67	0	0	40	10,67
15	0	0	99	26,40	0	0	99	26,40
16	0	0	86	22,93	0	0	86	22,93
17	0	0	87	23,20	0	0	87	23,20
18	0	0	32	8,53	0	0	32	8,53
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.17. Edad y Valores de Hemoglobina:

Valores de hemoglobina bajo la normalidad son más frecuentes en el grupo de diecisiete años, representado 1,07%; el grupo de 16 años exhibe de manera significativa valores normales. En tanto valores altos de hemoglobina predomina a la edad de quince años, mostrando un porcentaje de 21,07%. Véase en la tabla 17.

TABLA N° 17.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y VALORES DE HEMOGLOBINA. CUENCA. 2010.

EDAD	HEMOGLOBINA							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	f	%	F	%	f	%	f	%
12	0	0,00	1	0,27	3	0,80	4	1,07
13	1	0,27	6	1,60	20	5,33	27	7,20
14	1	0,27	8	2,13	31	8,27	40	10,67
15	3	0,80	17	4,53	79	21,07	99	26,40
16	1	0,27	19	5,07	66	17,60	86	22,93
17	4	1,07	17	4,53	66	17,60	87	23,20
18	0	0,00	4	1,07	28	7,47	32	8,53
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>2,67</b>	<b>72</b>	<b>19,20</b>	<b>293</b>	<b>78,13</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.





### 5.18. Edad y Valores de Hematocrito:

Valores bajos de hematocrito se presentan entre los quince, dieciséis y diecisiete años, representando el 0,27% cada uno (total 0,80%). El mayor porcentaje de valores normales de hematocrito se encuentra en el grupo de edad de quince años con el 10,93%. En el mismo grupo de edad se presenta la mayor frecuencia de valores altos con el 15,20%. Véase en la tabla 18.

**TABLA N° 18.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y VALORES DE HEMATOCRITO. CUENCA. 2010.**

EDAD	HEMATOCRITO							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%	f	%
12	0	0,00	1	0,27	3	0,80	4	1,07
13	0	0,00	17	4,53	10	2,67	27	7,20
14	0	0,00	19	5,07	21	5,60	40	10,67
15	1	0,27	41	10,93	57	15,20	99	26,40
16	1	0,27	40	10,67	45	12,00	86	22,93
17	1	0,27	32	8,53	54	14,40	87	23,20
18	0	0,00	13	3,47	19	5,07	32	8,53
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>0,80</b>	<b>163</b>	<b>43,47</b>	<b>209</b>	<b>55,73</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.19. Edad y Valores de Volumen Corpuscular Medio:

En el grupo de quince años, se sitúan los porcentajes más elevados en relación a los valores bajos y normales de VCM, con 0,80% y 25,60% respectivamente. Con valores de VCM alto existe un caso equivalente al 0,27% a la edad de diecisiete años. Véase en la tabla 19.

TABLA Nº 19.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y VALORES DE VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM). CUENCA. 2010.

EDAD	VCM							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	f	%	f	%	F	%	f	%
12	0	0,00	4	1,07	0	0,00	4	1,07
13	0	0,00	27	7,20	0	0,00	27	7,20
14	1	0,27	39	10,40	0	0,00	40	10,67
15	3	0,80	96	25,60	0	0,00	99	26,40
16	1	0,27	85	22,67	0	0,00	86	22,93
17	2	0,53	84	22,40	1	0,27	87	23,20
18	0	0,00	32	8,53	0	0,00	32	8,53
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>1,87</b>	<b>367</b>	<b>97,87</b>	<b>1</b>	<b>0,27</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.20. Edad y Valores de Hemoglobina Corpuscular Media (HbCM):

Valores de HbCM bajos se presentan con mayor frecuencia en la edad de quince años, 0,53%; valores normales se ubican de manera predominante en este mismo grupo de edad, con un porcentaje de 25,60%. Finalmente, los valores altos de HbCM se observan de forma preponderante 1,07% en el grupo de diecisiete años. Véase en la tabla 20.

TABLA Nº 20.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y VALORES DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HbCM). CUENCA. 2010.

EDAD	HbCM							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%	f	%
12	0	0,00	4	1,07	0	0,00	4	1,07
13	0	0,00	27	7,20	0	0,00	27	7,20
14	0	0,00	40	10,67	0	0,00	40	10,67
15	2	0,53	96	25,60	1	0,27	99	26,40
16	1	0,27	84	22,40	1	0,27	86	22,93
17	1	0,27	82	21,87	4	1,07	87	23,20
18	0	0,00	32	8,53	0	0,00	32	8,53
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>1,07</b>	<b>365</b>	<b>97,33</b>	<b>6</b>	<b>1,60</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.21. Menstruación y recuento eritrocitario:

No se presenta diferencia entre el grupo de estudiantes que menstrua y el que no, en relación al recuento eritrocitario, ya que en cada grupo el 100% se encuentran dentro de valores normales. Véase en la tabla 21.

TABLA Nº 21.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN MENSTRUACIÓN Y RECuento ERITROCITARIO. CUENCA. 2010.

MENSTRUACIÓN	RECuento ERITROCITARIO							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	f	%	f	%	F	%	f	%
SI	0	0	365	100,00	0	0	365	100,00
NO	0	0	10	100,00	0	0	10	100,00

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



## 5.22. Menstruación y valores de Hemoglobina:

Valores bajos de hemoglobina se encuentran únicamente en estudiantes que han iniciado sus ciclos menstruales, representando el 2,74%; por el contrario el 100%, que no han iniciado sus ciclos menstruales exhiben cifras de hemoglobina altas. Véase en la tabla 22.

TABLA N° 22.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN MENSTRUACIÓN Y VALORES DE HEMOGLOBINA. CUENCA. 2010.

MENSTRUACIÓN	HEMOGLOBINA							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	f	%	f	%	F	%	f	%
SI	10	2,74	72	19,73	283	77,53	365	100,00
NO	0	0,00	0	0,00	10	100,00	10	100,00

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.23. Menstruación y Valores de Hematocrito:

El 0,80% de las estudiantes que ya han iniciado sus ciclos menstruales tienen valores de hematocrito bajo (menos de 35%). Véase en la tabla 23.

TABLA Nº 23.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN MENSTRUACIÓN Y VALORES DE HEMATOCRITO. CUENCA. 2010.

MENSTRUACIÓN	HEMATOCRITO							
	BAJO		NORMAL		ALTO		TOTAL	
	F	%	f	%	f	%	f	%
SI	3	0,80	160	43,84	202	55,34	365	100,00
NO	0	0,00	3	30,00	7	70,00	10	100,00

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



## CARACTERÍSTICAS DE ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, QUE PRESENTAN ANEMIA

### 5.24. Edad y anemia:

Se ha encontrado que al grupo de diecisiete años le corresponde la mayor frecuencia de anemia con 40,00%; así como en los grupos de doce y dieciocho años no se ha reportado ningún caso de anemia. Véase en la tabla 24.

TABLA Nº 24.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO  
 “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN EDAD Y ANEMIA. CUENCA. 2010.

EDAD	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
12	0	0,00	4	1,10	4	1,07
13	1	10,00	26	7,12	27	7,20
14	1	10,00	39	10,68	40	10,67
15	3	30,00	96	26,30	99	26,40
16	1	10,00	85	23,29	86	22,93
17	4	40,00	83	22,74	87	23,20
18	0	0,00	32	8,77	32	8,53
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	15,6
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	1,39



### 5.25. Menstruación y Anemia:

De la totalidad de estudiantes que presentan anemia, el 100% ya ha iniciado sus ciclos menstruales.

En el 2,74% que aún no ha iniciado sus ciclos menstruales, no se reporta casos de anemia. Véase en la tabla 25.

**TABLA N° 25.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN MENSTRUACIÓN Y ANEMIA. CUENCA. 2010.**

MENSTRUACIÓN	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
SI	10	100,00	355	97,26	<b>365</b>	<b>97,33</b>
NO	0	0,00	10	2,74%	<b>10</b>	<b>2,67</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.





### 5.26. Duración de Ciclo Menstrual y Anemia:

En los grupos, con y sin anemia, la mayoría de las estudiantes presentan una duración del ciclo normal, con porcentajes de 70,00% y 65,63% respectivamente.

Se debe indicar que en el grupo con anemia no existen estudiantes con ciclos menstruales de duración corta. Véase en la tabla 26.

**TABLA N° 26.**

**DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN DURACIÓN DEL CICLO MENSTRUAL (Días) Y ANEMIA. CUENCA. 2010.**

DURACIÓN DEL CICLO MENSTRUAL	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
CORTO	0	0,00	11	3,10	11	3,01
NORMAL	7	70,00	233	65,63	240	65,75
PROLONGADO	3	30,00	111	31,27	114	31,23
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>355</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.27. Duración del sangrado menstrual y anemia:

En los grupos, con y sin anemia, la mayor parte de estudiantes presentan una duración de sangrado menstrual normal, con porcentajes de 80,00% y 92,68% respectivamente.

Cabe también señalar que en el grupo con anemia el 20% presenta una duración prolongada del sangrado menstrual. Véase en la tabla 27.

TABLA Nº 27.

DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN DURACIÓN DEL SANGRADO MENSTRUAL (Días) Y ANEMIA. CUENCA. 2010.

DURACIÓN DEL SANGRADO MENSTRUAL	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
CORTO	0	0,00	0	0,00	0	0,00
NORMAL	8	80,00	329	92,68	337	92,33
PROLONGADO	2	20,00	26	7,32	28	7,67
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>355</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5. 28. Volumen de sangrado menstrual y anemia:

En el grupo de estudiantes con anemia el 60,00% presenta un volumen de sangrado menstrual alto (más de 80cc); en el grupo sin anemia la mayoría, 74,65% tiene un volumen de sangrado normal (de 30 a 80cc). Véase en la tabla 28.

TABLA Nº 28.

DISTRIBUCIÓN DE 365 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN VOLUMEN DEL SANGRADO MENSTRUAL (Días) Y ANEMIA. CUENCA. 2010.

VOLUMEN DEL SANGRADO MENSTRUAL	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
BAJO	0	0,00	9	2,54	9	2,47
NORMAL	4	40,00	265	74,65	269	73,70
ALTO	6	60,00	81	22,81	87	23,83
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>355</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



**5.29. Recuento eritrocitario y anemia:**

El 100% en el grupo con anemia y sin anemia presenta recuento eritrocitario normal. Véase en la tabla 29.

**TABLA Nº 29.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN RECUESTO ERITROCITARIO Y ANEMIA. CUENCA. 2010.**

RECUESTO ERITROCITARIO	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
BAJO	0	0,00	0	0,00	0	0,00
NORMAL	10	100,00	365	100,00	375	100,00
ALTO	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.30. Hematocrito y anemia:

El 30% de estudiante con anemia presentan valores de hematocrito bajos, mientras que en el grupo sin anemia no existe ningún caso de hematocrito bajo. Véase en la tabla 30.

**TABLA N° 30.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN HEMATOCRITO Y ANEMIA. CUENCA. 2010.**

HEMATOCRITO	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
BAJO	3	30,00	0	0,00	3	0,80
NORMAL	7	70,00	156	42,74	163	43,47
ALTO	0	0,00	209	52,26	209	55,73
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.31. Volumen Corpuscular Medio (VCM) y anemia:

El 70% de estudiantes con anemia presenta valores de VCM bajo lo normal, no existen casos de valores bajos de VCM en estudiantes sin anemia. Véase en la tabla 31.

TABLA Nº 31.

DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO Y ANEMIA. CUENCA. 2010.

VCM	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
BAJO	7	70,00	0	0,00	7	1,87
NORMAL	2	20,00	365	100,00	367	97,87
ALTO	1	10,00	0	0,00	1	0,26
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



### 5.32. Hemoglobina Corpuscular Medio (HbCM) y anemia:

El 40% de estudiantes con anemia presentan cifras de HbCM bajo lo normal, en el grupo sin anemia no se ha reportado ningún caso. Véase en la tabla 32.

**TABLA N° 32.**

**DISTRIBUCIÓN DE 375 ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIO Y ANEMIA. CUENCA. 2010.**

HbCM	ANEMIA					
	SI		NO		TOTAL	
	f	%	f	%	f	%
<b>BAJO</b>	4	40,00	0	0,00	<b>4</b>	<b>1,07</b>
<b>NORMAL</b>	6	60,00	359	98,36	<b>365</b>	<b>97,33</b>
<b>ALTO</b>	0	10,00	6	1,64	<b>6</b>	<b>1,60</b>
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>	<b>365</b>	<b>100,00</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

Elaborado por: los autores.



**5.33. Valores de Hierro sérico:**

El 90% de las estudiantes con anemia tienen valores bajos (menos de 60ug/dl).

El promedio encontrado es de 65ug/dl, con una dispersión según la desviación estándar de  $\pm 15$ ug/dl. Véase en la tabla 33.

**TABLA N° 33.**

**DISTRIBUCIÓN DE 10 ESTUDIANTES CON ANEMIA FERROPÉNICA DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN VALORES DE HIERRO SÉRICO. CUENCA. 2010.**

HIERRO SÉRICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>BAJO</b> (Menos de 60ug/dl)	9	90,00
<b>NORMAL</b> (De 60 A 160ug/dl)	1	10,00
<b>ALTO</b> (Más de 160ug/dl)	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	<b>65</b>
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	<b>15</b>





### 5.34. Valores de capacidad de fijación de hierro sérico:

El 30% presentan cifras consideradas altas (más de 400ug/dl); el 70% presentan valores dentro del rango normal (de 250 a 400ug/dl).

El promedio corresponde a 347,5ug/dL y la desviación estándar es de  $\pm 34,37$ . Véase en la tabla 34.

**TABLA N° 34.**

**DISTRIBUCIÓN DE 10 ESTUDIANTES CON ANEMIA FERROPÉNICA DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO “CIUDAD DE CUENCA”, SEGÚN VALORES DE CAPACIDAD DE FIJACIÓN DE HIERRO SÉRICO. CUENCA. 2010.**

FIJACIÓN DE HIERRO SÉRICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
<b>BAJO</b> (Menos de 250ug/dl)	0	0,00
<b>NORMAL</b> (De 250 A 400ug/dl)	7	70,00
<b>ALTO</b> (Más de 400ug/dl)	3	30,00
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100,00</b>

**Fuente:** encuestas de estudiantes del Colegio “Ciudad de Cuenca”.

**Elaborado por:** los autores.

<b>PROMEDIO:</b>	347,5
<b>DESVIACIÓN ESTÁNDAR:</b>	34.37



## VI. DISCUSIÓN

La anemia ferropénica es una de las patologías más frecuentes en países con nivel socio-económico bajo; sin embargo, la deficiencia de hierro tiene una distribución universal, según estadísticas de la OMS la prevalencia de anemia ferropénica en mujeres no embarazadas es 30.2% y la tasa en países industrializados es relativamente alta. Por ello, es considerada un problema de salud pública en 54 países a nivel mundial. (50)

La adolescencia es un período de transición desde la infancia hasta la adultez, en el que se producen cambios psíquicos y biológicos muy importantes (estirón puberal, pérdidas menstruales, etc.); se incrementa la actividad intelectual y se intensifica la actividad deportiva, que puede alcanzar niveles de competición. Por todo ello, puede considerarse un período en el que hay un aumento notable en los requerimientos de macro y micronutrientes, siendo una población que, por sus características psicológicas, es más difícil de aconsejar, por consiguiente, adquiere con facilidad hábitos nutricionales incorrectos por influencia social, causando un aporte dietético insuficiente. Por tanto, los adolescentes y en especial las mujeres, según nuestro estudio, conforman un grupo de riesgo de padecer deficiencia de hierro.

La muestra en estudio comprende 375 estudiantes de sexo femenino cuyo promedio de edad es de 15,67 años ( $\pm 1,40$ ), la mayoría de sus integrantes ya ha iniciado los ciclos menstruales (97,33%), los que se caracterizan por tener una duración normal (65,75%), el promedio de duración de sangrado menstrual corresponde a 5,15 días ( $\pm 0,53$ ), estando dentro de parámetros adecuados. Además el promedio del volumen de sangrado es de 60,34cc ( $\pm 11,66$ ). De acuerdo a los exámenes hematimétricos realizados a la totalidad de la muestra se evidencia que en cuanto al recuento eritrocitario los valores son normales, es decir, se registran cifras desde 4 millones a 6 millones por mililitro (100%). Valores de hemoglobina de 13,75 gr/dL ( $\pm 0,49$ ) representa la media de la muestra, así también se registra cifras de



hematocrito de 42,75% ( $\pm 2,57$ ). Las cifras de VCM y HbCM presentan una media de 89,87fl ( $\pm 1,16$ ) y 29,51pg ( $\pm 0,41$ ), respectivamente.

La prevalencia de anemia ferropénica encontrada en estudiantes de sexo femenino de 12 a 18 años del Colegio “Ciudad de Cuenca” es 2,67%, siendo este valor inferior, a los referidos en el estudio realizado por Ortega A., y Zúñiga M., en el Colegio “Manuela Garaicoa de Calderón”, cuya cifra es 8,8% según valores de hemoglobina <sup>(51)</sup>; del mismo modo Ortega et. al., indican una prevalencia mayor (48,65%) en una muestra de características similares <sup>(52)</sup>. La OMS, publicó estadísticas que indican que en América la prevalencia de anemia ferropénica en mujeres no embarazadas es de 17.8% (39 millones) <sup>(53)</sup>. La baja frecuencia encontrada en la muestra en estudio responde a cambios suscitados en los últimos años en nuestro país, debido a nuevas políticas, campañas y programas adoptados por los Ministerios de Salud y Educación, que han centrado su atención en la población más vulnerable constituida entre otros por niños, adolescentes y mujeres en edad fértil. Además cabe señalar la incorporación de las instituciones educativas de la urbe en actividades desarrolladas por la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, las mismas que se han encaminado a la prevención, capacitación y mejoramiento sobre hábitos alimenticios y de salud en general. Un hecho importante que debe mencionarse es que los establecimientos educativos solicitan a los estudiantes de la presente investigación (señoritas de 12 a 18 años), antes de su ingreso al año escolar una valoración médica, por ello muchos casos de anemia ya han sido tratados, razón por la cual, se mantiene una baja prevalencia de la misma. Además vale recalcar la preocupación y el interés por parte de las autoridades de este establecimiento educativo en cuanto al tipo de alimentos que se expenden en los bares para consumo de las estudiantes, promoviendo de esta manera el incremento de hierro en la alimentación, mediante la diversificación de una dieta adecuada.



El promedio de edad de las estudiantes con anemia corresponde a 15 años ( $\pm 1,39$ ); Ortega P. et. al., indican en su estudio un promedio similar 15,97 años ( $\pm 1,14$ ).<sup>(54)</sup>

En resultados obtenidos en cuanto al porcentaje del inicio de menstruación destaca que la mayoría de las alumnas (97,33%) ya ha iniciado los ciclos, en tanto que el 2,67% no. Al distribuir a la muestra de acuerdo a grupos de edad se encuentra que todas las estudiantes con diecisiete y dieciocho años ya han menstruado, mientras que el porcentaje que no menstrua se encuentra disperso en los demás grupos de edad. Es importante señalar que las señoritas que no menstrúan, no presentan anemia, lo que indica la existencia de relación entre menstruación y anemia, debido a que al existir pérdida sanguínea y trastornos menstruales se incrementa la susceptibilidad de este grupo a padecerla.

Otras características como la duración del ciclo menstrual son también relevantes al momento de establecer esta relación, ya que en caso de ciclos de corta duración (3,01%) se presume que existe un mayor número de episodios de sangrado conduciendo a mayores pérdidas sanguíneas, pero los resultados indican que todos los casos de anemia tienen una duración del ciclo menstrual normal (65,75%) sumándose a la tendencia encontrada en la mayoría de la muestra. Es conveniente destacar que el grupo de edad de quince años se encuentra en riesgo debido a que posee el mayor porcentaje (1,10%) de ciclos de duración corta.

Asimismo se asume que el sangrado prolongado (más de 7 días) incrementa la posibilidad de aparición de anemia debido a la pérdida de hierro a través de la hemorragia; sin embargo, del grupo con anemia tan sólo el 20% experimenta esta condición. Pero al considerar a la totalidad de la muestra se observa que en los conjuntos de quince y diecisiete años se presentan sangrados de duración prolongada, exhibiéndose porcentajes de 2,19% cada uno.



Una tercera variable a considerar es el volumen de sangrado menstrual, el análisis revela que la mayoría de adolescentes con anemia (60%) presentan sangrados de gran volumen (más de 80cc), correspondiendo la mayor parte de este grupo a la edad de quince años (7,67%); en tanto que el grupo de la muestra considerado sin anemia presenta un alto porcentaje de señoritas (73,70%) con volumen de sangrado menstrual normal.

Con respecto al recuento eritrocitario se evidencia que toda la muestra se encuentra dentro de los parámetros normales (4 a 6 millones/cc) de acuerdo a su edad, incluidas estudiantes que presentan anemia. Destaca que debido a la altitud geográfica de la ciudad de Cuenca (2.535m sobre el nivel del mar) los valores por mecanismos fisiológicos de compensación serán más altos.

Así también, de las 375 estudiantes en observación, 10 de ellas (2.67%) presentan valores de hemoglobina inferiores a 12gr/dL, lo que es considerado como indicador de anemia, encontrándose el mayor porcentaje de estas en la edad de diecisiete años. Del total de la muestra, la mayor parte de alumnas (78,13%) presentan valores sobre 14gr/dL, considerándose como altos. Respecto a los porcentajes de hematocrito tan sólo el 0,80% (3 estudiantes) poseen valores inferiores a la normalidad (menos de 35%), presentándose exclusivamente en las señoritas con anemia.

El análisis hematimétrico indica que en la totalidad de la muestra existe un 1,87% con valores de VCM bajo y 1,07% con cifras de HbCM baja, predominando esta tendencia en estudiantes con edad de quince años. En aquellas señoritas con anemia se encuentra que el VCM bajo lo normal corresponde a 70%, mientras que en el grupo sin anemia el 100% tienen cifras normales, lo que demuestra que existe relación entre anemia y la depleción del VCM. Con respecto a HbCM, el 40% de alumnas con anemia presentan cifras bajo lo normal, en tanto que, aquellas sin anemia el 98,36% presentan valores normales. Aunque la microcitosis (VCM bajo) y la hipocromía (HbCM baja) son indicadores de anemia ferropénica, es posible



que en algunos casos de ferropenia estos valores aún no se hallen alterados, es por ello que no debe excluirse la posibilidad de que la anemia sea de origen ferropénico.

Con el fin de determinar la causa de la depleción de los valores de hemoglobina en las diez estudiantes que presentan esta característica, se adicionó al estudio pruebas de laboratorio especiales como concentración de hierro sérico y capacidad de fijación de hierro sérico, con la finalidad de determinar la etiología de la anemia.

En lo referente a los valores de concentración de hierro sérico la mayor parte del grupo con anemia, 90%, presenta valores inferiores a 60ug/dL, que es considerado bajo lo referencial, determinándose así la etiología por deficiencia de hierro; a comparación del estudio realizado por Ortega et.al., quien demuestra que del 48,65% de adolescentes con anemia el 32,43% presenta depleción de las reservas de hierro, en tanto, el restante 16,22% exhibe cifras normales (55). Esta situación es observada en casos de sangrado menstrual abundante y persistente, indicando asociación entre el volumen del sangrado menstrual y la deficiencia de hierro de las estudiantes en observación

Además, al analizar los valores de capacidad de fijación de hierro sérico se evidencia que ninguna estudiante con anemia presentan valores bajo lo normal (menos de 250ug/dL) relacionándose esta situación con una posible desnutrición; el 30% del mismo grupo presentan valores altos (superiores a 400ug/dL) asociándose estos valores con la presencia de anemia ferropénica, ya que al existir una menor concentración de hierro por sangrados menstruales abundantes, el organismo trata de mantener la homeostasis incrementando su capacidad de transporte. Se debe indicar que el 70% del grupo en mención presentan valores normales, pudiendo darse esta condición en estados iniciales de anemia ferropénica, lo cual explicaría estos hallazgos.



## VII. CONCLUSIONES:

Se puede manifestar que:

- La prevalencia de anemia ferropénica encontrada en estudiantes de sexo femenino de 12 a 18 años del “Colegio Ciudad de Cuenca” es de 2,67%, considerada baja en relación con datos encontrados en otros estudios.
- El promedio de los valores de hemoglobina en la muestra es de 13,75gr/dL; encontrándose en el 2,67% valores bajo 12gr/dL, considerando este parámetro como indicador de anemia.
- El promedio de hematocrito de la muestra corresponde a 42,75%; todos los casos de hematocrito bajo lo normal (0,80%) se han encontrado exclusivamente en estudiantes con anemia.
- El promedio de VCM es 89,87fl; en el 70% de estudiantes con anemia este valor es inferior a lo referencial.
- El promedio de HbCM es de 29,51pg; este parámetro en el grupo de alumnas con anemia se alteró en un 40%.
- En las adolescentes con anemia que participaron en el estudio se evidencia que el VCM es el parámetro que se encontró alterado con mayor frecuencia.
- En el grupo de estudiantes con anemia se encontró que en su mayoría (90%) las cifras de concentración de hierro sérico son bajas, confirmándose como casos de anemia ferropénica.



- Respecto a la capacidad de fijación de hierro sérico el promedio es 347,5ug/dL; este valor está alterado en el grupo con anemia ferropénica, encontrándose cifras superiores a lo referencial en el 30%. De esta manera se demuestra que no en todos los casos de anemia ferropénica la capacidad de fijación de hierro se encontrará alterada.
- Concluimos también que todas las estudiantes reportadas como caso de anemia ferropénica han iniciado sus ciclos menstruales, lo que indica que existe relación entre este proceso fisiológico y la patología en estudio, debido a que se incrementan los requerimientos de hierro por la pérdida sanguínea.
- Se evidencia que a mayor volumen de sangrado menstrual la presencia de anemia ferropénica es más frecuente, debido a que la cantidad de sangre perdida a través de la menstruación es superior a la fisiológica, constituyendo un factor de riesgo.
- Finalmente se concluye que es de suma importancia su prevención y capacitación en los centros de educación; logrando detección temprana, mediante controles médicos y de laboratorio, con la finalidad de disminuir su prevalencia.





## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M., “Worldwide prevalence of anaemia-global database on anaemia”, World Health Organization. 2006; 7(1):[51 p] Disponible en: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2008/9789241596657_eng.pdf), [Fecha de consulta: mayo 2010]
2. Ortega A, Zúñiga M., “Frecuencia de anemia ferropénica en las estudiantes del colegio Manuela Garaicoa de Calderón de la ciudad de Cuenca, desde octubre 2002-Junio 2003”, [Tesis doctoral]. Cuenca. Universidad de Cuenca. 2003.
3. Ortega P, Leal J, Amaya D, Chávez C., “Anemia y depleción de las reservas de hierro en adolescentes de sexo femenino no embarazadas”. Scielo. 2010; Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182009000200002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182009000200002&script=sci_arttext) [Fecha de consulta: marzo 2010]
4. Merck Sharp & Dohme., “Anemias”, MSD, 2005; Disponible en: [http://www.msd.es/publicaciones/mmerck\\_hogar/seccion\\_14/seccion\\_14\\_154.html](http://www.msd.es/publicaciones/mmerck_hogar/seccion_14/seccion_14_154.html), [Fecha de consulta: mayo 2009].
5. López X, Pérez N., “Anemia ferropénica”, Fistera. 2005; Disponible en: <http://www.fisterra.com/guias2/aferropenica.asp>, [Fecha de consulta: mayo 2009]
6. Lozano J, “Síndrome anémico”, Elsevier, 2002; Disponible en: [http://acemucsc.galeon.com/articulos/Hematologia/anemias\\_introduccion\\_al\\_estudio.htm](http://acemucsc.galeon.com/articulos/Hematologia/anemias_introduccion_al_estudio.htm) [Fecha de consulta: mayo 2009]
7. Merck Sharp & Dohme, op. cit. p 14.



8. Fernández N, Forrellat M, Gautier M., “Metabolismo del hierro”, Rev. Cubana Hematol Inmunol Hemoter 2000; Disponible en: <[bvs.sld.cu/revistas/hih/vol16\\_3\\_00/hih01300.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol16_3_00/hih01300.htm)>, [Fecha de consulta: mayo 2009]
9. Ibid
10. Ibid
11. Sans-Sabrafen J., “Hematología clínica”, ed. 4<sup>ta</sup>, Uruguay, Editorial Harcourt, 2005. p 66-129.
12. Fernández N, Forrellat M, Gautier M., op. cit. p. 19.
13. Ibid
14. Idem p. 20
15. McGee W., “Hierro en la dieta”, Clínica Dam. 2006; Disponible en: <<http://www.clinicadam.com/Salud/5/002422.html>>, [Fecha de consulta: mayo 2009]
16. Fernández N, Forrellat M, Gautier M., op. cit. p. 19.
17. Idem p. 23
18. Ibid p. 23
19. Ibid p. 23
20. Ibid p. 23
21. Battaner E., “Modelos Moleculares, 5: Proteínas”, Universidad de Salamanca Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Disponible en: <http://campus.usal.es/~dbbm//modmol/modmol05/mm05t05.htm>, [Fecha de consulta: mayo 2009].
22. Ibid



23. Ibid
24. Idem p. 25
25. Calvo M, "Bioquímica de los alimentos". Disponible en:  
<http://milksci.unizar.es/bioquimica/temas/proteins/mioglobina.html>,  
[Fecha de consulta: mayo 2009]
26. López X, Pérez N., op. cit. p. 15
27. Durá T, Aguirre A., Díaz V., "Prevalencia de ferropenia y anemia ferropénica en adolescentes (10-15 años)", 2000; 97p(1) [3].  
Disponible en: <http://www.svnp.es/boletin/34-2-97.pdf>, [Fecha de consulta: mayo 2009]
28. Ortega P, Leal J, Amaya D, Chávez C., op, cit. p. 11.
29. Ortega A, Zúñiga M., op. cit. p. 11.
30. Farreras y Rozman, "Tratado de Medicina Interna", ed. 15<sup>o</sup>, España, Editorial El Sevier, 2005, Cap. 206, pág. 1646, Volumen II.
31. Ibid
32. Antepara I, Cachorro I, et. al., "Índices hematimétricos", Pulsomed S.A, 2010. Disponible en:  
[www.tuotromedico.com/temas/hematimetricos.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/hematimetricos.htm), fecha de consulta:  
[Fecha de consulta: mayo 2009].
33. Farreras y Rozman, op. cit. p. 27.
34. Sánchez F., "Detección y prevención de ferropenias, 2002. Disponible en:  
<[://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/\\_USER\\_/MR\\_ferropenias.pdf](http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/_USER_/MR_ferropenias.pdf)> [Fecha de consulta: mayo 2009].
35. Juan M., Rafecas F., Rosell A., "Anemias", 8 p (1): [28páginas].  
Disponible en:



<[www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/anemia.pdf](http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/Manual%20de%20urgencias%20y%20Emergencias/anemia.pdf)> [Fecha de consulta: mayo 2009].

36. Mateo R., “Análisis Clínicos de rutina”, Grupo Intercom, 2006. Disponible en: <[www.mailxmail.com/curso-analisis-clinicos-rutina/indices-hematimetricos](http://www.mailxmail.com/curso-analisis-clinicos-rutina/indices-hematimetricos)> [Fecha de consulta: mayo 2009]
37. Cárdenas K., “Comportamiento de anemia ferropénica y rendimiento escolar, en niños de 6 a 9 años, Colegio Miguel Larreynaga. Matiguas, Municipio Matagalpa. Período 2004- 2006.”, Managua, junio 2006. [p 76] *Disponible en:* <[www.minsa.gob.ni/bns/tesis\\_sp/63.pdf](http://www.minsa.gob.ni/bns/tesis_sp/63.pdf)>, [Fecha de consulta: mayo 2009]
38. Sánchez F., op. cit. p. 29.
39. Juan Ma., Rafecas F., Rosell A., op. cit., p. 29
40. Mateo R., op, cit., p. 30.
41. Sánchez F., op. cit. p. 29.
42. Mateo R., op, cit., p. 30.
43. Juan Ma., Rafecas F., Rosell A., op. cit., p. 29.
44. Mateo R., op, cit., p. 30.
45. Idem p. 31.
46. Levin M., “Capacidad total de fijación del hierro”, Clínica Dam, 2007. *Disponible en:* <[www.clinicadam.com/salud/5/003489.html](http://www.clinicadam.com/salud/5/003489.html)>, [Fecha de consulta: mayo 2009].
47. Diagnostic chemicals limited, “Hierro sérico-SL”, Estados Unidos. *Disponible en:* <[www.dclmexico.com/espa%F10l/hierro\\_sl.pdf](http://www.dclmexico.com/espa%F10l/hierro_sl.pdf)>, [Fecha de consulta: mayo 2009].



48. Heiniger A, "Anemia". 2005; [p 16] *Disponible en:*  
*[http://www.carloshaya.net/uchematologia/media/orientacion\\_diagnostica\\_hematologia\\_primaria.pdf](http://www.carloshaya.net/uchematologia/media/orientacion_diagnostica_hematologia_primaria.pdf)*; [Fecha de consulta: mayo 2009]
49. Harrison, "Principios de medicina interna", Ed. 16º, España, Editorial McGraw-Hill; 2005. Cap. 90, pág. 660. Tomo II.
50. De Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M., op, cit. p. 11.
51. Ortega A, Zúñiga M., op. cit. p. 11.
52. Ortega P, Leal J, Amaya D, Chávez C., op. cit. p. 11.
53. De Benoist B, McLean E, Egli I, Cogswell M., op, cit. p. 11.
54. Ortega P, Leal J, Amaya D, Chávez C., op. cit. p. 11.
55. Ibid



IX. ANEXOS

Anexo 1.

DISTRIBUCIÓN DEL ALUMNADO EN EL COLEGIO "CIUDAD DE CUENCA"

COLEGIO "CIUDAD DE CUENCA"			
CURSO	PARALELO	TOTAL	PORCENTAJE %
<i>Octavo de básica</i>	6	256	14.47
<i>Noveno de básica</i>	6	247	13.96
<i>Décimo de Básica</i>	7	289	16.34
<i>Primero de Bachillerato</i>	8	317	17.92
<i>Segundo de Bachillerato</i>	8	336	18.99
<i>Tercero de Bachillerato</i>	8	324	18.32
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>1769</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Colegio "Ciudad de Cuenca"

OCTAVO DE BÁSICA		NOVENO DE BÁSICA		DÉCIMO DE BÁSICA	
Paralelo	Alumnas	Paralelo	Alumnas	Paralelo	Alumnas
<i>A</i>	43	<i>A</i>	42	<i>A</i>	41
<i>B</i>	42	<i>B</i>	43	<i>B</i>	42
<i>C</i>	43	<i>C</i>	41	<i>C</i>	41
<i>D</i>	43	<i>D</i>	40	<i>D</i>	42
<i>E</i>	43	<i>E</i>	40	<i>E</i>	41
<i>F</i>	42	<i>F</i>	41	<i>F</i>	41
				<i>G</i>	41
<b>TOTAL</b>	<b>256</b>	<b>TOTAL</b>	<b>247</b>	<b>TOTAL</b>	<b>289</b>

Fuente: Colegio "Ciudad de Cuenca"



PRIMERO DE BACHILLERATO		SEGUNDO DE BACHILLERATO		TERCERO DE BACHILLERATO	
Paralelo	Alumnas	Paralelo	Alumnas	Paralelo	Alumnas
A	36	A	32	A	18
B	37	C	37	C	41
C	37	D	36	D	38
G	37	F	46	F	46
F	38	G	46	G	43
S	47	R	50	R	47
R	43	S	39	S	46
Q	42	Q	50	Q	45
<b>TOTAL</b>	<b>317</b>	<b>TOTAL</b>	<b>336</b>	<b>TOTAL</b>	<b>324</b>

Fuente: Colegio "Ciudad de Cuenca"

Cálculo del porcentaje que representa cada año en el universo		
Universo	1769	100%
Octavo de básica	256	X
		<b>14,47%</b>

Cálculo del porcentaje que representa cada año en el universo		
Universo	1769	100%
Noveno de básica	247	X
		<b>13,96 %</b>

Cálculo del porcentaje que representa cada año en el universo		
Universo	1769	100%
Décimo de básica	289	X
		<b>16,34 %</b>



Cálculo del porcentaje que representa cada año en el universo		
Universo	1769	100%
Primero de bachillerato	317	X
		<b>17,92%</b>

Cálculo del porcentaje que representa cada año en el universo		
Universo	1769	100%
Segundo de bachillerato	336	X
		<b>18,99%</b>

Cálculo del porcentaje que representa cada año en el universo		
Universo	1769	100%
Tercero de bachillerato	324	X
		<b>18,32%</b>





Anexo 2.

CÁLCULOS PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE ESTUDIANTES QUE CONFORMAN LA MUESTRA.

COLEGIO "CIUDAD DE CUENCA"			
CURSO	PORCENTAJE %	UNIVERSO	MUESTRA
<i>Octavo de básica</i>	14.47	256	58
<i>Noveno de básica</i>	13.96	247	56
<i>Décimo de Básica</i>	16.34	289	65
<i>Primero de Bachillerato</i>	17.92	317	72
<i>Segundo de Bachillerato</i>	18.99	336	76
<i>Tercero de Bachillerato</i>	18.32	324	73
<b>TOTAL</b>	<b>100.00</b>	<b>1769</b>	<b>400</b>

**Cálculo del número de estudiantes que formarán parte de la muestra, división por cursos**

<b>Muestra</b>	100 %	400
<b>Octavo de básica</b>	14.47 %	X
		<b>58 alumnas</b>

**Cálculo del número de estudiantes que formarán parte de la muestra, división por cursos**

<b>Muestra</b>	100 %	400
<b>Noveno de básica</b>	13.96 %	X
		<b>56 alumnas</b>



Cálculo del número de estudiantes que formarán parte de la muestra, división por cursos		
Muestra	100 %	400
Décimo de básica	16.34 %	X
		<b>65 alumnas</b>

Cálculo del número de estudiantes que formarán parte de la muestra, división por cursos		
Muestra	100 %	400
Primero de bachillerato	17.92 %	X
		<b>72 alumnas</b>

Cálculo del número de estudiantes que formarán parte de la muestra, división por cursos		
Muestra	100 %	400
Segundo de bachillerato	18.99 %	X
		<b>76 alumnas</b>

Cálculo del número de estudiantes que formarán parte de la muestra, división por cursos		
Muestra	100 %	400
Tercero de bachillerato	18.32 %	X
		<b>73 alumnas</b>



Anexo 3.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>Edad</b>	<i>Número de años cumplidos</i>	Número de años cumplidos	12 años - 12 años 11 meses 13 años - 13 años 11 meses 14 años - 14 años 11 meses 15 años - 15 años 11 meses 16 años - 16 años 11 meses 17 años - 17 años 11 meses 18 años - 18 años 11 meses
<b>Recuento eritrocitario</b>	<i>Cantidad de glóbulos rojos/cc de sangre</i>	Número de glóbulos rojos/cc	Menos de 4'000000/cc 4'000000 – 6'000000/cc Más de 6'000.000 cc
<b>Hemoglobina</b>	<i>Molécula proteica tetramérica que transporta oxígeno a los tejidos.</i>	Cantidad de hemoglobina en gr/100ml de sangre	Menos 12 gr/100ml 12-14 gr/100ml Más 14 gr/100ml



<b>Hematocrito</b>	<i>Porcentaje de sangre consistente en eritrocitos</i>	Porcentaje de eritrocitos de la sangre	Menos de 35 % 35-45% Mayor 45 %
	<i>Dimensión media del eritrocito</i>	Micrones cúbicos o fentolitros	Menos de 82fl 82-98fl Más de 98 fl
<b>HbCM</b>	<i>Proporción real de Hb por término medio de cada hematíe</i>	Microgramos o picogramos	Menos de 27 pg 27-32 pg Más 32 pg
<b>Hierro sérico</b>	<i>Cantidad de hierro presente en el suero</i>	Microgramos/decilitros	Menos de 60ug/dL 60 – 160ug/dL Más de 160ug/dL
<b>Capacidad de fijación de hierro</b>		Microgramos/decilitro	Menos 250ug/dL 250 – 400ug/dL Más de 400ug/dL
<b>Menstruación</b>	<i>Sangrado vaginal fisiológico de una mujer, desde la menarquía hasta la menopausia.</i>	Presencia o ausencia de la menstruación	Si No



<b>Duración de ciclos menstruales</b>	<i>Cambios hormonales desde el principio del periodo menstrual hasta el principio del periodo siguiente</i>		Número de días entre un periodo y otro	Menos de 21 días De 21 a 35 días Más de 35 días
	<i>Días de menstruación</i>	Días de menstruación		Menos de 2 días 2-7 días Más de 7 días
<b>Cantidad de sangre en cada menstruación</b>	<i>Volumen de sangre que elimina la mujer durante la menstruación</i>	Volumen en ml		Menos de 30ml 30-80ml Mas de 80ml



Anexo 4.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA

**Título:** “Prevalencia de Anemia Ferropénica en Estudiantes de Sexo Femenino del Colegio Ciudad de Cuenca. Cuenca, desde Octubre De 2009 -Julio De 2010”

**Objetivo:** Identificar la frecuencia de anemia ferropénica en estudiantes de sexo femenino de 12 a 18 años.

**Instructivo:** Para llenar el presente formulario se pide leer previamente cada pregunta.

**FORMULARIO A APLICARSE**

Formulario N° \_\_\_\_\_

COLEGIO: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

**1. Ha menstruado ya:**

SI \_\_\_\_\_

NO \_\_\_\_\_

En caso de que su respuesta sea afirmativa por favor siga contestando el cuestionario.



**2. Su ciclo menstrual ocurre cada**

Menos de 21 días \_\_\_\_

De 21 a 23 días \_\_\_\_

De 24 a 26 días \_\_\_\_

De 27 a 29 días \_\_\_\_

De 30 a 32 días \_\_\_\_

De 33 a 35 días \_\_\_\_

Más de 35 días \_\_\_\_

**3. ¿Cuántos días dura su menstruación?**

Menos de 2 días \_\_\_\_

De 2 a 7 días \_\_\_\_

Más de 7 días \_\_\_\_

**4. ¿Cuántas toallas usa por día?**

Empapadas \_\_\_\_ (30ml)

Semiempapadas \_\_\_\_ (15ml)

Apenas manchada \_\_\_\_ (7ml)



Anexo 5.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/

**INSTRUCCIONES:** Este consentimiento informado luego de ser leído por los padres de familia, será firmado antes del desarrollo de las actividades contempladas en el proyecto.

Señor padre de familia reciba un cordial saludo de las estudiantes Remigio Amoroso Palacios, Sandra Arpi Quezada y Sonia Auquilla Alvarado, de quinto año de la Escuela de Medicina de la Universidad de Cuenca, quienes llevamos a cabo el PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **“PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO CIUDAD DE CUENCA. CUENCA, DESDE OCTUBRE DE 2009 - JULIO DE 2010”**, para el cual muy respetuosamente solicitamos su consentimiento para la participación de su hija en el mismo.

A continuación para su conocimiento y tranquilidad detallaremos en qué consiste:

Se obtendrán de su hija dos muestras de sangre tomadas de las venas ubicadas a nivel del pliegue del codo, a partir de un pinchazo utilizando tubos BD vacutainer serum de 10ml. Para la toma de la muestra procederemos con la siguiente técnica: colocación de un torniquete (elástico) a cinco centímetros por encima del pliegue del codo, visualización y realización de la asepsia con torundas de alcohol.

Las muestras recolectadas serán transportadas en un contenedor a temperatura adecuada al Centro de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, en las que se cuantificará: hemoglobina, hematocrito, recuento eritrocitario, hemoglobina corpuscular media, volumen corpuscular medio, hierro sérico y captación de hierro sérico.

Cabe recalcar que dicho procedimiento no tiene ningún costo ni involucra ningún riesgo para su representada. Sin embargo, dependiendo de diferentes circunstancias puede producirse cierta coloración violácea a nivel del pinchazo que cede con el pasar de los días.

Los resultados obtenidos de las muestras serán analizados, tabulados e interpretados, para





posteriormente, mediante un informe dar a conocer a los padres de familia así como a las estudiantes. En caso de encontrar suficientes criterios para el diagnóstico de anemia ferropénica, se impartirán charlas, con el fin de reconocer las posibles causas y consecuencias, y de esta manera acudir a un profesional capacitado para recibir el tratamiento adecuado.

La participación de cada una de las personas que intervengan en el estudio es voluntaria, por lo que tienen el derecho de decidir su colaboración o no en el estudio. Por favor, tómese su tiempo para decidir y pida al personal del estudio explicaciones sobre cualquier palabra o información que no entienda. Para obtener mayor información sobre el estudio puede dirigirse al director del proyecto, Dr. Edmundo Mosquera (teléfono celular 099486089 consultorio 2819968) o a la representante del proyecto Srta. Sandra Liliana Arpi Quezada estudiante de quinto año de medicina (teléfono celular 088047884 o convencional 2386925)

En representación de la alumna \_\_\_\_\_, y en calidad de padre/madre, he leído atentamente y he tenido la posibilidad de hacer preguntas sobre el estudio y estas preguntas fueron contestadas y estoy de acuerdo con las respuestas. Voluntariamente acepto la participación de mí representada en el proyecto de investigación **“PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO CIUDAD DE CUENCA. CUENCA, DESDE OCTUBRE DE 2009 - JULIO DE 2010”** y entiendo que cualquier persona que participa tiene el derecho de retirarse en cualquier momento, sin tener que dar explicaciones y sin que esto signifique ningún perjuicio para mí o para mi representada. Firmando este consentimiento no delego ningún derecho legal que me pertenezca.

\_\_\_\_\_  
Padre / Madre

\_\_\_\_\_  
Firma

Nombre y Firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Fecha



Anexo 6.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA

**ASENTIMIENTO INFORMADO**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/

**INSTRUCCIONES:** Este asentimiento informado luego de ser leído por la señorita estudiante, será firmado antes del desarrollo de las actividades contempladas en el proyecto.

Señorita estudiante reciba un cordial saludo de los estudiantes Remigio Amoroso Palacios, Sandra Arpi Quezada y Sonia Auquilla Alvarado, de quinto año de la Escuela de Medicina de la Universidad de Cuenca, quienes llevamos a cabo el PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **“PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO CIUDAD DE CUENCA. CUENCA, DESDE OCTUBRE DE 2009 - JULIO DE 2010”**, para el cual muy respetuosamente solicitamos su consentimiento para su participación en el mismo.

A continuación para su conocimiento y tranquilidad detallaremos en qué consiste:

Se obtendrán de usted dos muestras de sangre tomadas de las venas ubicadas a nivel del pliegue del codo, a partir de un pinchazo utilizando tubos BD vacutainer serum de 10ml. Para la toma de la muestra procederemos con la siguiente técnica: colocación de un torniquete (elástico) a cinco centímetros por encima del pliegue del codo, visualización y realización de la asepsia con torundas de alcohol.

Las muestras recolectadas serán transportadas en un contenedor a temperatura adecuada al Centro de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, en las que se cuantificará: hemoglobina, hematocrito, recuento eritrocitario, hemoglobina corpuscular media, volumen corpuscular medio, hierro sérico y captación de hierro sérico.

Cabe recalcar que dicho procedimiento no tiene ningún costo ni involucra ningún riesgo para usted. Sin embargo, dependiendo de diferentes circunstancias puede producirse cierta coloración violácea a nivel del pinchazo que cede con el pasar de los días.

Los resultados obtenidos de las muestras serán analizados, tabulados e interpretados, para



posteriormente, mediante un informe dar a conocer a los padres de familia así como a las estudiantes. En caso de encontrar suficientes criterios para el diagnóstico de anemia ferropénica, se impartirán charlas, con el fin de reconocer las posibles causas y consecuencias, y de esta manera acudir a un profesional capacitado para recibir el tratamiento adecuado.

La participación de cada una de las personas que intervengan en el estudio es voluntaria, por lo que tienen el derecho de decidir su colaboración o no en el estudio. Por favor, tómese su tiempo para decidir y pida al personal del estudio explicaciones sobre cualquier palabra o información que no entienda. Para obtener mayor información sobre el estudio puede dirigirse al director del proyecto, Dr. Edmundo Mosquera (teléfono celular 099486089 consultorio 2819968) o a la representante del proyecto Srta. Sandra Liliana Arpi Quezada estudiante de quinto año de medicina (teléfono celular 088047884 o convencional 2386925)

Yo \_\_\_\_\_, alumna del colegio \_\_\_\_\_ luego del consentimiento informado aprobado por mi representante y en pleno conocimiento del procedimiento que se me realizará para llevar a cabo el proyecto de Investigación **“PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO CIUDAD DE CUENCA. CUENCA, DESDE OCTUBRE DE 2009 - JULIO DE 2010”**, por los alumnos de quinto año de la Escuela de Medicina de la Universidad de Cuenca, acepto voluntariamente mi participación en el mismo.

\_\_\_\_\_  
Alumna

\_\_\_\_\_  
Firma

Nombre y Firma de quien obtiene el asentimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Fecha



Anexo 7.



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/

**INSTRUCCIONES:** Este consentimiento informado luego de ser leído por la señorita estudiante, será firmado antes del desarrollo de las actividades contempladas en el proyecto.

Señorita estudiante reciba un cordial saludo de los estudiantes Remigio Amoroso Palacios, Sandra Arpi Quezada y Sonia Auquilla Alvarado, de quinto año de la Escuela de Medicina de la Universidad de Cuenca, quienes llevamos a cabo el PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: **“PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO CIUDAD DE CUENCA. CUENCA, DESDE OCTUBRE DE 2009 - JULIO DE 2010”**, para el cual muy respetuosamente solicitamos su consentimiento para su participación en el mismo.

A continuación para su conocimiento y tranquilidad detallaremos en qué consiste:

Se obtendrán de usted dos muestras de sangre tomadas de las venas ubicadas a nivel del pliegue del codo, a partir de un pinchazo utilizando tubos BD vacutainer serum de 10ml. Para la toma de la muestra procederemos con la siguiente técnica: colocación de un torniquete (elástico) a cinco centímetros por encima del pliegue del codo, visualización y realización de la asepsia con torundas de alcohol.

Las muestras recolectadas serán transportadas en un contenedor a temperatura adecuada al Centro de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca, en las que se cuantificará: hemoglobina, hematocrito, recuento eritrocitario, hemoglobina corpuscular media, volumen corpuscular medio, hierro sérico y captación de hierro sérico.

Cabe recalcar que dicho procedimiento no tiene ningún costo ni involucra ningún riesgo para usted. Sin embargo, dependiendo de diferentes circunstancias puede producirse cierta coloración violácea a nivel del pinchazo que cede con el pasar de los días.

Los resultados obtenidos de las muestras serán analizados, tabulados e interpretados, para



posteriormente, mediante un informe dárseles a conocer. En caso de encontrar suficientes criterios para el diagnóstico de anemia ferropénica, se impartirán charlas, con el fin de reconocer las posibles causas y consecuencias, y de esta manera acudir a un profesional capacitado para recibir el tratamiento adecuado.

La participación de cada una de las personas que intervengan en el estudio es voluntaria, por lo que tienen el derecho de decidir su colaboración o no en el estudio. Por favor, tómesese su tiempo para decidir y pida al personal del estudio explicaciones sobre cualquier palabra o información que no entienda. Para obtener mayor información sobre el estudio puede dirigirse al director del proyecto, Dr. Edmundo Mosquera (teléfono celular 099486089 consultorio 2819968) o a la representante del proyecto Srta. Sandra Liliana Arpi Quezada estudiante de quinto año de medicina (teléfono celular 088047884 o convencional 2386925)

Yo \_\_\_\_\_, alumna del colegio \_\_\_\_\_  
en pleno conocimiento del procedimiento que se me realizará para llevar a cabo el proyecto de Investigación **“PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN ESTUDIANTES DE SEXO FEMENINO DEL COLEGIO CIUDAD DE CUENCA. CUENCA, DESDE OCTUBRE DE 2009 - JULIO DE 2010”**, por los alumnos de quinto año de la Escuela de Medicina de la Universidad de Cuenca, acepto voluntariamente mi participación en el mismo.

\_\_\_\_\_  
Alumna

\_\_\_\_\_  
Firma

Nombre y Firma de quien obtiene el consentimiento

\_\_\_\_\_  
Nombre

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Fecha



Anexo 8.

RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS

RECURSOS HUMANOS	
	<i>Director:</i> Dr. Edmundo Mosquera, Médico Hematólogo.
<b>Directos</b>	<p><i>Investigadores:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Remigio Leonardo Amoroso Palacios</li> <li>- Sandra Liliana Arpi Quezada</li> <li>- Sonia Catalina Auquilla Alvarado</li> </ul>
<b>Indirectos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Autoridades de los diferentes colegios</i></li> <li>- <i>Centro de Diagnóstico de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca</i></li> <li>- <i>Representantes legales de las señoritas estudiantes</i></li> </ul>

RECURSOS MATERIALES	
<b>Materiales para recolección y análisis de las muestras</b>	<p>Guantes desechables/ Guantes estériles</p> <p>Cajas de tubos EDTA Vacutainer de 3 ml</p> <p>Cajas de tubos BD Vacutainer Serum de 10 ml</p> <p>Cajas de agujas hipodérmicas de 21`</p> <p>Paquetes de algodón</p> <p>Frascos de alcohol etílico de 1 litro</p> <p>Hemoglobino Wiener</p> <p>Hemoglobino Estándar</p> <p>Tubos Capilares sin heparina</p> <p>Fercolor</p> <p>Fercolor Transferrina</p> <p>Bandas y Etiquetas identificativas</p>



<b>Materiales Administrativos</b>	Computadora Hojas blancas de tamaño A4 Esferos, lápices, borradores, marcadores. Encuestas Internet Transporte Impresiones, copias, anillado, encuadernado.
---------------------------------------	---

<b>RECURSOS FINANCIEROS</b>			
<b>PRESUPUESTO DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LAS MUESTRAS</b>			
CANTIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
4	<i>Cajas de tubos EDTA Vacutainer de 3 ml x 100</i>	10,88	43,52
4	<i>Cajas de tubos EDTA Vacutainer Serum de 10 ml x 100</i>	17,13	68,52
4	<i>Cajas de agujas hipodermicas de 21` x100</i>	9,66	38,64
1	<i>Paquetes de algodón 500 gr</i>	2,50	2,50
1	<i>Frascos de alcohol etílico de 1 litro</i>	3,50	3,50
1	<i>Hemoglobino Wiener para 1000 pruebas</i>	19,04	19,04
1	<i>Hemoglobino Estándar para 1000 pruebas</i>	14,56	14,56
1	<i>Tubos Capilares sin heparina x 500</i>	7,17	7,17
3	<i>Fercolor</i>	29,68	89,04
6	<i>Fercolor Transferrina</i>	10,08	60,48
1	<i>Cajas de guantes</i>	7,25	7,25
4	<i>Cajas de "curitas" redondas x 100</i>	4,00	16,00
3	<i>Torniquetes</i>	1,00	3,00
<b>SUBTOTAL</b>			<b>373,22</b>



PRESUPUESTO DE GASTOS ADMINISTRATIVOS				
	CANTIDAD	DETALLE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PROTOCOLO	120 hojas	<i>Impresiones</i>	0.10	12.00
	74 hojas	<i>Copias de solicitudes a colegios</i>	0.02	1.48
	5	<i>Anillados</i>	1.75	8.75
DESARROLLO Y RESULTADOS	800 hojas	<i>Copias de consentimientos y asentimientos</i>	0.02	16,00
	600 hojas	<i>Impresiones de resultados en negro</i>	0.10	60.00
	300 hojas	<i>Impresiones de resultados en color</i>	0.35	105.00
	1 paquete	<i>Paquetes de hojas blancas A4</i>	5.00	5.00
INFORME DE RESULTADOS	6	<i>Encuadernado</i>	8.00	48.00
	40 hojas	<i>Impresiones</i>	0.10	4.00
	1	<i>Anillado</i>	1.75	1.75
VARIOS		<i>Transporte</i>		20.00
		<i>Internet, esferos, borradores, etc.</i>		20.00
		<i>Refrigerio a estudiantes participantes</i>	1.00	375.00
<b>SUBTOTAL</b>				<b>674.98</b>





Anexo 9.

VALORES REFERENCIALES PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS

CICLO MENSTRUAL	
Corto	<i>Menos de 21 días</i>
Normal	<i>21 a 35 días</i>
Prolongado	<i>Más de 35 días</i>

DÍAS DE MENSTRUACIÓN	
Bajo	<i>Menos de 3 días</i>
Normal	<i>3 a 7 días</i>
Alto	<i>Más de 7 días</i>

VOLUMEN	
Bajo	<i>Menos de 30ml</i>
Normal	<i>30 – 80 ml</i>
Alto	<i>Más de 80 ml</i>

HEMATIES	
Bajo	<i>Menos de 4.000.000/cc</i>
Normal	<i>De 4.000.000 a 6.000.000/cc</i>
Alto	<i>Más de 6.000.000/cc</i>

HEMOGLOBINA	
Bajo	<i>Menos de 12gr/dL</i>
Normal	<i>De 12 – 14gr/dL</i>
Alto	<i>Más 14gr/dL</i>



HEMATOCRITO	
Bajo	<i>Menos de 35%</i>
Normal	<i>35 – 45%</i>
Alto	<i>Más de 45%</i>

VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIA (VCM)	
Bajo	<i>Menos de 82fl</i>
Normal	<i>82 – 98fl</i>
Alto	<i>Más de 98fl</i>

HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HbCM)	
Bajo	<i>Menos de 27pg</i>
Normal	<i>27 – 32pg</i>
Alto	<i>Más de 32pg</i>

HIERRO SÉRICO	
Bajo	<i>Menos de 60ug/dL</i>
Normal	<i>60 – 160ug/dL</i>
Alto	<i>Más de 160ug/dL</i>

CAPACIDAD DE FIJACIÓN DE HIERRO	
Bajo	<i>Menos de 250ug/dL</i>
Normal	<i>250 – 400ug/dL</i>
Alto	<i>Más de 400ug/dL</i>



Anexo 10.

PLAN DE TRABAJO O CRONOGRAMA

ACTIVIDAD 2009	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
<i>Realización del protocolo</i>	XXX	XXX	XXX	XXX	XXX			
<i>Presentación a las autoridades</i>					XXX			
<i>Capacitación de los investigadores</i>					XXX	XXX		
<i>Recolección de los datos</i>							XXX	XXX

ACTIVIDAD 2010	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
<i>Recolección de los datos</i>	XXX	XXX	XXX				
<i>Verificación de información</i>			XXX				
<i>Tabulación de datos</i>				XXX			
<i>Análisis e interpretación</i>					XXX		
<i>Redacción del informe final</i>						XXX	
<i>Impresión de informe final</i>							XXX



Anexo 11.

TABLA N° 3.

PREVALENCIA DE ANEMIA FERROPÉNICA EN 375 ESTUDIANTES DE 12 A 18 AÑOS DE EDAD, DEL COLEGIO "CIUDAD DE CUENCA". CUENCA. 2010.

ANEMIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE (%)
SI	10	2,67
NO	365	97,33
<b>TOTAL:</b>	<b>375</b>	<b>100,00</b>

Fuente: *estudiantes del Colegio "Ciudad de Cuenca".*

Elaborado por: *los autores.*