



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE CIENCIAS**

### **ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

**”PREVALENCIA DE ANEMIA Y FACTORES DE RIESGOS  
ASOCIADOS EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A TERCER  
AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA  
CARLOS MARÍA DE LA CONDAMINE CANTÓN PALLATANGA,  
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.” RÉGIMEN COSTA PERIODO  
2017-2018**

#### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

#### **TIPO: PROYECTO DE INVESTIGACION**

Presentado para optar por el grado académico de:

#### **BIOQUÍMICO FARMACÉUTICO**

**AUTOR: FREDDY EFRAÍN SAGÑAY CHUCURI**

**TUTORA: DRA. SANDRA NOEMI ESCOBAR ARRIETA**

Riobamba-Ecuador

2017

**©2017, Freddy Efraín Sagñay Chucuri**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el derecho del autor.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**  
**ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA**

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: **PREVALENCIA DE ANEMIA Y FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS MARÍA DE LA CONDAMINE CANTÓN PALLATANGA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**” RÉGIMEN COSTA PERIODO **2017-2018** de responsabilidad del señor Freddy Efraín Sagñay Chucuri, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

**FIRMA**

**FECHA**

Dra. Sandra Noemí Escobar Arrieta

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

**DE TITULACIÓN**

\_\_\_\_\_

Dra. Ana Karina Albuja Landi

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

\_\_\_\_\_

Yo, Freddy Efraín Sagñay Chucuri soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este Trabajo de Titulación y el patrimonio intelectual del Trabajo de Titulación pertenece a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo.

**FREDDY EFRAÍN SAGÑAY CHUCURI**

## **DEDICATORIA**

Profundamente a Dios por ser el pilar fundamental y guiar en todo momento, permitiéndome llegar a cumplir mis metas planteadas y conocer a lo largo de la carrera profesional a personas especiales que han dejado en mí enseñanzas valiosas tanto en lo académico como en lo personal.

Dedico de manera especial a mis padres por su amor inigualable, la educación que me han brindado, el apoyo incondicional en los momentos difíciles y sobre todo por ayudarme con los recursos para poder culminar mi carrera profesional. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y mi coraje para siempre cumplir mis objetivos.

**FREDDY EFRAIN**

## **AGRADECIMIENTO**

Infinitamente a Dios por regalarme la vida y la salud, por guiarme en cada instante de mi vida, por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño más anhelado.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrirme las puertas y formarme como profesional en lo que tanto me entusiasma, de igual manera a cada uno de los docentes quienes diariamente nos formaban con sus conocimientos y nos guiaron por el camino de la sabiduría y su apoyo para seguir adelante cada día.

Agradecer a mi tutora de trabajo de Titulación Dra. Sandra Escobar por brindarme su ayuda incondicional, por compartir sus conocimientos durante la carrera y durante la realización del proyecto y de igual manera también por dedicarme toda la paciencia del mundo para guiarme en la realización de mi trabajo de titulación. Por su por su capacidad de esfuerzo, por su excelente criterio y la ayuda que me brindo durante todo mi trabajo de Titulación.

A mis familiares y amigos quienes de una u otra manera han estado apoyándome en cada paso brindando consejos, ánimo, compañía y sobre todo su sincera amistad, amistad que perdurara, siempre los llevare en mi corazón.

También quiero expresar mis agradecimientos a las autoridades de la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine cantón Pallatanga, de igual manera a las autoridades del Distrito Educativo Pallatanga - Cumandá, por facilitar los permisos y las instalaciones que hicieron posibles el desarrollo adecuado de mi trabajo de titulación con éxito.

**FREDDY EFRAIN**

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	xiv
<b>SUMARY</b> .....	xv
<b>INTRODUCCION</b> .....	1
<b>CAPITULO I</b>	
<b>1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>6</b>
1.1 <b>Antecedentes de la investigación</b> .....	6
1.2 <b>Marco conceptual</b> .....	8
1.2.1 <i>Anemia</i> .....	8
1.2.2 <i>Hemoglobina</i> .....	9
1.3 <b>Síntomas o manifestaciones clínicas</b> .....	10
1.4 <b>Clasificación de las anemias</b> .....	11
1.4.1 <i>Clasificación Morfológica</i> .....	11
1.4.2 <i>Clasificación fisiopatológica</i> .....	17
1.4.3 <i>Fisiopatología de la anemia</i> .....	17
1.4.4 <i>Anemia inducida por medicamentos</i> .....	18
1.5 <b>Exámenes para el diagnóstico de la anemia</b> .....	19
1.5.1 <i>Parámetros básicos</i> .....	19
1.5.2 <i>Parámetros especiales</i> .....	26
1.5.3 <i>Valores de Referencia</i> .....	28
1.5.4 <i>Interpretación de resultados</i> .....	29
1.6 <b>Tratamiento de la Anemia Ferropénica</b> .....	29
1.7 <b>Consecuencias de la anemia ferropénica en el niño</b> .....	30
1.8 <b>Prevención de la Anemia</b> .....	31
1.9 <b>Antropometría</b> .....	32
1.6.1 <i>Medidas Antropométricas</i> .....	32
1.10 <b>Factores de Riesgo asociados a anemia</b> .....	33
1.10.1 <i>Condición socioeconómica</i> .....	33
1.10.2 <i>Alimentación complementaria</i> .....	34
1.10.3 <i>Estado nutricional y anemia</i> .....	34
1.10.4 <i>Parasitosis Intestinal</i> .....	35
1.11 <b>Definición de términos</b> .....	35

## **CAPITULO II**

<b>2.</b>	<b>MARCO METODOLOGICO.....</b>	<b>36</b>
2.1	Área de estudio .....	36
2.2	Muestra poblacional.....	36
2.3.1	<i>Materiales</i> .....	36
2.4	Técnicas de Recolección de datos.....	38
2.4.1	<i>Permisos Legales</i> .....	38
2.4.2	<i>Socialización a los estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga.</i> .....	39
2.5	Procedimientos de análisis a realizar .....	39
2.5.1	<i>Extracción de sangre (Venopunción)</i> .....	39
2.5.2	<i>Procesamiento de muestra sanguínea (BIOMETRÍA HEMÁTICA)</i> .....	40
2.6	Análisis Estadístico de datos .....	45

## **CAPITULO III**

<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES.....</b>	<b>46</b>
3.1	Análisis de resultados.....	46

**CONCLUSIONES..... 61**

**RECOMENDACIONES..... 63**

**BIBLIOGRAFIA**

**ANEXOS**

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-1</b>	Valores normales en niños y adolescentes en sangre periférica. ....	9
<b>Tabla 2-1</b>	Valores promedio de una persona normal son:.....	22
<b>Tabla 3-1</b>	Importancia clínica. ....	23
<b>Tabla 4-1</b>	Anormalidades de los glóbulos rojos.....	27
<b>Tabla 5-1</b>	Nivel socioeconómico.....	33
<b>Tabla 1-2</b>	Listado de materiales y reactivos utilizados para la Biometría Hemática. ....	37
<b>Tabla 2-2</b>	Listado de materiales para medir talla y peso.....	38
<b>Tabla 1-3</b>	Prevalencia de anemia en adolescentes que asisten a la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” de Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo, 2017.....	46
<b>Tabla 2-3</b>	Prevalencia de anemia según el género en 206 estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de Unidad Educativa “Carlos María” de la Condamine de Cantón Pallatanga. ....	47
<b>Tabla 3-3</b>	Edades con mayor número de casos de anemia en 206 estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos María” de la Condamine de Cantón Pallatanga.....	48
<b>Tabla 4-3</b>	Índice para determinar anemia en 206 estudiantes según valores disminuidos. ....	49
<b>Tabla 5-3</b>	Factores de riesgo asociados a la anemia en los adolescentes, en base a la antropometría. ....	50
<b>Tabla 6-3</b>	Frecuencia de factores de riesgo asociado a la anemia en los adolescentes, en base a condición socioeconómica.....	51
<b>Tabla 7-3</b>	Frecuencia de factores de riesgo asociado a la anemia en los adolescentes, en base a la Parasitosis Intestinal. ....	52
<b>Tabla 8-3</b>	Determinación del nivel de conocimiento sobre el índice de alguna de estas patologías: .....	54
<b>Tabla 9-3</b>	En los últimos meses, ¿presentado usted, alguno de los siguientes síntomas.....	55
<b>Tabla 10-3</b>	Consumo de carne a la semana. ....	56
<b>Tabla 11-3</b>	En su institución, ¿han realizado campañas de prevención de enfermedades el Ministerio de Salud Pública: .....	57
<b>Tabla 12-3</b>	Matriz de componente rotado. ....	59
<b>Tabla 13-3</b>	Relación entre anemia y factores de riesgos asociados (hemoglobina y peso* eosinófilos).....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1	Clasificación de Anemia Microcítica. ....	12
Figura 2-1	Clasificación de Anemia Normocítica.....	14
Figura 3-1	Clasificación de Anemia Macroscítica. ....	16
Figura 4-1	Leucocitos Granulocitos.....	21
Figura 5-1	Leucocitos Agranulocitos.....	22
Figura 6-1	Determinantes del estado nutricional del niño. ....	34
Figura 1-2	Del método para preparar extendidos de sangre.....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfica 1-3</b>	Prevalencia de anemia en adolescentes que asisten a la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” de Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo, 2017. ....	46
<b>Gráfica 2-3</b>	Prevalencia de anemia según el género en 206 estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de Unidad Educativa “Carlos María” de la Condamine de Cantón Pallatanga. ....	47
<b>Gráfica 3-3</b>	Edades con mayor número de casos de anemia en 206 estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos María” de la Condamine de Cantón Pallatanga.....	48
<b>Gráfica 4-3</b>	Índice para determinar anemia en 206 estudiantes según valores disminuidos. ....	49
<b>Gráfica 5-3</b>	Factores de riesgo asociados a la anemia en los adolescentes, en base a la antropometría. ....	50
<b>Gráfica 6-3</b>	Frecuencia de factores de riesgo asociado a la anemia en los adolescentes, en base a condición socioeconómica.....	51
<b>Gráfica 7-3</b>	Frecuencia de factores de riesgo asociado a la anemia en los adolescentes, en base a la Parasitosis Intestinal. ....	52
<b>Gráfica 8-3</b>	Determinación del nivel de conocimiento sobre el índice de anemia de alguna de estas patologías .....	54
<b>Gráfica 9-3</b>	En los últimos meses, ha presentado usted, alguno de los siguientes síntomas	55
<b>Gráfica 10-3</b>	Consumo de la carne a la semana. ....	56
<b>Gráfica 11-3</b>	En su institución, han realizado campañas de prevención de enfermedades el Ministerio de Salud Pública .....	57

## INDICE DE ANEXOS

- ANEXO A** Socialización a los estudiantes en la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine”, Cantón Pallatanga.
- ANEXO B** Realización de Encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa, Cantón Pallatanga, 2017.
- ANEXO C** Toma de medidas Antropométricas a los estudiantes de la Unidad Educativa.
- ANEXO D** Toma de muestra sanguíneas por sistema de venopuncion a los estudiantes de la Unidad Educativa.
- ANEXO E** Procesamiento de muestras de sangre (Biometría Hemática) en el laboratorio Clínico ESPOCH.
- ANEXO F** Entrega de Análisis de Resultados e interacción de conocimientos acerca de medidas preventivas de anemia a los estudiantes de la Unidad Educativa.
- ANEXO G** Consentimiento informado.
- ANEXO H** Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad Educativa.
- ANEXO I** Tríptico Informativo sobre Anemia y su Prevención.
- ANEXO J** Afiches sobre Anemia y su Prevención.
- ANEXO K** Permiso otorgado por el Distrito de Educación Pallatanga Cumandá para el ingreso a la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón, Pallatanga, 2017.

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

CSC	Conteo sanguíneo completo
CHCM	Concentración de hemoglobina corpuscular media
ESPOCH	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo
ERC	Enfermedad renal crónica
Fl	Femtolitros
Fe	Hierro
Hb	Hemoglobina
Hto	Hematocrito
HCM	Hemoglobina Corpuscular Media
LEISHPAREC	(Acrónimo de “Leishmaniosis y otras parasitosis en Ecuador”).
MPS	Ministerio de Salud Pública
mcL	Microlitro
MI	Mililitro
NHANES	Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición
OMS	Organización Mundial de Salud
Pg	Picogramos
RBCS	Glóbulos Rojos Circundantes en Sangre
UECMC	Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine”
VCM	Volumen corpuscular medio

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de anemia y factores de riesgos asociados en los estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato en la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine, Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo, el estudio se realizó en adolescentes con edades comprendidas entre 11 y 19 años, en una población de 206 estudiantes, con el consentimiento informado de cada persona se recolectó datos de edad, medidas antropométricas; peso, talla, se extrajo muestras sanguíneas, las cuales se tomó con las debidas normas de bioseguridad; para luego ser transportadas de manera adecuada y procesarlas en el laboratorio de Análisis Bioquímicos y Bacteriológicos de la Facultad de Ciencias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, realizando exámenes de biometría hemática de manera manual. Se realizó un análisis estadístico de reducción de dimensiones mediante modelo lineal general univariado para comprobar la relación existente entre éstas. Los resultados muestran que la mayor prevalencia de anemia se dio en los grupos de edades de 14-16 años (24%), el sexo con mayor número de casos de anemia fue en hombres adolescentes con el 56,25%, donde se concluye que la prevalencia total de la población encontrada de anemia fue de 23.3% y los parámetros que determinan el índice de anemia (hematocrito y hemoglobina) corresponde al 34% del total de la población adolescente, los factores de riesgo asociadas a la anemia son por medidas antropométricas peso bajo 29%, otro factor son las infecciones parasitarias con el 24.8% de eosinofilos alterados encontrados en el examen sanguíneo. Se recomienda impartir información sobre hábitos de higiene y consumir alimentos saludables de origen animal y vegetal que contengan hierro para mantener una dieta balanceada en la población adolescente para evitar el desencadenamiento de factores de riesgos que predispongan a la anemia.

**Palabras Clave:** <.BIOQUÍMICA>, <ANÁLISIS CLÍNICO>, <BIOMETRÍA HEMÁTICA>, <PARASITOSIS INTESTINAL>, < ANEMIA (PATOLOGÍA)>, <PREVALENCIA DE ANEMIA>

## SUMMARY

This research has was to objective to determine the prevalence of anemia and associated risk factors in students of eight and third year of baccalaureate in the Educational Unit Carlos Maria de la Condamine, Pallatanga Canton, Chimborazo Province. The study was developed in teenagers with ages among 11 and 19 years old, in a population of 206 students, with the informed agreement of each person data of age, anthropometric measures; weight, height were collected, blood samples were extracted which were taken witch the appropriate biosecurity standards; to the being carried in an adequate way and process them in the Biochemical and Bacteriological Analysis Laboratory of the Sciences Faculty of Polytechnic School of Chimborazo, making test of blood biometry in a manual way. A statistical analysis of reduction of measurements through a lineal general univariant model was developed to verify the existent relation between them. The results show that the higher prevalence of anemia appeared in the groups of ages of 14-16 years old (24%), the gender with highest number of cases of anemia was in male teenagers with the highest number of cases of anemia was in male teenagers with the 56,25% were was concluded that the total prevalence of population with anemia was of 23,3% and the parameters that determine the anemia's rate (hematocrit and hemoglobin) correspond to the 34% or the total teen population. The risk factors associated with anemia are because of anthropometric measures like low weight 29%, another factor is intestinal parasitism with the 24,8% of altered eosinophils found in the blood test. It is recommended to impart information on hygiene habits and consume healthy foods of animal and vegetable origin containing iron to maintain a balanced diet in the adolescent population to avoid the triggering of risk factors that predispose to anemia.

**Keywords:** <BIOCHEMISTRY>, <CLINICAL ANALYSIS>, < BLOOD BIOMETRY>, <INTESTINAL PARASITISM>, <ANEMIA (PATHOLOGY)>, <ANEMIA PREVALENCE>.

## **INTRODUCCION**

### **Identificación del problema**

La anemia ha sido considerada a lo largo del tiempo como una de los mayores problemas de Salud Pública, que afecta un porcentaje considerable de la población mundial, en todas las edades, razas, religiones y condición socio-económica, siendo los más vulnerables los niños, las gestantes, mujeres en edad fértil y adolescentes. (Vargas et al, 2011, p. 41)

La crisis económica global y los efectos del cambio climático, especialmente sequías, están afectando aún más las economías y la subsistencia de las familias indígenas y las más pobres, siendo los niños y las niñas entre los más afectados. Se considera que la carencia de hierro es el déficit nutricional más frecuente en el mundo, afectando no solo a los países subdesarrollados, sino también aquellos que ya vieron crecer su economía, en donde los involucrados son niños menores de cinco años y mujeres en periodo de gestación. (Agudelo. E. 2008, p.6)

La anemia es un trastorno caracterizado por una disminución de la concentración de hemoglobina de los glóbulos rojos por debajo del límite considerado normal para la edad, el sexo y las condiciones fisiológicas; lo cual resulta insuficiente para el transporte de oxígeno a los tejidos. Para que la hemoglobina sea sintetizada y cumpla adecuadamente con sus funciones necesita hierro, principalmente en niños menores de 10 años, el cual debe ser ingerido en cantidades suficientes en la dieta ya que el organismo no es capaz de producirlo. (Baker. A. 2010, p. 26)

A pesar de las múltiples estrategias implementadas para mejorar las condiciones de salud de la población infantil, aún persisten problemas de salud como las anemias que en países con extrema pobreza alcanzan cifras alarmantes. Existen una serie de programas que buscan disminuir las prevalencias de anemias por medio del uso de suplementos orales de hierro y otros micronutrientes. Pero las condiciones generales de la población no se han modificado como son la educación de las madres en temas de estilos de vida saludables, dietas sanas, acceso alimentos ricos en hierro, o en poblaciones rurales se alimenta a los niños con seno pasados el año de edad. (Gómez, 2014, p. 25))

La anemia es un problema silente, que no presenta mayor sintomatología por lo que la mayoría de diagnósticos son hallazgos incidentales en la evaluación de un niño por medio de exámenes de laboratorio solicitados por otras causas. Los esfuerzos realizados para disminuir este problema de salud no han sido suficientes dado que todavía se observan prevalencias altas especialmente en las poblaciones de niños menores de 5 años. Las prevalencias observadas reflejan las condiciones de salud de un país como lo dice la OMS, un estudio con población escolar de una zona amazónica en Ecuador reporta cifras del 16.6%. (Salud, 2011, p. 48)

Las consecuencias de la anemia en la salud de los niños pueden ser a largo plazo trastornos del desarrollo neurológico, trastornos de atención con hiperactividad, comportamientos pasivos y tolerantes, un bajo coeficiente intelectual, menos energía, menor productividad, entre otras cosas. (Katleen, 1996, p. 55)

En Ecuador la anemia por deficiencia de hierro en un 25,7%, son provocados comúnmente por la ingesta inadecuada de alimentos con gran carga nutricional. Según los resultados mostrados por ENSANUT-ECU (Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2011-2013) la prevalencia de anemia en el país es significativo, más en hombres (26,8%) que en mujeres (24,6%), siendo los niños menores de 36 meses y específicamente los menores de un año (62%) al tener la tasa más alta en prevalecer el problema. (MSP, 2011, pp.20)

El desconocimiento de las actitudes y prácticas correctas para el consumo de alimentos ricos en hierro es uno de los problemas más relevantes que confronta la salud pública de países en vías de desarrollo. El estado socioeconómico también desempeña un lugar importante para acarrear complicaciones de anemia en este medio, por lo que el Quintil 1 (posición más pobre) prevalece en dicha encuesta a comparación de los que representan mayor ingreso económico. (MSP, 2011, pp.35)

El ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), a través del programa aliméntate Ecuador y del Instituto del niño y la Familia (INFA) implemento un programa de fortificación casera de los alimentos para contribuir a reducir a elevada prevalencia de anemia en niños menores de 5 años de edad. (MSP, 2011, pp.35)

Por ello es necesario realizar la investigación para identificar cual es la realidad de la anemia en los estudiantes que acude a la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine, Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo, para poder contar con una estadística actual acerca del problema y tipo de riesgo al cual está expuesta la población y como entes activos del área de salud poder aportar de cierta manera al control y sobre todo prevención de este problema de salud que hoy en día es muy común.

Para el buen desarrollo de la investigación se recolectara datos de; sexo, edad, talla, peso y muestras de sangre, las cuales se tomara con las debidas normas de bioseguridad y con el consentimiento de cada representante; que luego será transportadas de manera adecuada para procesarlas en el laboratorio de Análisis Bioquímicos y Bacteriológicos de la Facultad de Ciencias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, realizando exámenes de biometría hemática de manera manual.

### **Justificación de la investigación**

Los cambios en los estilos de vida de la población, en las condiciones socioeconómicas, en la educación, adaptación y asimilación de culturas diferentes fuertemente influenciados por la migración, influyen en la condición de salud de las personas. Las condiciones del periodo de gestación y los primeros años de vida de un niño son etapas fundamentales para el desarrollo psicomotriz y de enfermedades en la edad adulta. La implementación de programas de promoción y prevención son las opciones que mejor éxito han tenido en los sistemas de salud pública de un país. (Gómez, 2014, pp. 25))

La anemia es una enfermedad que afecta a los escolares disminuyendo la capacidad en el rendimiento físico y mental, ocasionando consecuencias negativas para el desarrollo normal del niño/as como: falta de interés por aprender, apatía, falta de concentración en clase, somnolencia, etc. La anemia en el Ecuador continúa siendo un problema vigente considerando que la mayoría de las veces se desarrolla un vínculo pobreza-enfermedad. Entre las razones que justifican este proyecto están las siguientes; la anemia está ubicada entre las diez principales causas de muerte y enfermedad en especie humana, la deficiencia de hierro constituye el problema nutricional más grave en el mundo. (Salud, 2011, p. 48)

Existen múltiples factores asociados que pueden ocasionar anemia por deficiencia de hierro tales como factores de tipo nutricional, condiciones socioeconómicas, antecedentes perinatales, patologías subyacentes, etc. Encontrar y conocer el valor de hemoglobina en los estudiantes es transcendental como ente diagnóstica ya que de esta manera los resultados obtenidos servirán como base de nuevas investigaciones y su importancia futura para la formulación de proyectos y programas en el establecimiento antes mencionado. (Coronel, 2016, pp.35-62)

La prevención de la deficiencia de hierro y de la anemia en las adolescentes tiene obvios y directos beneficios para la salud y la cognición, pero también tiene beneficios en la generación futura. Manejando el criterio de la OMS para el diagnóstico de la anemia, se considera en esta condición las mujeres con concentración de hemoglobina (Hb) inferior a 12 g/dL y en los varones si la Hb es menor a 13 g/dL. Aunque, en general en este grupo etario se considera que existe anemia cuando la Hb es inferior o igual a 11 g/dL, tanto en el varón como en la mujer. (Cedeño, 2011, p 19)

Por lo expuesto anteriormente es conveniente realizar esta investigación para conocer el grado de prevalencia de anemia que existe en los estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato que acuden a la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine, ya que no existe un estudio similar en la entidad y justamente para esta investigación se manejó realizando exámenes de biometría hemática de manera manual, ya que forman parte de un grupo de riesgo para presentar problemas de salud como es la Anemia, ya que se encuentran en la edad en la que es posible que problemas como la alteración de glóbulos rojos, leucocitos, hematocrito, hemoglobina, VCM, CHCM, todos estos parámetros se encuentran íntimamente relacionados con índices anémicos que aparecen ya sea por su estilo de vida, su mala alimentación, falta de higiene personal, entre otros.

Con el propósito de alcanzar de manera efectiva la investigación en los estudiantes de la Unidad Educativa, se desarrolló charlas, talleres, encuestas y capacitaciones adecuados sobre la prevalencia de anemia y factores de riesgos asociados y prácticas alimentarias adecuados a las características locales, culturales, demográficas, de salud. Además se entregó los resultados de exámenes de análisis sanguíneo al médico de la Unidad Educativa para que siga con el tratamiento pertinente en los adolescentes.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Determinar la prevalencia de anemia y factores de riesgos asociados en los estudiantes de octavo a tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo." Régimen Costa periodo 2017-2018.

### **Objetivos específicos:**

1. Identificar la prevalencia de anemia mediante el indicador bioquímico índices eritrocitarios primarios (glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina), glóbulos blancos y formula leucocitaria, en los estudiantes de la Unidad Educativa investigada.
2. Determinar las medidas antropométricas peso y talla de los estudiantes de la Unidad Educativa.
3. Conocer los posibles factores de riesgo que conllevan a la aparición de la anemia a través de la aplicación de encuestas.
4. Determinar el nivel de conocimiento sobre la anemia para implementar estrategias y programas educativos dirigido a los estudiantes de octavo a tercer bachillerato de la Unidad Educativa.
5. Capacitar sobre la prevención de enfermedades vinculadas con la anemia mediante charlas y entrega de trípticos a los estudiantes de la unidad educativa.

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Antecedentes de la investigación

A nivel mundial, se estima que casi 130 millones de individuos sufren de anemia, cuya causa principal es la deficiencia de hierro. Esta situación persiste, a pesar de que las intervenciones para su prevención y tratamiento están disponibles, son efectivas y de bajo costo. (Katbleen, 2006, p. 50)

En América Latina existen, sin embargo, pocos estudios que evalúen la prevalencia de anemia en la población escolar. En un estudio realizado en el altiplano boliviano, se encontró una prevalencia de anemia por déficit de hierro que variaba entre 22% y 70% en una población de 0,5 a 9 años de edad. (Scielo Publicó, 1996). En Brasil se encontró una prevalencia de anemia de 26,7% en niños entre los 7 y 15 años de edad. (Tsuyouka, 1999, p. 47)

En Ecuador son escasos los estudios sobre la situación de la anemia en los niños. Según los resultados de un estudio de 1996 basado en una muestra representativa de escuelas en zonas de pobreza extrema, 37% de los escolares tenían anemia, siendo mayor la prevalencia en el primer grado escolar (45%) que en el sexto (22%). Cada vez hay un mayor reconocimiento de que los niños en edad escolar, especialmente en los países en desarrollo, sufren de problemas de salud que pueden limitar su capacidad para beneficiarse de la educación. (Washington D. 1998, p. 11)

En otro estudio sobre la relación entre el estado nutricional y la leishmaniasis cutánea que se realizó en niños entre los 0,5 y los 14 años de edad en un área subtropical del noroeste del país, 12% de la muestra estaba afectada por anemia por déficit de hierro, encontraron una prevalencia de anemia de 32,2% en niños entre los 6 y 132 meses en la región nororiental del Ecuador. (Vinueza R, et al, 2003, p. 24)

Dentro del campo investigativo relacionado con la anemia, se encuentran las siguientes investigaciones:

El estudio “PREVALENCIA DE ANEMIA EN ESCOLARES DE LA ZONA AMAZÓNICA DE ECUADOR.” Como resultado de la investigación en resultados la prevalencia general de anemia fue de 16,6% y de los escolares afectados, 75,5% tenían anemia por déficit de hierro. La prevalencia de desnutrición crónica moderada fue de 28,8% y la de desnutrición crónica grave, de 9,3%. Asimismo, se encontró una prevalencia de desnutrición aguda moderada de 8,4% y de desnutrición aguda grave de 3,4%. Las infecciones parasitarias fueron muy frecuentes (82,0%). Los parásitos más comunes fueron *Entamoeba coli* (30,3%) y *Ascaris lumbricoides* (25,0%). No se encontró ninguna relación entre la prevalencia de anemia y anemia por déficit de hierro por un lado, y los indicadores nutricionales o de infección parasitaria por el otro. (Quizhpe E. 2003, pp.10-20)

Otro estudio fue “PREVALENCIA DE ANEMIA CON SUS FACTORES ASOCIADOS EN NIÑOS/AS DE 12 A 59 MESES DE EDAD Y CAPACITACIÓN A LOS PADRES DE FAMILIA EN EL CENTRO DE DESARROLLO INFANTIL DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA. DICIEMBRE 2015 – MAYO 2016”. Esta investigación se basó en un estudio descriptivo – transversal de prevalencia, se efectuó mediante la obtención de pruebas de hemoglobina a 90 niños/as de 12 a 59 meses de edad y cuestionarios a los padres sobre factores de riesgo. La prevalencia de anemia fue en total del 43,3%, el 30% de los niños/as presentó anemia leve y un 13,3% padeció de anemia moderada. La afección tuvo un asocio importante con respecto a la edad, género, lugar de residencia, condición socioeconómica, factores perinatales y estado nutricional actual. Sobre los conocimientos y prácticas en relación a la alimentación, se pudo señalar que gracias a las capacitaciones se mejoró del 31,4% a un 89,9% al finalizar el estudio. En conclusión se logró evidenciar ciertas relaciones importantes entre anemia e indicadores de riesgo a pesar del número reducido de participantes. Brindar charlas y talleres de manera periódica a los padres y personal del CEDIUC para mejorar sus conocimientos y prevenir complicaciones a futuro se considera oportuno, necesario y preventivo. (Coronel, 2016, pp.35-62)

## 1.2 Marco conceptual

### 1.2.1 Anemia

Se define como anemia cuando hay una disminución de la masa eritrocitaria y de la concentración de hemoglobina (Hb) circulantes en el organismo por debajo del valor normal, teniendo en cuenta factores como edad, sexo, condiciones medioambientales y estado fisiológico del individuo llevando a una reducción de la capacidad para transportar oxígeno en sangre de tal manera que las necesidades del cuerpo no pueden ser satisfechas. (Conapeme, 2012, pp.74-72)

Se cree que, en conjunto, la carencia de hierro es la causa más común de anemia, pero pueden causarla otras carencias nutricionales (entre ellas, las de folato, vitamina B12 y vitamina A), la inflamación aguda y crónica, las parasitosis y las enfermedades hereditarias o adquiridas que afectan a la síntesis de hemoglobina y a la producción o de los eritrocitos. (Salud, 2011, p.52)

De acuerdo a la OMS la anemia está definida como la concentración de hemoglobina en sangre, donde se considera para el diagnóstico en mujeres una concentración de hemoglobina (Hb) inferior a 12 mg/ dL y en los varones si la hemoglobina (Hb) es menor a 13 g/ dL, para el cual se considera que existe anemia tanto en el varón como en la mujer cuando la hemoglobina es inferior o igual a 11 g/dL. (Feldman, 2011, pp. 3-5)

La causa más frecuente de anemia en el mundo es la deficiencia de hierro. Su prevalencia en países en vías de desarrollo es 2.5 veces mayor que en países desarrollados. (Donato, 2009, pp. 353-361)

Los valores normales de la Hb y Hcto muestran amplias variaciones fisiológicas en función de la edad, sexo (Tabla I), raza y altura sobre el nivel del mar:

**Edad:** las cifras de Hb son máximas (16,5-18,5 g/dL) en el recién nacido y durante los primeros días de vida, pueden descender hasta 9-10 g/dL entre los 2 y 6 meses, se mantienen en cifras de 12-13,5 g/dL entre los 2 y 6 años de edad, y llegan a 14-14,5 g/dL en la pubertad. (Nathan, 2003, pp. 352)

**Sexo:** la influencia del sexo en las cifras de Hb se hace evidente al llegar a la pubertad. En esta edad, la secreción de testosterona induce un incremento de la masa eritrocitaria y, por consiguiente, las cifras normales de Hb son más elevadas en el varón que en la mujer.

**Tabla 1-1** Valores normales en niños y adolescentes en sangre periférica.

Edad	Hb (g/dl)		Hto (%)		Hematíes (millones/ul)		VCM(fl)		HCM(pg)		CHCM(g/dl)	
	Media	- 2DE	Media	- 2DE	Media	- 2DE	Media	- 2DE	Media	- 2DE	Media	- 2DE
Nacimiento	16,5	13,5	51	42	4,7	3,9	108	98	34	31	33	30
1-3 días	18,5	14,5	56	45	5,3	4,0	108	95	34	31	33	29
1 semana	17,5	13,5	54	42	5,1	3,9	107	88	34	28	33	28
2 semanas	16,5	12,5	51	39	4,9	3,6	105	86	34	28	33	28
1 mes	14,0	10,0	43	31	4,2	3,0	104	85	34	28	33	29
2 meses	11,5	9,0	35	28	3,8	2,7	96	77	30	26	33	29
3 a 6 meses	11,5	9,5	35	29	3,8	3,1	91	74	30	25	33	30
6 a 24 meses	12,0	10,5	36	33	4,5	3,7	78	70	27	23	33	30
2-6 años	12,5	11,5	40	35	4,6	3,9	81	75	27	24	34	31
6-12 años	13,5	11,5	40	35	4,6	4,0	86	77	29	25	34	31
12-18 años	14,5	12,0	41	36	4,6	4,1	90	78	30	25	34	31
<b>H</b>	14,5	13,0	43	37	4,9	4,5	88	78	30	25	34	31
<b>M</b>												

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

Fuente: (Nathan, 2003, pp. 352)

**Raza:** en los niños negros, pueden observarse cifras normales con aproximadamente 0,5 g/dL menos que en los blancos caucásicos o asiáticos de nivel socioeconómico similar.

**Altura sobre el nivel del mar:** cuanto mayor es la altura sobre el nivel del mar, menor es el contenido en oxígeno del aire. Ya que la hipoxia es un potente estímulo para la hematopoyesis, los valores de la Hb se incrementan a medida que el individuo se ubica a mayor altura sobre el nivel del mar. (Nathan, 2003, pp. 352)

Las anemias no son una entidad específica, sino una consecuencia de un proceso patológico subyacente de muy variables causas y naturaleza. Globalmente, constituyen un motivo de consulta frecuente en la consulta pediátrica. (Nathan, 2003, pp. 352)

### 1.2.2 Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína de la sangre que se encuentra en el interior de los eritrocitos y posee un color rojo característico. Su función es el transporte de oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos donde recoge el dióxido de carbono que lo devuelve a los pulmones, donde será exhalado al aire. (Delgado. L. 2011, pp. 03-35)

La hemoglobina está compuesta por el grupo hemo y el grupo globina. Las globinas son la parte proteica y cada hemoglobina se encuentra formada por cuatro cadenas polipeptídicas de globina a cada una de las cuales se le une un grupo hemo, cuyo átomo de hierro se puede unir reversiblemente con una molécula de oxígeno. Se trata de una proteína que contiene hierro. (Delgado. L. 2011, pp. 03-35)

### **1.3 Síntomas o manifestaciones clínicas**

Los síntomas que se pueden observar en una persona con esta afección van a depender de la magnitud de la anemia, su intensidad, así como con la velocidad con la que se desarrolle. Las manifestaciones dependerán también de la edad del paciente, su estado nutricional, cardiovascular y respiratorio (Feldman, 2011, pp. 3-5)

Cuando aparece la anemia aguda, los síntomas que se padecen se denominan síndrome anémico e incluyen:

- ✓ Palidez o pérdida del color normal de la piel.
- ✓ Astenia: sensación generalizada de cansancio, fatiga... existe una falta de energía.
- ✓ Palidez
- ✓ Disminución del apetito
- ✓ Irritabilidad
- ✓ Disminución del rendimiento escolar
- ✓ Adinamia: ausencia de movimiento o reacción.
- ✓ Palpitaciones. Existe un aumento del pulso (taquicardia).
- ✓ Disnea de esfuerzo: dificultad respiratoria, especialmente cuando existe ejercicio.

(Delgado. L. 2011, pp. 03-35)

Por lo general hay dolores de cabeza y vértigos y mareo y pueden existir problemas para concentrarse. En los casos de anemias más severas podremos observar:

- ✓ Hepatomegalia
- ✓ Esplenomegalia
- ✓ Petequias
- ✓ Equimosis

- ✓ Ictericia

Pueden existir síntomas propios de otros sistemas como taquicardias, anorexia, diarrea, depresión. Cuando estamos frente a una anemia reciente o una anemia leve, puede pasar como asintomática ya que el cuerpo puede compensar los cambios graduales de hemoglobina. (Delgado. L. 2011, pp. 03-35)

#### **1.4 Clasificación de las anemias**

Las anemias pueden clasificarse según criterios fisiopatológicos o morfológicos. La aproximación diagnóstica a un niño con anemia debe contemplar ambos tipos de criterios de forma complementaria.

##### ***1.4.1 Clasificación Morfológica***

Las causas que nos pueden llevar a una anemia estarán relacionadas con la forma y el tamaño de los glóbulos rojos. Esta se basa en los valores de los índices eritrocitarios, entre los que se incluyen: el volumen corpuscular medio (VCM), la hemoglobina corpuscular media (HCM) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM). (Albán S et al, 2012, pp. 49-87)

El tamaño de los eritrocitos viene dado por el volumen corpuscular medio (VCM) siendo normal de 80 – 100 fl, por lo cual según el VCM podremos clasificar a las anemias en tres grandes grupos:

- ✓ **ANEMIA MICROCÍTICAS** (VCM<80). Causas más frecuentes: déficit de hierro, anemia secundaria a enfermedad crónica y talasemia.
- ✓ **ANEMIA NORMOCÍTICAS** (VCM: 80-100). Causas más frecuentes: anemia secundaria a enfermedad crónica, hemolítica, aplásica o por filtración medular y hemorragia aguda.

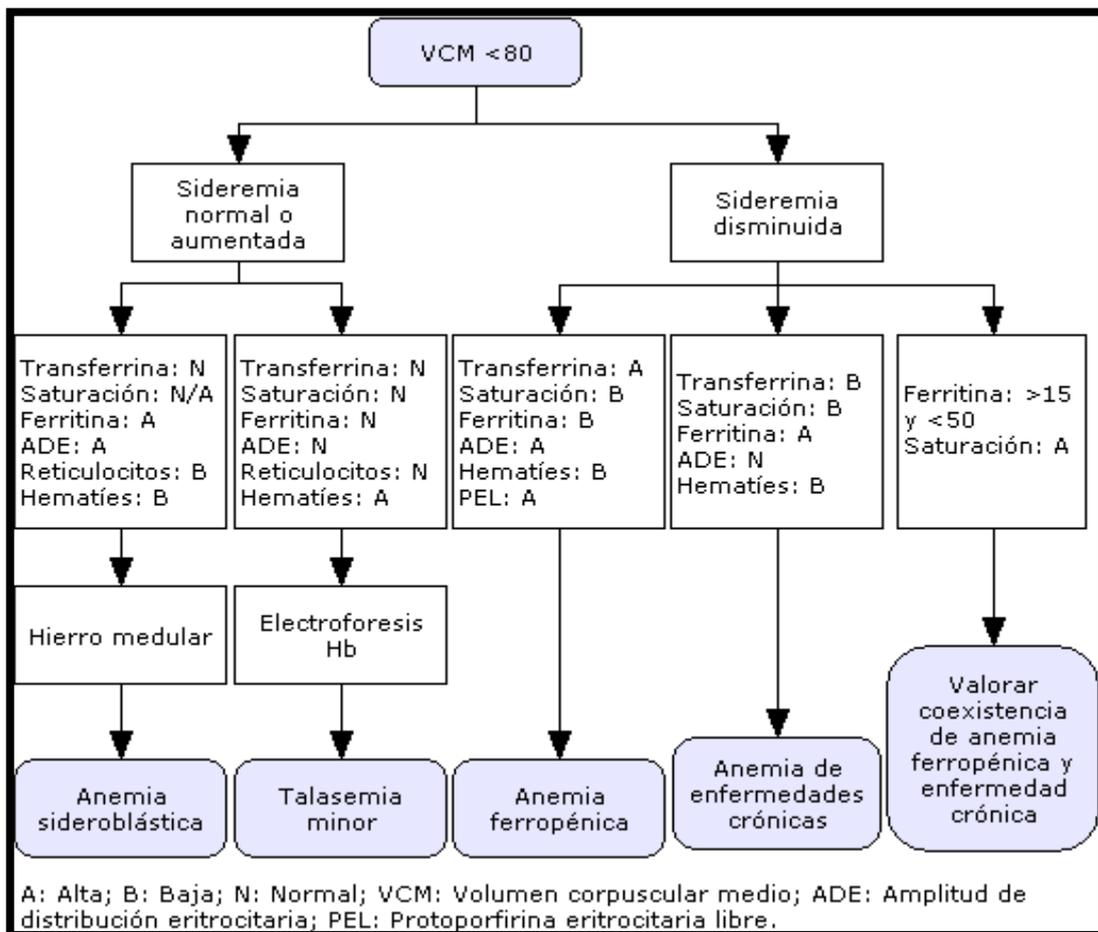
- ✓ **ANEMIA MACROCÍTICAS** (VCM>100). Incluye a la anemia megaloblástica, ya sea secundaria a deficiencia de ácido fólico o vitamina B12. (Rosell A, 2012, pp. 20-28)

### Anemia Microcítica

Se define por un volumen corpuscular medio menor de 80 fl y por lo general suele ser también hipocrómica donde el color de los eritrocitos es mucho más claro debido a la falta de hemoglobina.

Dentro de este grupo de anemias nos encontramos:

- ✓ Anemia ferropénica.
- ✓ Talasemia.
- ✓ Anemia secundaria a enfermedades crónicas.
- ✓ Anemia sideroblástica. (Delgado. L. 2011, pp. 03-35)



**Figura 1-1** Clasificación de Anemia Microcítica.

Fuente: (Delgado L, 2011, pp. 03-35)

Se entiende por anemia ferropénica aquella en la que existen pruebas evidentes de déficit de hierro. La ferropenia es la causa más frecuente de anemia, sin embargo, no todos los pacientes con ferropenia llegan a desarrollar anemia, considerándose que hasta el 20 % de las mujeres y el 50% de las embarazadas pueden presentar. (Human, 2011, pp. 29-76)

### **Talasemias**

Enfermedades hereditarias que se caracterizan por la hipoproducción de las cadenas  $\alpha$  o  $\beta$  de la hemoglobina. No estando la anemia presente al nacimiento instaurándose progresivamente en los primeros meses de vida. (Benoist H, 2008, pp. 66)

### **Anemias sideroblásticas**

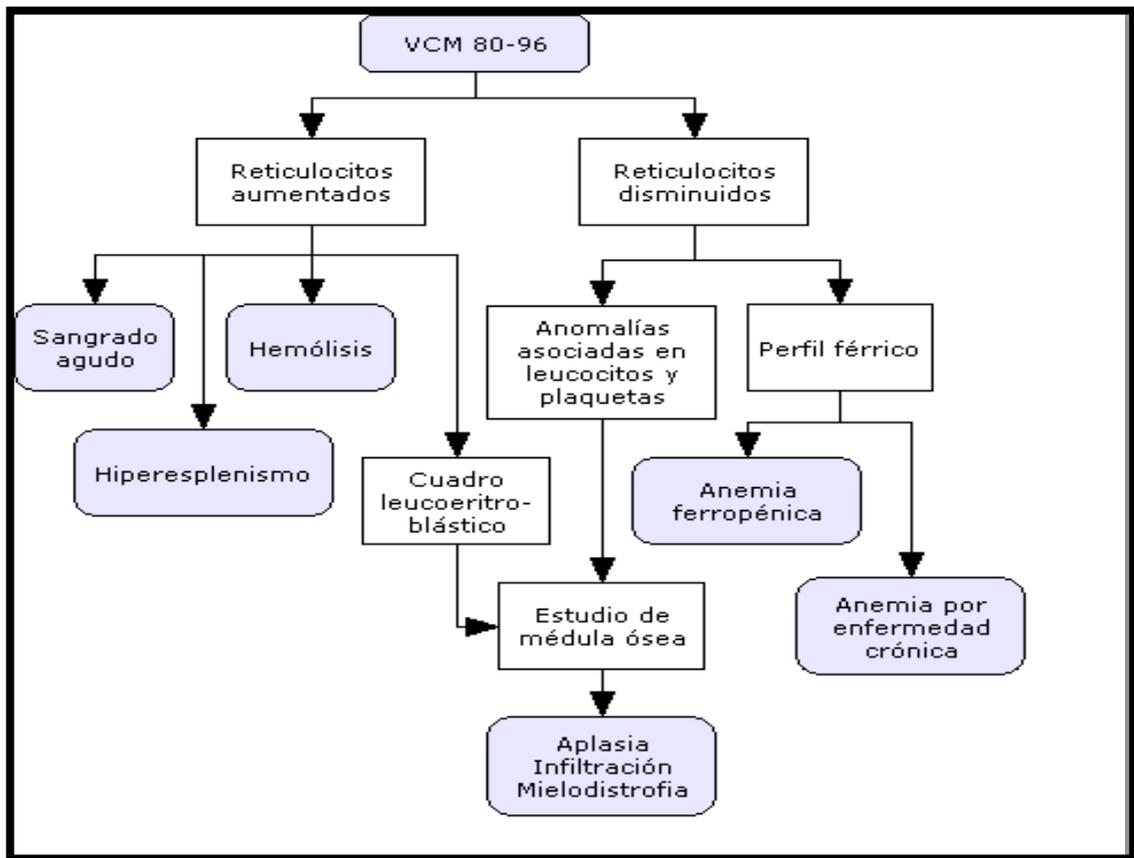
Son un grupo heterogéneo caracterizado por anemia de severidad variable y diagnosticada por el hallazgo de sideroblastos en anillo en el aspirado de médula ósea. (Benoist H, 2008, pp. 66)

### **Anemia Normocítica**

Se trata de un grupo de anemias en las que el volumen corpuscular medio se encuentra entre 80 y 100 fl, siendo un volumen corpuscular normal. Por esto se trata de una enfermedad de la sangre donde los eritrocitos poseen un volumen normal pero se encuentran en menor cantidad. Engloba a las anemias más comunes que se dan en los seres humanos. (Delgado L, 2011, pp. 03-35)

Los tipos más frecuentes de anemias normocíticas son:

- ✓ Anemia hemolítica: donde existe un trastorno inmunológico.
- ✓ Anemia secundaria a enfermedades crónicas.
- ✓ Anemia aplásica o por infiltración medular.
- ✓ Hemorragia o sangrado agudo



**Figura 2-1** Clasificación de Anemia Normocítica.

Fuente: Delgado L, 2011, pp. 03-35)

### Anemia hemolítica

En condiciones normales, los glóbulos rojos viven cerca de 120 días. La anemia hemolítica se presenta si el organismo no puede producir suficientes glóbulos rojos para reemplazar los que se destruyen. (Human, 2011, pp. 29-76)

- ✓ La anemia hemolítica adquirida se presenta si el organismo recibe la señal de destruir glóbulos rojos aunque estos sean normales.
- ✓ La anemia hemolítica hereditaria tiene que ver con problemas de los genes que controlan los glóbulos rojos. (Human, 2011, pp. 29-76)

### **Anemia secundaria a enfermedades crónicas.**

- ✓ En estos casos, pueden intervenir diferentes mecanismos patogénicos e incluyen los siguientes casos: enfermedades infecciosas crónicas, enfermedades del colágeno (lupus eritematoso sistémico, artritis reumatoide juvenil, dermatomiositis y enfermedad mixta del tejido conectivo), insuficiencia renal crónica, y los tumores sólidos y otras neoplasias no hematológicas. (Benoist H,2008, p. 66)
- ✓ Estímulo eritropoyético ajustado a un nivel más bajo. En este último grupo, se incluyen las anemias crónicas arregenerativas secundarias, p. ej.: en el hipotiroidismo, en la desnutrición grave y en la hipofunción de la hipófisis anterior. Ambas categorías no se excluyen mutuamente, sino que en algunos pacientes pueden coexistir más de un factor o mecanismo de producción de la anemia. (Benoist H,2008, p. 66)

### **Anemia aplásica o por infiltración medular.**

Se asocia a plaquetopenia y leucopenia, ya que es una anomalía de las células madre de la médula ósea. (Delgado L, 2011, pp. 03-35)

### **Anemia Macroscítica**

En este grupo tendremos anemias en las que los glóbulos rojos aparecen con un tamaño superior al normal, teniendo un volumen corpuscular medio mayor de 100 fl. (Delgado L, 2011, pp. 03-35)

Las causas más frecuentes que nos encontramos dentro de las anemias macroscíticas son:

- ✓ Anemia por déficit de vitamina B12.
- ✓ Anemia por déficit de ácido fólico.
- ✓ Hipotiroidismo.
- ✓ Enfermedad hepática.

Dentro de este grupo podemos realizar una subdivisión agrupando a las anemias según sean hematológicas o no hematológicas.

### Anemias macrocíticas hematológicas:

- ✓ Anemia megalobástica
- ✓ Anemia aplásica
- ✓ Anemia hemolítica
- ✓ Síndrome mielodisplásico

### Anemia macrocítica no hematológica:

- ✓ Anemia producida por un abuso de alcohol
- ✓ Anemia producida por una hepatopatía crónica
- ✓ Anemia por hipotiroidismo
- ✓ Anemia por hipoxia. (Delgado L, 2011, pp. 03-35)

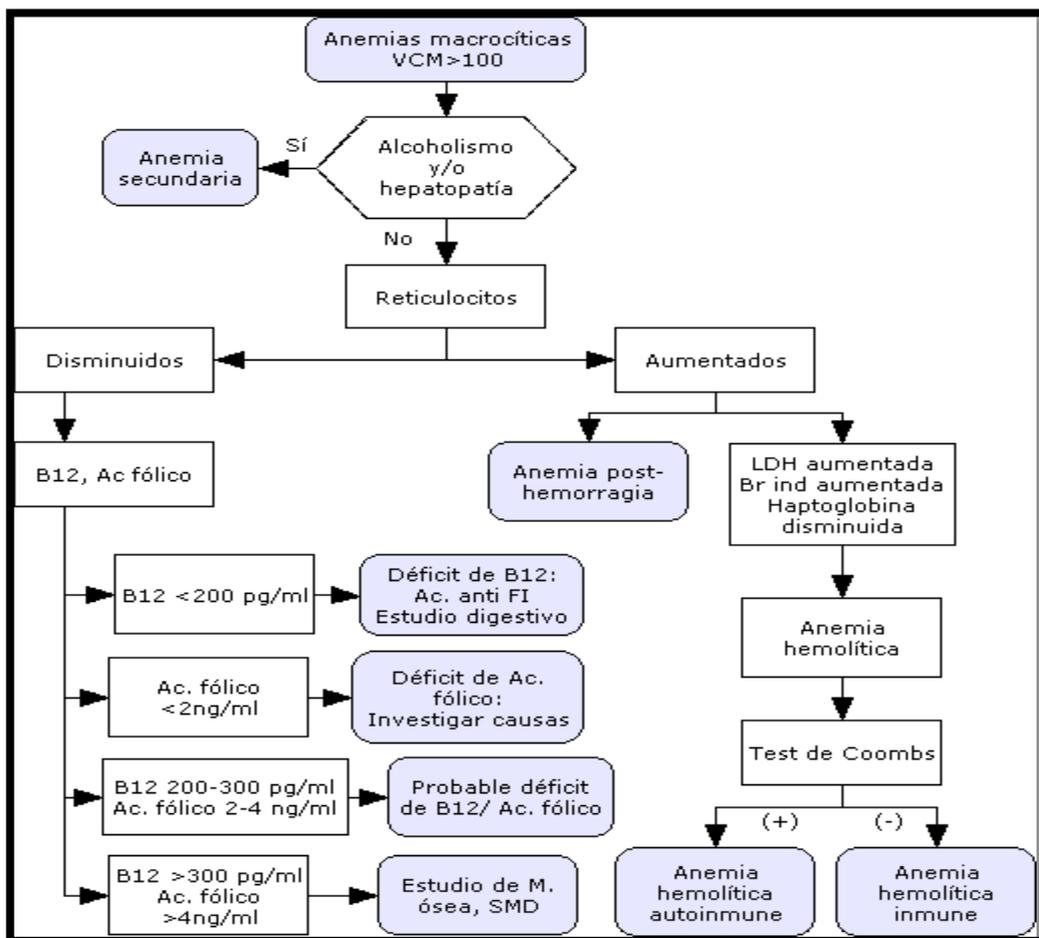


Figura 3-1 Clasificación de Anemia Macroscítica.

Fuente: (Delgado. L. 2011, pp. 35)

### ***1.4.2 Clasificación fisiopatológica***

Clasifica las anemias en centrales o periféricas en función del índice de reticulocitos. (Rosell A, 2012, pp. 20-28)

Desde este punto de vista, las anemias pueden clasificarse según la respuesta reticulocitaria: anemias regenerativas e hiporregenerativas. El recuento de reticulocitos refleja el estado de actividad de la médula ósea y proporciona una guía inicial útil para el estudio y clasificación de las anemias. Los valores normales de los reticulocitos en sangre periférica se sitúan en torno al 0,5-1% en los primeros meses de vida y en el 1,5% después y ya de forma estable toda la vida (o, en cantidades absolutas, 50.000-100.000/mL). (Rosell A, 2012, p. 20)

- ✓ **En las anemias regenerativas**, se observa una respuesta reticulocitaria elevada, lo cual indica incremento de la regeneración medular, como sucede en las anemias hemolíticas y en las anemias por hemorragia.
  
- ✓ **Las anemias no regenerativas** son aquellas que cursan con respuesta reticulocitaria baja y traducen la existencia de una médula ósea hipo/inactiva. En este grupo, se encuentran la gran mayoría de las anemias crónicas. Los mecanismos patogénicos en este grupo de entidades son muy variados e incluyen principalmente cuatro categorías:  
(Rosell A, 2012, pp. 20-28)
  - a) alteración en la síntesis de hemoglobina;
  - b) alteración de la eritropoyesis;
  - c) anemias secundarias a diversas enfermedades sistémicas crónicas estímulo eritropoyético ajustado a un nivel más bajo.

### ***1.4.3 Fisiopatología de la anemia***

En sujetos normales la sangre contiene la cantidad de hemoglobina suficiente para cubrir las necesidades de oxigenación tisular. En anemia, la capacidad transportadora de O<sub>2</sub> se reduce, por lo que se aporta a los tejidos una hipoxia, el grado de alteración funcional de cada tejido depende de sus propios requerimientos de O<sub>2</sub>, de tal manera que la mayor parte de los síntomas se refieren aquellos tejidos que necesitan mayor requerimiento de oxígeno tales como: Sistema nervioso central, musculo esquelético y sistema cardiovascular. (Albán, 2012, p. 49)

El primordial efecto compensador consiste en la mayor capacidad de Hemoglobina para ceder oxígeno a los tejidos que son consecuencia de la desviación hacia la derecha de la curva de disociación de la Hemoglobina. Esto se debe a dos mecanismos que son: El primero consiste en una disminución de pH debido a que el ácido láctico produce una desviación de la curvatura hacia la derecha y el segundo más tardío, pero más efectivo, consiste en aumentar el 2,3 difosfoglicerato de tal manera que disminuya la afinidad de la Hemoglobina por el O<sub>2</sub>. (Vargas B et al, 2011, pp. 41-74)

#### ***1.4.4 Anemia inducida por medicamentos***

Un medicamento en cualquiera de los casos puede hacer que el sistema inmune crea erróneamente que los eritrocitos sean sustancias extrañas y muy peligrosas. El organismo de los seres humanos responde creando anticuerpos para atacar a los propios eritrocitos. Estos anticuerpos se incrustan a estos glóbulos rojos y hacen que se descompongan rápidamente. (Tango, 2016, pp. 42)

Los fármacos que pueden causar este tipo de anemia hemolítica incluyen:

- ✓ Antiinflamatorios no esteroideos (AINE)
  
- ✓ Cefalosporinas (tipo de antibióticos), los más comunes: Dapsona, levofloxacina, nitrafurantoína, levodopa, metildopa.
  
- ✓ Penicilinas y sus derivados.
  
- ✓ Quinidina
  
- ✓ Fenazopiridina (pyridium)

Existen otras causas que frecuentan rara vez en la anemia hemolítica que es inducida por medicamentos, esto incluye la anemia hemolítica que se encuentra asociada con la carencia de glucosa 6-fosfato deshidrogenasa (G-6-PD). En este tipo de inconveniente la descomposición de los glóbulos rojos se debe a cierto tipo de estrés en la célula más no al sistema inmunitario del

cuerpo. En niños es más frecuente la anemia hemolítica inducida por medicamentos. (Tango, 2016, pp. 42)

## **1.5 Exámenes para el diagnóstico de la anemia.**

Se sospechará que existe una anemia a partir de los datos médicos que se tengan de ese paciente así como de los datos obtenidos en una exploración física como puede ser la palidez. También tendremos en cuenta los signos más frecuentes que se pueden dar en la anemia como son el cansancio o la taquicardia. (Delgado L, 2011, pp. 03-35)

Pero estos signos no son suficientes, aunque sí bastante significativos, por lo que realizaremos un hemograma para confirmarlo con exactitud. Es fácil diagnosticar la anemia, pero como existen tantos tipos habrá que establecer la causa de la misma para ver su etiología y estudiar a fondo los glóbulos rojos para observar las características hematopoyéticas. (Delgado L, 2011, pp. 03-35)  
Podemos dividir los parámetros que vamos a realizar en dos grupos:

### **1.5.1 Parámetros básicos**

#### *1.5.1.1 Hemograma (biometría hemática)*

La biometría hemática o citometria hemática es el examen que más datos puede aportar globalmente para determinar el estado fisiológico y patológico de un paciente. (Almaguer, 2003, p. 35)

Sirve para detectar una lesión vaga e insospechada

- ✓ Induce a cambiar el diagnóstico preestablecido
- ✓ Informa sobre el estado evolutivo del paciente
- ✓ Permite la determinación del proceso infeccioso.

Consiste en un análisis esencial de sondeo sanguíneo del tamaño, forma y color de los componentes de la sangre que comprende:

1. **Análisis Cuantitativo**, conocido como hematológico de rutina, este se compone de varios parámetros:
  - Recuento de leucocitos

- Recuento de eritrocitos
- Recuento de plaquetas
- Determinación de hemoglobina
- Determinación de hematocrito

2. **Análisis Cualitativo;** se analiza en un frotis de la sangre periférica y comprende el estudio de las células formes de la sangre.

- Velocidad de sedimentación globular
- Formula leucocitaria (Almaguer, 2003, p. 40)

Dentro del hemograma existen distintas pruebas en las que nos deberemos fijar para estudiar la posible anemia:

## **RECUENTO DE LEUCOCITOS**

También conocidos con el nombre de **glóbulos blancos**, son un conjunto de células sanguíneas que se destacan por ser los efectores celulares de la respuesta inmunitaria del organismo. (Estudiante, 2004 pp. 136-145)

El valor normal se encuentra situado entre  $4.5$  a  $10 \times 10^3 \text{ mm}^3$ . (Moreno, 2010, pp. 20)

La principal función de los glóbulos blancos es proteger al individuo contra los microorganismos patógenos, y para llevarla a cabo han desarrollado cierto número de propiedades: pueden moverse hacia el foco de infección o inflamación; son capaces de realizar la *fagocitosis*, es decir la captura e ingestión de bacterias u otras células extrañas; pueden secretar antitoxinas que anulan la acción de la toxina microbianas, etc. (Estudiante, 2004 pp. 136-145)

Químicamente los leucocitos se componen de agua 82%, fosfolípidos, nucleoproteínas, ácido láctico, fosfatasa alcalina y otras enzimas: pequeñas cantidades de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Zn}^{++}$  y carbonatos. (Estudiante, 2004 p. 145)

**Formula Leucocitario;** es un recuento diferencial de los cinco tipos de leucocitos: neutrófilos, eosinofilos, basófilos (polimorfos nucleares), linfocitos y monocitos (mono nucleares). Estos se

reportan como el porcentaje existente de cada tipo de célula en relación al total de las mismas.  
(Suarez, 2008, p. 72)

**Neutrófilos** (granulocitos neutrófilos segmentados);

- ✓ Es el que existe en mayor cantidad y es el primer tipo de célula inmune que responde y llega al sitio de la infección. El citoplasma es abundante, de color rosa y contiene muchos gránulos pequeños de color rosa violeta. (Suarez, 2008, pp. 26-72)
- ✓ **Eosinófilos** (granulocitos eosinófilos)  
Se encuentran diseñados para atacar a los parásitos, también desempeñan un papel en las reacciones alérgicas
- ✓ **Basófilos** (granulocitos basófilos)
- ✓ Desempeñan un papel en la respuesta inmune y representan menos del uno por ciento.  
(Suarez, 2008, pp. 26-72)



**Figura 4-1** Leucocitos Granulocitos.

Fuente:(Medline, 2014, pp.36-42)

**Agranulocito:** Son aquellos que carecen de gránulos dentro de sus membranas celulares. Estos agranulocitos pueden ser divididos en monocitos y linfocitos.

**Monocitos:** están conformados del 2 al 9% de la cantidad de leucocitos, y se encuentran diseñados para presentar antígenos a los linfocitos para provocar la respuesta inmune. Este tipo de células se encargan de madurar específicamente a macrófagos, que son leucocitos especializados que tragan material extraño para neutralizarlo. (Martinez, 2014, pp. 6-16)

**Linfocitos:** del recuento total de leucocitos éstos constituyen alrededor del 20-40%, e incluyen los linfocitos B, linfocitos T y células NK. Los linfocitos tienen la capacidad de defender al cuerpo contra los distintos tipos de infecciones, ya que distinguen las células del propio cuerpo de las extranjeras. (Martinez, 2014, pp. 6-16)



**Figura 5-1** Leucocitos Agranulocitos.

Fuente: (Martinez, 2014, pp. 6-16)

**Tabla 1-2** Valores promedio de una persona normal son:

CÉLULAS	%
Neutrófilos	50-70
Eosinófilos	1-3
Basófilos	0-1
Linfocitos	20-40
Monocitos	4-8

Fuente: (Suarez, 2008, pp. 26-72)

## RECuento DE GLÓBULOS ROJOS

Los valores normales se encuentran entre:  $4.5 - 5.5 \times 10^6 \text{ mm}^3$  (Moreno, 2010)

Son las células sanguíneas que contienen en su interior la hemoglobina. Los principales portadores de oxígeno a las células y los tejidos del cuerpo son los glóbulos rojos. También se puede decir que su membrana es muy flexible lo que permite que los glóbulos rojos atraviesen los capilares más estrechos. (Estudiante, 2004 pp. 136-145)

**Tabla 1-3** Importancia clínica.

<b>VALORES DISMINUIDOS</b>	<b>VALORES AUMENTADOS</b>
Alteraciones en la dieta	Cardiopatías
Anemias de diversa índole	Enfermedades pulmonares crónicas
Cáncer	Estancias en lugares de gran altitud
Enfermedades sistémicas	Poliglobulia de diferentes causas
Embarazo	Enfermedad cardíaca
Hemorragias	Diarrea severa
Anemia	Deshidratación

Fuente: (Suarez, 2008, pp. 26-72)

### **Estudios sanguíneos básicos para la detección de la anemia:**

- ✓ Determinación del hematócrito (Hto)
- ✓ Determinación de la hemoglobina (Hb)

Antes de evaluar el estado de un paciente que se cree tiene anemia, el laboratorio de hematología debe determinar en primer lugar la presencia y severidad de la anemia. Los niveles de Hto y de Hb se emplean para efectuar esta determinación. Como cada una de estas mediciones suministra información ligeramente diferente, es preferible que se realicen las dos, aunque la medición de una u otra suele ser suficiente por lo menos para establecer la presencia y la severidad de la anemia. (Evatt, 2011, pp.7-65)

### **Determinación del hematócrito (Hto)**

El Hto se expresa como el volumen de glóbulos rojos por el volumen de sangre, y se obtiene mediante la centrifugación de sangre venosa o capilar anticoagulada y la medición de las cantidades relativas de glóbulos rojos aglomerados y de plasma. El procedimiento es sencillo, se puede repetir, y ha resultado ser de gran valor para estimar el grado de anemia, sin importar las alteraciones de tamaño, forma y espesor de los glóbulos rojos que se presentan en las distintas clases de anemia. (Evatt, 2011, pp.7-65)

En ocasiones, el examen del plasma que se encuentra sobre los glóbulos rojos en el tubo de Hto puede brindar valiosa información en cuanto a la causa básica de la anemia. Una gran cantidad de bilirrubina en el suero, como la que se observa en pacientes con anemia hemolítica y megaloblástica, se notará como un plasma muy amarillo. Cuando se trata de deficiencia de hierro o inflamación, el plasma suele ser más pálido de lo normal. Una capa de células grisáceas sobre los glóbulos rojos aglomerados suele indicar un recuento elevado de glóbulos blancos. (Evatt, 2011, pp.7-65)

### **Determinación de la hemoglobina**

Proteína que se encuentra en los glóbulos rojos y transporta oxígeno, es una prueba básica de la anemia, que nos dirá si existe o no la enfermedad en función de si está disminuida o elevada.

- ✓ Los niveles que nos dirán si existe la anemia son menos de 13 mg/dl en el hombre, menos de 12 mg/dl en la mujer y menos de 11 mg/dl en las embarazadas. En los niños los niveles serán inferiores a 12 mg/dl y en menores de 6 años de 11 mg/dl. (Maryland, 2012, pp.25)

Esta prueba se emplea también para evaluar la presencia y severidad de la anemia. Se han propuesto diversos métodos para estimar la concentración de hemoglobina en la sangre; el grado de confiabilidad varía de acuerdo con el método, y la elección de éste se basa a menudo en la disponibilidad de equipo y en el grado de exactitud que se necesite para una determinada aplicación. El método más fiable, y el que se recomienda emplear siempre que sea posible, es el método de la cianohemoglobina, (Maryland, 2012, pp.25)

Este método presenta muchas ventajas, tales como 1) la disponibilidad de un estándar satisfactorio y 2) la capacidad de evaluar todas las formas de hemoglobina clínicamente importantes. Es el método fundamental para estudios científicos, sobre todo para determinar la prevalencia de la anemia en las encuestas de salud pública. En el diagnóstico normal se pueden emplear otros métodos, tales como el ensayo con oxihemoglobina, aunque es preciso reconocer sus deficiencias. Dichos métodos siempre se deben alibrar y controlar tomando como referencia el método de la cianohemoglobina. (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

### **Índices eritrocitarios secundarios**

#### **Volumen corpuscular medio (VCM):**

Nos da a conocer el volumen de los glóbulos rojos para así poder dividir a la anemia en microcítica, normocítica o macrocítica. Una anemia normocítica se determina cuando los niveles se encuentran entre 80 a 100 fl, donde el volumen de los eritrocitos está dentro de los parámetros normales. (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

Si los valores se encuentran por encima de lo normal se trata de una anemia macrocítica, donde el tamaño de los eritrocitos es de un tamaño mayor, y si se encuentran por debajo de los valores normales estaremos frente a una anemia microcítica, donde los eritrocitos son más pequeños de lo normal. (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

### **Hemoglobina corpuscular media (HCM)**

Se refiere al valor medio de la hemoglobina existente en cada eritrocito, que va a dar como resultado la intensidad del color de los eritrocitos ya que la hemoglobina brinda el color rojo característico, cuando los valores se encuentran por debajo de 27 pg, es decir cuando los eritrocitos se encuentran más claros de lo normal, es una hemoglobina hipocrómica, cuando los niveles se encuentran por encima de los 32 pg es una hemoglobina hiperocrómica (eritrocitos más intensos que los normales) y cuando los niveles están entre los 27 a 32 pg son los que están dentro de los niveles normales que son los que existen en los hematíes (Delgado L, 2011, pp. 03-35)

### **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM):**

Es el índice de concentración de hemoglobina en un volumen dado de glóbulos rojos empaquetados. Se ha informado que es como una parte del recuento estándar de sangre completa. Los rangos de referencia para los análisis de sangre son 32 a 36 g / dl. (Becker R et al, 2010, pp. 3-5)

### **Recuento de reticulocitos**

Los reticulocitos son glóbulos rojos juveniles que aún contienen restos de ácido ribonucleico y de ribosomas. Este material se tiñe con ciertos colorantes.

Normalmente de 0,2% al 2% de los glóbulos rojos circulantes son reticulocitos. Cuando la eritropoyesis aumenta como resultado del estímulo originado por la anemia (por ejemplo, en la hemólisis), se incrementa el recuento de reticulocitos. Si la médula ósea no funciona de manera

adecuada (como, por ejemplo, en la anemia aplásica o nutricional), se obstaculiza la eritropoyesis y el recuento de reticulocitos será inferior al esperado según el grado de anemia. (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

### ***1.5.2 Parámetros especiales***

Son unas pruebas adicionales que se realizan para un diagnóstico más diferencial de la anemia. Entre estas pruebas tenemos:

- ✓ **Frotis de sangre periférica:** examen manual de una muestra de sangre al microscopio. Aporta información sobre la morfología de todas las series hematológicas.

El examen del frotis de sangre periférica constituye una de las pruebas de laboratorio más importantes para la evaluación de la anemia. Aunque esta sencilla prueba suministra valiosa información, suele pasarse por alto. Es de vital importancia que los frotis de sangre sean de la más alta calidad, ya que de lo contrario se obtendrá poca información o, lo que es más importante, los artificios pueden suministrar información falsa y, en consecuencia, conducir a un diagnóstico equivocado. (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

El examen debe efectuarse de manera sistemática a fin de no pasar nada por alto. Revise la etiqueta; examine todo el extendido mediante inspección directa; a continuación, coloque una gota de líquido para montaje (o aceite de inmersión) sobre el extendido de sangre y cubra con un cubreobjetos; después, examine el extendido de sangre a bajo aumento (X100-200) para evaluar la calidad del extendido (esto es, distribución uniforme de los glóbulos blancos, pequeñas colas sin colgajos, y el número y la distribución de las plaquetas) y estimar aproximadamente el número de glóbulos blancos y plaquetas. A continuación, examine el extendido con alto aumento sin inmersión (X400) para evaluar el número y tipos de glóbulos blancos y determinar si existen glóbulos rojos nucleados, glóbulos blancos anormales o hemocitoblastos. Con este aumento del preparado se puede realizar el análisis con relativa rapidez; este aumento también se emplea para determinar la morfología de los glóbulos rojos y la presencia y número de plaquetas. (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

La morfología de los glóbulos rojos debe evaluarse en el área del portaobjetos donde la mayor parte de los glóbulos rojos se tocan pero no se superponen. El observador debe determinar si los glóbulos rojos son macrocíticos, microcíticos o normocíticos. El pequeño linfocito maduro

constituye un excelente medio para comparar el tamaño, ya que su núcleo tiene 7-8 um de diámetro, el mismo tamaño de un glóbulo rojo normal. Asimismo, se deben hacer observaciones para determinar la uniformidad, la variación en el tamaño (anisocitosis) o la variación en la forma (poiquilocitosis). (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

Hay que tomar nota de las formas anormales, tales como células "blanco", células espinosas, acantocitos, células fragmentadas (esquistocitos), células falciformes y esferocitos. Posteriormente, los glóbulos rojos se deben examinar para determinar la presencia de cuerpos de inclusión, tales como fragmentos nucleares (cuerpos de Howell-Jolly), ribosomas agregados (punteado) o parásitos del paludismo. También es preciso tomar nota de las células pálidas (hipocromía), de la variación de color de las células (policromasia) y de la falta de color uniforme. Estas diversas anomalías identificables se asocian con ciertas enfermedades, que se enumeran en la tabla IV. (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

**Tabla 1-4** Anormalidades de los glóbulos rojos.

<b>Morfología anormal</b>	<b>Estados clínicos asociados</b>
Macroцитos	Anemia megaloblástica (deficiencia de folato o de vitamina B12), enfermedad del hígado, Reticulocitos
Microesferocitos	inmunológica, enfermedad de la Hb C, esplenectomía, sangre almacenada, quemaduras
Microцитos	Deficiencia de hierro, talasemia, anemia sideroblástica
Ovalocitos (eliptocitos)	Ovalocitosis hereditaria, talasemia, anemia perniciosa, anemia ferropénica, mielofibrosis
Células falciformes	Hb S, otras variantes de Hb
Células "blanco"	Hb C, talasemia, Hb S, enfermedad del hígado, Hb E, deficiencia de hierro, esplenectomía
Esquistocitos (células fragmentadas)	Anemia hemolítica microangiopática, talasemia, anemia hemolítica producida por drogas, anemia hemolítica mecánica
Células espinosas (células espiculares)	Anemia hemolítica microangiopática, enfermedad del hígado
Hipocromía	Deficiencia de hierro, talasemia, anemia sideroblástica; algunas veces en la anemia producida por inflamación crónica
Policromatofilia	Anemia hemolítica, hipoxia, anemia mieloptísica, anemia megaloblástica, pérdida aguda de sangre
Punteado basófilo	Envenenamiento con plomo, talasemia
Cuerpos de Howell-Jolly (residuos nucleares)	Anemia hemolítica, anemia megaloblástica, esplenectomía
Anillos de Cabot	Anemia megaloblástica, envenenamiento con plomo
Cuerpos de Heinz	Deficiencia de G6FD, lesiones producidas por drogas o toxinas, hemoglobina

	inestable, Hb H, esplenectomía
Siderocitos o sideroblastos	Anemia sideroblástica, esplenectomía
Acantocitos	A-p lipoproteinemia

Fuente; (Evatt B et al, 2011, pp.7-65)

- ✓ **Biopsia por aspiración y por punción de la médula ósea.** Es una prueba que comprende la extracción de una pequeña cantidad de líquido de la médula ósea o de tejido óseo de la médula ósea para estudiar la cantidad, madurez y tamaño de los eritrocitos y de las células anormales. (Delgado L, 2011, pp. 03-35)
  
- ✓ **Otras pruebas:**
  - Bilirrubina conjugada o indirecta
  - LDH
  - Haptoglobulina
  - Prueba de Coombs
  - Vitamina B12
  - Ácido fólico
  - Perfil tiroideo
  - VSG
  - Proteionograma (Delgado L, 2011, pp. 03-35)

### ***1.5.3 Valores de Referencia***

- ✓ **Conteo de Glóbulos rojos:**
  - Hombres: 4.5 a 5.5 millones de células/mcL
  - Mujeres: 4.2 a 5.4 millones de células/mcL
  
- ✓ **Hematocrito:**
  - Hombres: 40 a 54%
  - Mujeres: 36.1 a 44.3%
  
- ✓ **Hemoglobina:**
  - Hombres: 13 a 17 gr/dL
  - Mujeres: 12 a 16 gr/dL
  
- ✓ **Índices de glóbulos rojos**
  - Volumen corpuscular medio (VCM): 80 a 100 femtolitros

Hemoglobina corpuscular media (HCM): 27 a 32 pg /célula

Concentración corpuscular media de hemoglobina (CHCM): 32 a 36 g /dL. (Medline, 2014, pp.36-42)

#### ***1.5.4 Interpretación de resultados***

Un nivel alto de glóbulos rojos, hemoglobina o de hematocrito puede deberse a:

- ✓ Una falta de agua y líquidos suficientes, como la producida por diarrea intensa, sudoración excesiva o diuréticos que se utilizan para tratar la presión arterial alta.
- ✓ Enfermedad renal con producción alta de eritropoyetina.
- ✓ Bajo nivel de oxígeno en la sangre por tiempo prolongado, en la mayoría de los casos debido a cardiopatía o neumopatía.
- ✓ Policitemia vera.
- ✓ Tabaquismo. (Medline, 2014, pp.36-42)

Un nivel bajo de glóbulos rojos, hemoglobina o de hematocrito es un signo de anemia, la cual puede derivar de:

- ✓ Pérdida de sangre (ya sea repentina o a causa de problemas como periodos menstruales abundantes a lo largo de mucho tiempo).
- ✓ Insuficiencia de la médula ósea (por ejemplo, por radiación, infección o tumor).
- ✓ Destrucción de glóbulos rojos (hemólisis).
- ✓ Cáncer y el tratamiento para combatirlo.
- ✓ Ciertos padecimientos médicos prolongados (crónicos), como enfermedad renal crónica, colitis ulcerativa o artritis reumatoidea.
- ✓ Leucemia.
- ✓ Infecciones prolongadas como la hepatitis.
- ✓ Mala alimentación y desnutrición, lo que provoca deficiencias de hierro, folato, vitamina B12 o vitamina B6. (Medline, 2014, pp.36-42)

#### **1.6 Tratamiento de la Anemia Ferropénica**

- ✓ Recomendaciones nutricionales para garantizar el aporte adecuado de hierro, vitaminas y oligoelementos.
- ✓ Administración oral de preparados de hierro (sulfato ferroso, gluconato de hierro).
- ✓ Una dosis de 3 mg / Kg de peso corporal de hierro elemental, fraccionando esta dosis en 2 o 3 tomas.

- ✓ No darse junto con leche, pues disminuye su absorción.
- ✓ La hemoglobina y el hematocrito deberán controlarse a los 15 y 30 días, de iniciado el tratamiento la respuesta se evalúa cuando hay un aumento de la hemoglobina de 1g/dl ó 3% de hematocrito por mes. (Espinoza, 2005, pp. 55-65)

Tratamiento nutricional:

- ✓ Aumentar el hierro absorbible en la dieta
- ✓ Añadir vitamina C
- ✓ Incluir alimentos ricos en hierro como: carne, pescado, aves, hígado, riñones, espinaca, acelga, leguminosas.
- ✓ Reducir el consumo de té y café.

### **1.7 Consecuencias de la anemia ferropénica en el niño**

Los efectos son no solo en la salud presente sino también en el futuro, afecta principalmente a la inmunidad celular, función intestinal, crecimiento y rendimiento físico, conducta, rendimiento intelectual. A nivel del tracto gastrointestinal se reportan alteraciones de la mucosa oral y esofágica, anorexia, aclorhidria y mala absorción por disminución enzimática y enteropatía exudativa acompañada de sangrado microscópico. (Freire, W et al, 2016, pp. 56-68)

El déficit de hierro reduce el aporte de oxígeno a los tejidos, entre ellos el músculo esquelético, observándose debilidad muscular, fisiológicamente la adaptación es el descenso de la afinidad por el oxígeno y el aumento del rendimiento cardiaco, pero no podrá funcionar adecuadamente si se demanda mayor esfuerzo físico. A nivel del sistema nervioso, se observa irritabilidad, apatía, “Trabajos de Thomas Walter demuestran que el hierro es necesario para que se den las conexiones neuronales, así como para el funcionamiento de los neurotransmisores”. (Thomas, 2013, pp. 81)

“La maduración de las estructuras cerebrales que se desarrolla en los primeros años, donde la disminución del hierro en el cerebro provoca la disfunción del sistema dopaminérgico e hipomielinización, observándose alteraciones del lenguaje, disminución de la atención , concentración , significativo compromiso del desarrollo psicomotor y coeficiente intelectual”. (El tratamiento con hierro corrige el déficit de hemoglobina, pero la disminución del coeficiente intelectual persiste en la edad escolar. (Thomas, 2013, pp. 81)

## **1.8 Prevención de la Anemia**

La Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) recomienda que para reducir o controlar la carencia de micronutrientes se pueden aplicar 4 estrategias principales («Desnutrición Por Carencia De Micronutrientes. Directrices Sobre El Enriquecimiento De Los Alimentos. Orphan Nutrition»):

- ✓ Mejorar la dieta mediante la diversificación dietética.
- ✓ Acciones de salud pública y seguridad alimentaria.
- ✓ Fortificación o enriquecimiento de los alimentos
- ✓ Suministro de suplementos terapéuticos y educación nutricional. (Franco S et al, 2008, pp. 26-71)

La combinación de alimentos que se usa es importante, los alimentos de fuente animal contienen proteínas de mayor calidad en cuanto a su composición de amino-ácidos y a la digestibilidad de la misma, además aportan micronutrientes. Las deficiencias de aminoácidos de alimentos vegetales se pueden mejorar con la combinación adecuada, como por ejemplo combinando un cereal con una leguminosa. Sin embargo para los niños es importante incluir producto animal a fin de asegurar un adecuado crecimiento. (Vargas B et al, 2011, pp. 41-74)

El consumo de varios micronutrientes en las dietas de los niños de nuestra población es deficiente, dentro de ellos están el hierro, calcio, zinc, yodo, y en algunos lugares, vitamina A, estas deficiencias influyen negativamente en el crecimiento, el apetito o la susceptibilidad del niño a enfermarse. (Vargas B et al, 2011, pp. 41-74)

### **Promoción y educación sobre prevención de la anemia**

Se ha desarrollado una estrategia de comunicación sobre prevención de anemia la cual está basada en ejes de comunicación para los estudiantes:

- a) Tomar la dosis que corresponde para el tratamiento
- b) aumentar el consumo de alimentos ricos en hierro.

Se diseñaron materiales educativos como: trípticos, volantes y exponencia de diapositivas con información toda referente a la anemia. (Freire, 2007, pp. 54-66)

Una dieta equilibrada, que incluya una alimentación variada, cubre las necesidades de hierro siempre y cuando se asegure el consumo de alimentos de origen animal (carnes rojas y pescados en general). Se recomienda asimismo el consumo de alimentos de origen vegetal por ser ricos en este mineral (judías, soja, trigo, lechuga, maíz, legumbres en general, espinacas). Las dietas vegetarianas estrictas carecen de hierro, pero no las lactoovovegetarianas (Freire, 2007, pp. 54-66)

## **1.9 Antropometría**

La antropometría es la ciencia de la medición de las dimensiones y algunas características físicas del cuerpo humano. Esta ciencia permite medir longitudes, anchos, grosores, circunferencias, volúmenes, centros de gravedad y masas de diversas partes del cuerpo, las cuales tienen diversas aplicaciones. Se considera una técnica muy accesible y poco costosa que se la puede aplicar con el fin de valorar tamaño y proporciones del cuerpo humano. (Ministerio de trabajo,2006, pp. 41)

### ***1.6.1 Medidas Antropométricas***

Estos parámetros son indicadores del crecimiento en la infancia: **Estatura:** Es la talla o medida en cm de la altura de cada individuo. (Ministerio de trabajo,2006, pp. 41)

**Peso:** Peso corporal medido en kilogramos.

Los índices antropométricos son combinaciones de medidas. También pueden relacionarse con estándares de normalidad según edad y sexo. Así, a partir del uso de Gráficos o Tablas de referencia, se obtienen los índices básicos en adolescentes que son: peso para la edad, talla para la edad, peso para la talla, índice de masa corporal para la edad y perímetro cefálico para la edad.

- ✓ **Peso/edad:** refleja el peso corporal en relación con la edad del niño/a en un momento determinado. Este indicador se usa para evaluar si hay bajo peso y bajo peso severo; pero no se usa para clasificar a un niño con sobrepeso u obesidad.
  
- ✓ **Talla/edad:** indicador de crecimiento que relaciona la longitud o talla de un niño para la edad.

- ✓ **Peso/talla:** refleja el peso relativo para una talla dada y define la proporcionalidad de la masa corporal. Un bajo peso/talla es indicador de emaciación o desnutrición aguda. Un alto peso/talla es indicador de sobrepeso. (Ministerio de trabajo, 2006, p. 41)

## 1.10 Factores de Riesgo asociados a anemia

### 1.10.1 Condición socioeconómica

Corresponde a niños/as de estratos socioeconómicos bajos. Un estudio en Colombia determinaron que la condición socioeconómica es uno de los principales factores a tomar en cuenta al momento de analizar la anemia (entre otras patologías); encontraron que la frecuencia de anemia aumenta según disminuye el ingreso per cápita de las familias colombianas evaluadas, es así como la frecuencia de anemia fue mayor en niños residentes en el área rural. (Alvarez M, 2006, p. 59)

Otro estudio en Argentina encontraron que la prevalencia de anemia en niños de 6-23 meses fue significativamente más elevada en hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI), 41,1% (IC 95%: 36,1-46,4), en comparación con aquellos sin NBI, 29,4% (IC 95%: 26,2, 32,9). (Duran P et al, 2009, pp. 25)

Las políticas de categorización son utilizadas por el departamento de Trabajo Social como una herramienta de apoyo, se aclara que los parámetros fijados son flexibles a la situación individual del paciente y a la percepción y criterios de las Trabajadoras Sociales. Las políticas de categorización se basan en la cantidad de ingresos mensuales familiares, clasificándose en cinco, siendo:

**Tabla 1-5** Nivel socioeconómico.

<b>Condición Socio Económica</b>		
BAJO	A	aquellos ingresos que van de 0 a 40\$
	B	de 40 a 60\$
MEDIO	C	de 60 a 80\$
ALTO	D	de 80 a 100\$
	E	de 100\$ o más.

Realizado por Freddy Sagnay, 2017

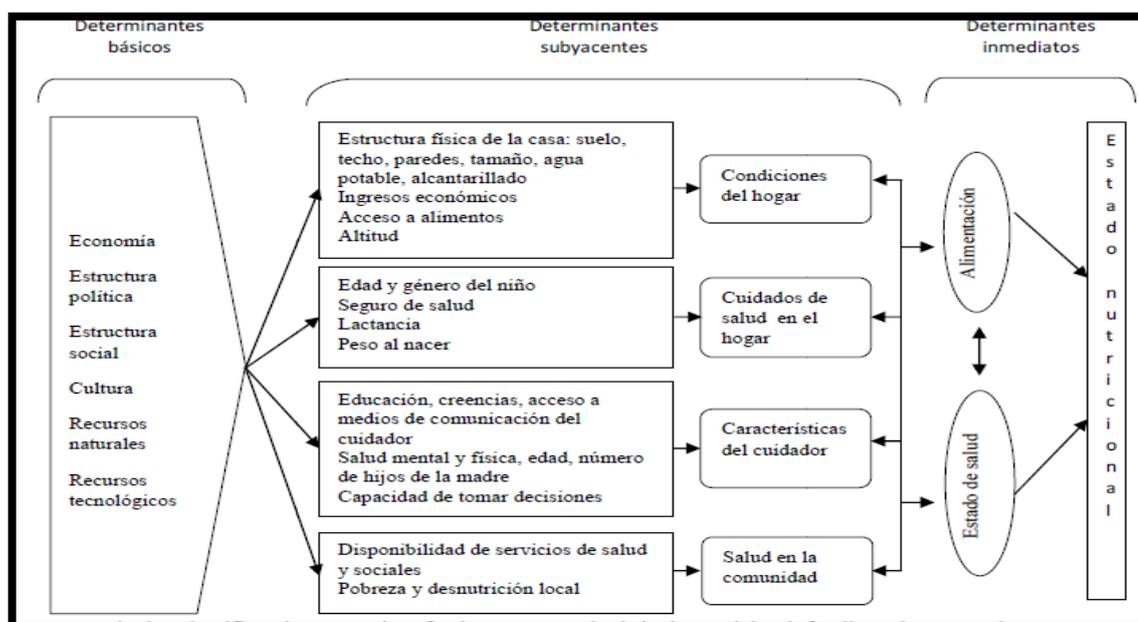
Fuente: formulario de encuesta.

### 1.10.2 Alimentación complementaria

**La anemia por Deficiencia de hierro:** es la principal causa de anemia infantil, el aporte dietario inadecuado por una dieta con bajo contenido de hierro y/o de pobre biodisponibilidad (predominante en inhibidores de la absorción de hierro y con un bajo contenido de hierro hem). La frecuencia de anemia varía según la edad, en México se encontró que la población menor de 2 años presenta un 48,9%; específicamente en la población menor de 6 meses un 9,8% y en entre los 6-12 meses asciende a 20,9%. Como se ha mencionado la anemia provoca secuelas irreversibles en el desarrollo de los niños/as, jugando un papel primordial en la prevención la alimentación complementaria. (Flores, 2008, pp. 16-65)

### 1.10.3 Estado nutricional y anemia

La detección de la anemia y su relación con el estado nutricional es de vital importancia dado que diferentes estudios han demostrado que, la presencia de anemia y un mal estado nutricional conllevan a incapacidades para el trabajo intelectual, tendencia al sueño, y trastorno en el desarrollo físico del niño, que se traducen con curvas de peso y talla baja, aumentos de las posibilidades de adquirir enfermedades infecciosas, entre otras manifestaciones, esto está provocado por la hipoxia en los diferentes órganos y sistemas. (Romano, 2010, pp. 20)



**Figura 6-1** Determinantes del estado nutricional del niño.

**Fuente:** Tomado de: Identificando estrategias efectivas para combatir la desnutrición infantil en el Perú (Romano, 2010, pp. 20)

#### ***1.10.4 Parasitosis Intestinal***

Uncinarias, amebas, giardias son una de las causas que ocasionan perdidas de hierro. Ciertos factores que están ligados a la prevalencia de anemia en infantes se deben por circunstancias de diferente índole tal es el caso de infecciones por parásitos que en conjunto con el sistema económico y social de países en vías de desarrollo complican la problemática de salud pública aumentando así sus incidencias y elevando la morbilidad de quienes la padecen. (Organizacion Mundial de la Salud, 2015, pp. 366)

Una de las parasitosis más habituales que afectan al Ecuador y a localidades pobres del mundo son las helmintiasis, se dan principalmente en sitios donde los sistemas de saneamiento son inadecuados e ineficientes, las áreas de suelo se convierten en zonas plagadas vulnerables y de fácil contacto con las personas que habitan estos territorios especialmente en casos de niños que suelen manipular las áreas contaminadas, como el suelo, agua, alimentos (hortalizas) mal lavadas, tierra y sin las medidas necesarias de higiene por lo que la inmediatez de sus manos con la boca se torna irremediable. (Organizacion Mundial de la Salud, 2015, pp. 366)

Entre los efectos que complican el estado nutricional de las personas infestadas se encuentran causas crónicas de pérdidas de sangre intestinal acarreado elementos como hierro y ciertas proteínas, una consecuente malabsorción de vitamina A, provocando así un desbalance físico del individuo. (Organizacion Mundial de la Salud, 2015, pp. 366)

#### **1.11 Definición de términos.**

##### **✓ PREVALENCIA DE ANEMIA**

Es el número de casos de anemia en una población determinada, circunscrita en un área geográfica.

##### **✓ CARACTERÍSTICAS INDIVIDUALES**

Son elementos o caracteres que diferencian a una persona de otra.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO METODOLOGICO**

#### **2.1 Área de estudio**

El presente trabajo de investigación se llevó acabo en los estudiantes de octavo a tercer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine”, cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo.

#### **2.2 Muestra poblacional**

La población con la que se trabajó en esta investigación fue de 206 estudiantes; los cuales acuden a la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine”, en edades comprendidas entre 11 y 19 años, donde recogieron datos de edad, sexo, peso, talla y muestras de sangre, los cuales asistieron con puntualidad a realizarse sus exámenes.

#### **2.3 Unidad/es de análisis o muestra**

##### **2.3.1 Materiales**

Capacitación e inducción al tema de índices anémicos a todos los estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga Mediante:

- ✓ Presentación en Power Point
- ✓ Infocus
- ✓ Computador
- ✓ Puntero laser
- ✓ Charlas
- ✓ Encuestas

- ✓ Trípticos
- ✓ Consentimientos informados

Los exámenes que se realizo es la biometría hemática

**Materiales de protección**

- ✓ Mandil
- ✓ Guantes
- ✓ Mascarilla
- ✓ Gorro

**Tabla 1-2** Listado de materiales y reactivos utilizados para la Biometría Hemática.

<b>BIOMETRÍA HEMÁTICA</b>	
<b>Materiales y Equipos</b>	<b>Reactivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tubos lila (EDTA)</li> <li>• Aguja para vacutainer</li> <li>• Cápsula para vacutainer</li> <li>• Torniquete</li> <li>• Algodón</li> <li>• Benditas plásticas</li> <li>• Capilares azules</li> <li>• Plastilina Braseal para capilares</li> <li>• Microscopio Olympus CX31Micro centrifuga D-78532</li> <li>• Muestras de sangre</li> <li>• Homogeneizador de muestras</li> <li>• Microcentrífuga</li> <li>• Pipeta de glóbulos rojos</li> <li>• Piano Diffcount</li> <li>• Cámaras de Neubauer</li> <li>• Regla de Hto</li> <li>• Calculadora</li> <li>• Agitador de pipetas Glóbulos blancos</li> <li>• Absolvedor</li> <li>• Portaobjetos</li> <li>• Lápiz marcador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcohol 70%</li> <li>• Reactivo Wright</li> <li>• Reactivo para Glóbulos Blancos (Leucotest)</li> </ul>

Realizado por: Freddy Sagñay (2017).

**Tabla 2-1** Listado de materiales para medir talla y peso.

<b>Materiales y Equipos</b>
Balanza
Cinta métrica
Tallimetro
Hojas de datos

**Realizado por:** Freddy Sagñay (2017).

## **2.4 Técnicas de Recolección de datos**

Para la recolección de datos se realizó mediante un cronograma de actividades en mutuo acuerdo con Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga y la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a través de la Escuela de Bioquímica y Farmacia (Facultad de Ciencias) en el que se fijan las fechas para la recolección de muestras. La institución también contribuyo con el personal profesional representado por los miembros del grupo de Investigación LEISHPAREC (Leishmaniosis y otras parasitosis en el Ecuador) en la cual facilitó sus instalaciones para el procesamiento de las muestras.

Para la extracción de muestra de Sangre periférica y toma de medidas antropométricas (peso, talla) se adecuó el Laboratorio de Química de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga, donde con la presencia de Rector de la institución extrajimos la muestra de sangre y esta fue codificada para luego ser transportada en un cooler hacia el laboratorio de Análisis Clínicos de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH (Riobamba) para el análisis y el reporte de resultados de la biometría hemática de cada una de las muestras.

La Dirección del Ministerio de Educación Distrito Pallatanga - Cumandá contribuyo con apoyo administrativo (permisos de ingreso a las Instituciones) para la realización de este proyecto.

### **2.4.1 Permisos Legales**

Previo a la realización de esta investigación se solicitó los permisos correspondientes al Director Distrital de Educación 06D03 Pallatanga – Cumandá para el ingreso a las Instituciones Educativas donde se llevó a cabo este estudio, los mismos que nos fueron otorgados por el ministerio de educación organismo responsable de tal potestad.

#### ***2.4.2 Socialización a los estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga.***

Ya con la respectiva autorización del ministerio Distrital de Educación 06D03 Pallatanga - Cumandá para poder ingresar a la unidad educativa, se procedió a exponer los objetivos y las razones por las que se va a realizar esta investigación y entrega de volantes y trípticos sobre la prevalencia de anemia tanto al Rector como a docentes y a los estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga, una vez culminada la explicación y resuelto las inquietudes por parte de estudiantes, se procedió hacerles la encuesta a cada estudiante, así como también se les explico la forma que se procederá a la extracción de sangre de cada estudiante, entregándoles finalmente a cada uno de los representantes el permisos necesario (Ver Anexo G) para la extracción de sangre así como consta en la declaración de Helsinki en la sección de consentimiento informado.

### **2.5 Procedimientos de análisis a realizar**

#### ***2.5.1 Extracción de sangre (Venopunción)***

- ✓ La extracción de sangre se realizó en el el Laboratorio de Química de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga, en el cual se aplicó las respectivas normas de higiene.
- ✓ Se procedió a codificar los tubos y a tomar los datos personales de cada uno de los pacientes
- ✓ Se explicó al paciente las correspondientes indicaciones para la toma de muestra sanguínea.
- ✓ Posteriormente se canalizó una vía, es decir se ubicó el sitio de punción, se desinfecta con una torunda y alcohol antiséptico.
- ✓ Seguidamente se procedió a colocar el torniquete en la parte superior del brazo con el fin de aplicar presión en la zona y se dé a notar la vena con acumulación de sangre.
- ✓ Luego con la debida precaución y profesionalismo se procede a introducir la aguja en la vena con el bisel hacia arriba
- ✓ Enseguida se recogió la sangre en un tubo hermético de color lila con anticoagulante tipo EDTA.
- ✓ Se retiró el torniquete del brazo, posteriormente la aguja y finalmente se limpió con una torunda empapada de alcohol para detener el sangrado en el sitio de la punción.

- ✓ Una vez que se haya cesado el sangrado en el sitio de la punción se coloca una cinta adhesiva de protección (venditas o curitas) para evitar que posteriormente exista un sangrado.
- ✓ Luego de haber obtenido las correspondientes muestras estas son trasladadas de forma inmediata al Laboratorio de Bioquímica Clínica y Bacteriología de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, para su procesamiento de forma manual.

### **2.5.2 *Procesamiento de muestra sanguínea (BIOMETRÍA HEMÁTICA)***

Después de haber obtenido la muestra sanguínea en tubos lila con anticoagulante EDTA en la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga con su respectiva codificación, se transportó en los materiales adecuados (cooler), para su procesamiento de forma manual en el laboratorio Clínico de la ESPOCH.

#### **Análisis de Hematocrito**

- ✓ Una vez dispuestas las muestras ascendentemente se procedió a homogenizar las muestras durante 5 minutos.,
- ✓ Se tomó una pequeña muestra de sangre en capilares azules sin heparina para sangre venosa, debe llenarse aproximadamente 70-80% del capilar sin dejar burbujas de aire.
- ✓ Ocluir (tapar) el extremo del capilar que no estuvo en contacto con la sangre con plastilina.
- ✓ Luego colocamos el capilar en la microcentrífuga, con el extremo ocluido adherido al reborde externo de la plataforma del cabezal de la microcentrífuga Centrifugen D-78532 por un tiempo de 10 minutos a 2.000 RPM.
- ✓ Una vez transcurrido el tiempo se realiza la lectura del hematocrito con la regla específica se mide el número de eritrocitos por cien y dividido para el total de la sangre y se anota el valor en dependencia del código de cada paciente.

#### **Análisis de Hemoglobina**

Se obtuvo mediante una fórmula matemática donde el valor obtenido de hematocrito se divide para un factor de 3 dando así el valor de hemoglobina.

## **Extendidos de sangre**

Una gota de sangre se extiende sobre un portaobjetos, se tiñe y se examina en el microscopio; de esta manera, es posible estudiar los glóbulos rojos, los leucocitos y las plaquetas. El objetivo consiste en establecer las características morfológicas de cada tipo de célula y en evaluar la frecuencia relativa de diferentes leucocitos. El portaobjetos se tiñe con alguna de las tinciones de Romanowsky; estas tinciones poseen propiedades de tinción diferentes, y es esencial elegir una y familiarizarse con ella. La tinción que se describe a continuación (de Wright) es bastante fiable y fácil de usar.

### Reactivos (Tinción de Wright):

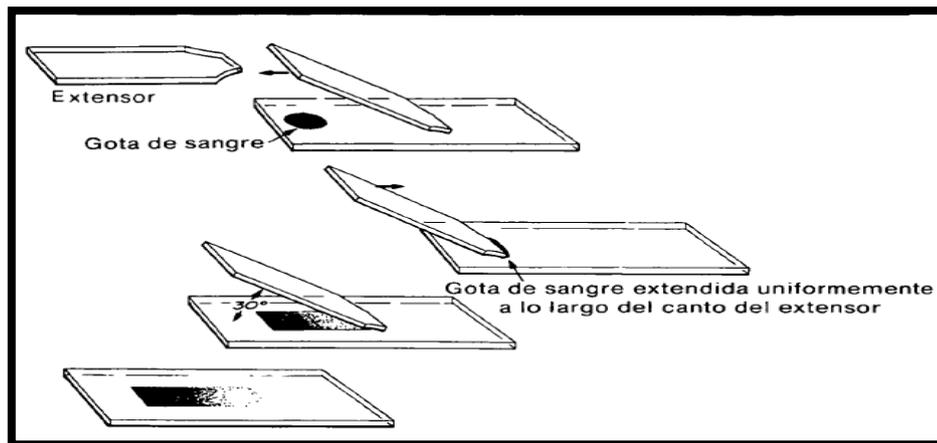
Tinte de Wright	1 g
Alcohol metílico absoluto sin acetona	600 ml

### Muestra

Muestra de sangre venosa con EDTA o sangre capilar.

### Procedimiento

- ✓ Primero, preparar un extensor con un portaobjetos, rompiendo una de las esquinas de un portaobjetos de vidrio de 25 x 75 mm; elegir uno que tenga los cantos lisos. En lugar del portaobjetos se puede utilizar un pedazo de plástico rígido de tamaño similar.
- ✓ Colocar una pequeña gota de sangre a unos dos o tres milímetros del extremo de un portaobjetos limpio y seco; poner el portaobjetos extensor a un ángulo de 30° a 45° del portaobjetos y moverlo hacia atrás para que haga contacto con la gota, que debe extenderse rápidamente a lo largo de la superficie de contacto del extensor con el portaobjetos. El movimiento hacia adelante del extensor extiende la sangre sobre el portaobjetos. El extendido debe tener unos 30 mm de largo (figura 12). No hay que retirar el extensor del portaobjetos hasta que se haya extendido toda la sangre. El espesor del extendido puede regularse cambiando el ángulo al que se sostiene el extensor, variando el tamaño de la gota de sangre y cambiando la presión y velocidad del extendido.



**Figura 1-2** Del método para preparar extendidos de sangre.

- ✓ Dejar que los extendidos sequen al aire. Escribir el nombre del paciente y la fecha con lápiz en el borde del extendido.
- ✓ Fijar los extendidos sumergiendo los portaobjetos en alcohol metílico absoluto durante dos o tres minutos. El color del frotis pasará de rojo a marrón claro. Es conveniente fijar los extendidos aunque la tinción tenga alcohol metílico absoluto.
- ✓ Cubrir el portaobjetos por completo con la tinción. Después de tres minutos, agregar una cantidad igual de amortiguador; soplar con suavidad para asegurar una mezcla uniforme. Aparecerá un resplandor verde metálico.
- ✓ Después de otros cinco minutos, enjuagar muy bien con agua potable; primero, dejar salir el agua con mucha lentitud y luego con más fuerza para eliminar del extendido todo el exceso de tinte. Limpiar la parte posterior del portaobjetos para eliminar todos los restos de tinte. Secar al aire colocando el portaobjetos en posición vertical en una rejilla para portaobjetos. Cuando seque por completo, cubrir el extendido con un cubreobjetos rectangular, fijándolo en la posición correcta extendiendo una gota de adhesivo entre el porta y el cubreobjetos. Para fijaciones temporales suele usarse aceite de inmersión. El cubreobjetos es esencial porque permite examinar el extendido con bajo aumento; es preciso evitar la práctica de examinar los portaobjetos únicamente con la lente para aceite de inmersión. Los portaobjetos que se emplean como montaje temporal pueden volver a usarse.
- ✓ Estudiar la morfología de los glóbulos rojos en todos los portaobjetos.

El área más apropiada para clasificar los glóbulos rojos es aquella donde la gran mayoría de glóbulos rojos apenas se tocan, sin llegar a superponerse. Es necesario examinar el extendido para obtener un estimado global del recuento total de leucocitos y de la distribución relativa de los distintos tipos de leucocitos, así como para identificar cualquier célula rara o anormal.

### **Conteo de glóbulos rojos o Determinación de eritrocitos**

- ✓ Se homogenizó las muestras durante 5 minutos, inmediatamente con un absolvedor y la ayuda de la pipeta para glóbulos rojos aspiramos la sangre hasta la señal de 0,5.
- ✓ posteriormente con ayuda de una torunda limpiamos la sangre de la pipeta, seguidamente se aspiró el reactivo para glóbulos rojos hasta la señal de 101.
- ✓ Luego durante dos minutos procedemos a colocar la pipeta para glóbulos rojos en el homogeneizador.
- ✓ En seguida desecharmos las tres primeras gotas y la siguiente gota se la colocó entre la cámara y el cubre objetos por uno de los bordes de la cámara dejando así que penetre por capilaridad.
- ✓ Se verificó que no existan burbujas para un mejor conteo de glóbulos rojos y se dejó reposar por unos minutos para que las células se sedimenten.
- ✓ En seguida procedimos a contar en el microscopio con el lente de 40x

### **Determinación VCM, CHCM.**

La determinación de cada una de estas pruebas se dio por medio de cálculo operacional a partir del hematocrito donde tenemos:

- ✓ El **VCM** (Volumen Corpuscular Medio) se calculó por la fórmula que indica a continuación y se expresa en fentolitros (fl, ó 10E-15L)

$$VCM = \frac{\text{Hematocrito (\%)} \times 10}{\text{numero de eritrocitos (millones mm}^3 \text{ sangre)}}$$

- ✓ **El CHCM** (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media), que se expresa como gramos de hemoglobina por 100 ml, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hemoglobina} \left( \frac{\text{g}}{100\text{mL}} \right) \times 100}{\text{Hematocrito} (\%)}$$

### **Conteo de Glóbulos blancos o Determinación de leucocitos**

- ✓ En un tubo de vidrio codificado se añade 0.38 mL de líquido de turck más 20 microlitros de sangre con anticoagulante EDTA, se deja reposar por unos segundos y se mezcla suavemente.
- ✓ Se agüita rápidamente el tubo con la mezcla por unos segundos hasta q se forme burbujas y seguidamente se procede a llenar la cámara de Neubauer por capilaridad (esta debe llenarse de tal forma que ocupe toda la superficie). Se dejó reposar por un tiempo de 5 minutos, de tal manera que se sedimenten de los leucocitos.
- ✓ Posteriormente se procede a observar en el microscopio para el cual enfocamos con lente de 10 X, con lente de 20 X se observó la distribución de las células y se enfocó con lente de 40 X para contar los leucocitos que se encuentran distribuidos en los 16 cuadros de los 4 cuadrantes situados en las esquinas de la cámara.

### **Fórmula leucocitaria**

- ✓ Luego de haber realizado una extensión sanguínea con sangre fresca.
- ✓ Dejamos secar la extensión
- ✓ Procedemos a realizar tinción Wright para poder observar de una manera rápida e ideal los leucocitos.
- ✓ Una vez realizada la tinción se procedió a secar la placa por unos minutos.
- ✓ Seguidamente se añadió aceite de inmersión y se observó al microscopio de marca Olympus CX31 con lente de 100 X.

- ✓ Finalmente se fue contando e identificando la cantidad existente de cada tipo de leucocitos como; neutrófilos, monocitos, linfocitos, eosinofilos y basófilos.

## **2.6 Análisis Estadístico de datos**

Con las encuestas previamente codificadas se procedió a registrar los datos mediante una codificación numérica de cada uno de los parámetros en una base de datos en el programa estadístico EXCEL para posteriormente analizarlos mediante el programa de análisis estadístico IBM SPSS STATISTICS 22 para Windows y se realizó un análisis descriptivo reducción de dimensiones mediante modelo lineal general univariado para probar la relación entre las variables, con un intervalo de confianza al 95% de los datos.

## CAPITULO III

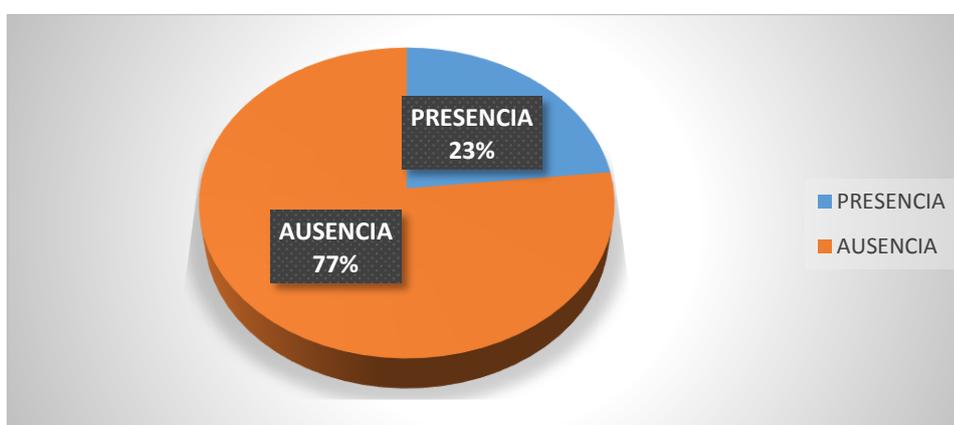
### 3. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 3.1 Análisis de resultados

**Tabla 1-3** Prevalencia de anemia en adolescentes que asisten a la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” de Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo, 2017.

Anemia	Número de casos	Porcentaje (%)
Presencia	48	23.30
Ausencia	158	76.70
Total	206	100

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017



**Gráfica 1-3** Prevalencia de anemia en adolescentes que asisten a la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” de Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo, 2017.

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

#### Análisis

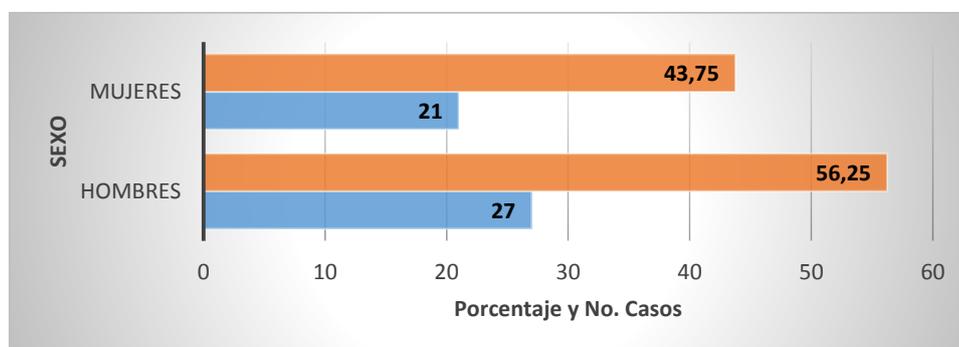
En relación a los resultados representados en la tabla 1.3 se obtuvo que el 23.3% de la población adolescente posee anemia, lo que significa que al menos un tercio de la

población en estudio está padeciendo de esta patología , estos resultados evidencian el hecho de que la anemia en los pre-adolescentes y adolescentes se están convirtiendo en una de las primeras causas de malnutrición, provocando graves daños a la salud, por ende retrasando en su crecimiento y desarrollo de la capacidad intelectual, estos datos fueron similares a los resultados obtenidos por Sánchez, L. en un estudio de prevalencia de anemia realizado en la Ciudad de Cuenca (Sánchez L, 2011, pp. 25-52), Nuestros resultados generales evidencian que la prevalencia de anemia en la Unidad Educativa del Cantón Pallatanga suponen un importante problema de salud.

**Tabla 2-3** Prevalencia de anemia según el género en 206 estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de Unidad Educativa “Carlos María” de la Condamine de Cantón Pallatanga.

		<b>Presencia de Anemia</b>	<b>Ausencia de anemia</b>
<b>SEXO</b>	Hombres	27	101
	Mujeres	21	57
<b>TOTAL</b>		48	158

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017



**Gráfica 2-3** Prevalencia de anemia según el género en 206 estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de Unidad Educativa “Carlos María” de la Condamine de Cantón Pallatanga.

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

## Análisis

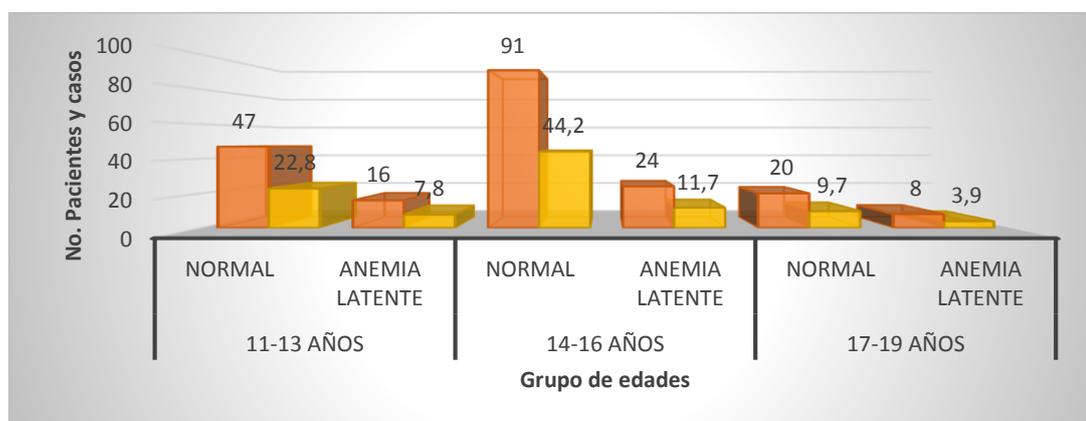
En el estudio realizado en la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” del cantón Pallatanga los datos demuestran que el 56,25 % de la población de hombres presentan mayor

prevalencia de anemia que las mujeres que tiene un 43,75 %, hay que tener en cuenta que la cantidad de hombres es de 128 y de mujeres es 78 colegiales, que asisten a la Unidad Educativa. Comparando los resultados con un estudio realizado en la "Parroquia Buena Vista "del cantón Catamayo; donde nos muestra que, el género más afectado por anemia es el de sexo masculino, los dos géneros por igual están expuestos a factores que inciden directamente en una infección parasitaria. (Viteri, 2013, pp. 44-68)

**Tabla 3-3** Edades con mayor número de casos de anemia en 206 estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos María” de la Condamine de Cantón Pallatanga.

<b>Edades (años)</b>	11-13	14-16	17-19	<b>Total</b>
<b>Etapas</b>	n= 63	n=115	n=28	n=206
Normal	47	91	20	158
Presencia de Anemia	16	24	8	48

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017



**Gráfica 3-3** Edades con mayor número de casos de anemia en 206 estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato de la Unidad Educativa “Carlos María” de la Condamine de Cantón Pallatanga.

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

### Análisis

En base a la gráfica 3.3, dentro de cada grupo de edad se ha determinado el número de casos así tenemos que para el primer grupo (11-13 años) existen 16 casos de Anemia con un 7.8%; en el segundo grupo (14-16 años) están 24 casos con presencia de Anemia con 11.7% y en el tercer

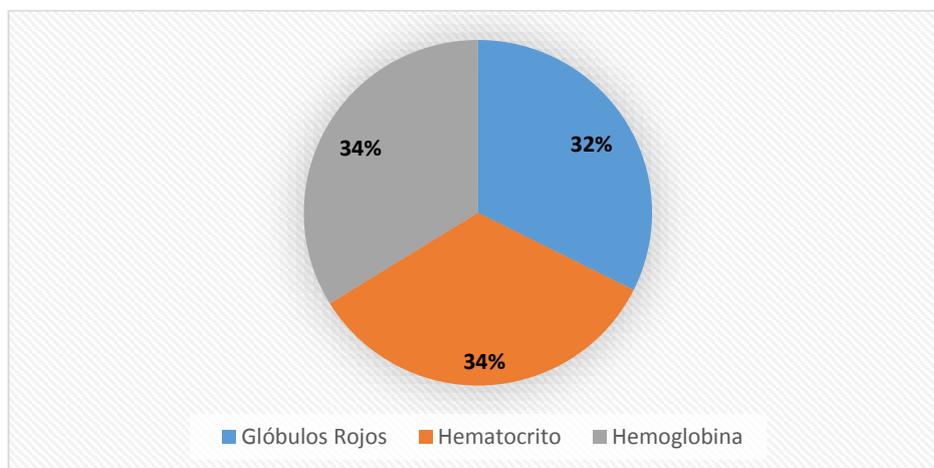
grupo (17-19 años) 8 presentan Anemia con 3.9%. De aquello se nota que el grupo de estudiantes que presenta mayor número de casos de anemia corresponde al grupo 2 comprendidas las edades entre 14-16 años de edad. Estos datos fueron similares a los resultados obtenidos por Donado ejecutado en Guayaquil-Ecuador, considera que la población de estudio el porcentaje estimado sean en adolescentes en el rango de 15-16 años de edad, ya que la adolescencia es de cambios rápidos estructurales y funcionales, y la aparición de anemia en esta etapa, puede ser causa de varios factores como los hábitos alimentarios o a la aparición irregular de las menstruaciones entre otros. (Donado. J, et al, 2013, pp. 3-4)

**Tabla 4-3** Datos disminuidos de los índices eritrocitarios primarios, que determinan anemia en 206 estudiantes de la Unidad Educativa.

Alternativa	Valores disminuidos	Valores Normales
Glóbulos rojos	46	160
Hematocrito	48	158
Hemoglobina	48	158

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

Fuente: Formulario de recolección de datos



**Gráfica 4-3** Datos disminuidos de los índices eritrocitarios primarios, que determinan anemia en 206 estudiantes de la Unidad Educativa.

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

## Análisis

Según la gráfica 4.3 se puede observar que, de 206 adolescentes, 46 estudiantes que corresponde a 32% presentó glóbulos rojos disminuidos, en cambio 48 colegiales es decir el 34

% del total de la población presentaron disminución tanto para hemoglobina como para hematocrito. Lo que se deduce un estudio realizado en Chile que cuando los valores de hematocrito (Hto) y hemoglobina (Hb) están disminuidos se habla de anemia, disminución en la velocidad de crecimiento, alteración conductual las causas de un conteo de glóbulos rojos bajos incluyen por trauma y destrucción de los glóbulos rojos, por ejemplo anemia hemolítica causada por autoinmunidad ), talasemia una anomalía en la membrana de glóbulos rojos (por ejemplo, esferocitosis hereditaria), considerando así la principal causa de esta deficiencia se deba al aumento de requerimientos nutricionales de hierro en relación con el crecimiento durante la etapa de desarrollo del adolescente. (Becker R, et al. 2010 pp.2-3)

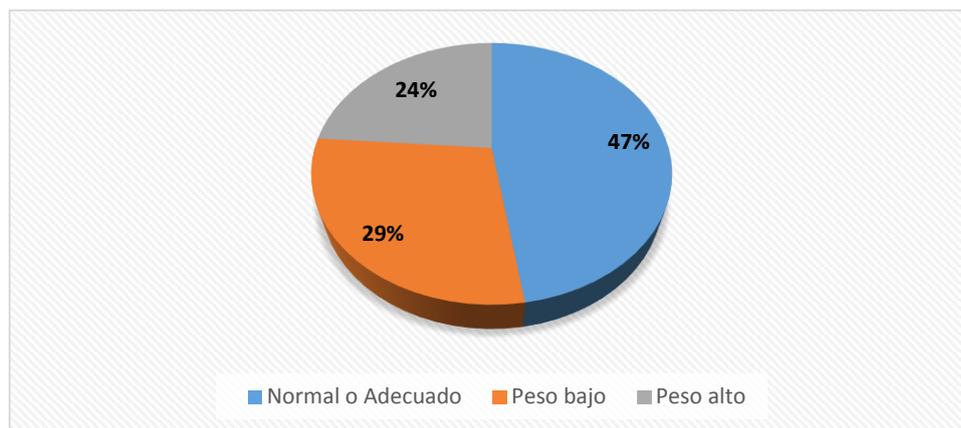
### **Análisis de factores de riesgos asociados a la anemia**

**Tabla 5-3** Factores de riesgo asociados a la anemia en los adolescentes, en base a las medidas antropométricas.

<b>Estado Nutricional</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Normal o Adecuado	98	47,6
Peso bajo	59	28,6
Peso alto	49	23,8
<b>Total</b>	206	100,0

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017

**Fuente:** Formulario de recolección de datos



**Gráfica 5-3** Factores de riesgo asociados a la anemia en los adolescentes, en base a las medidas antropométricas.

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017

## Análisis

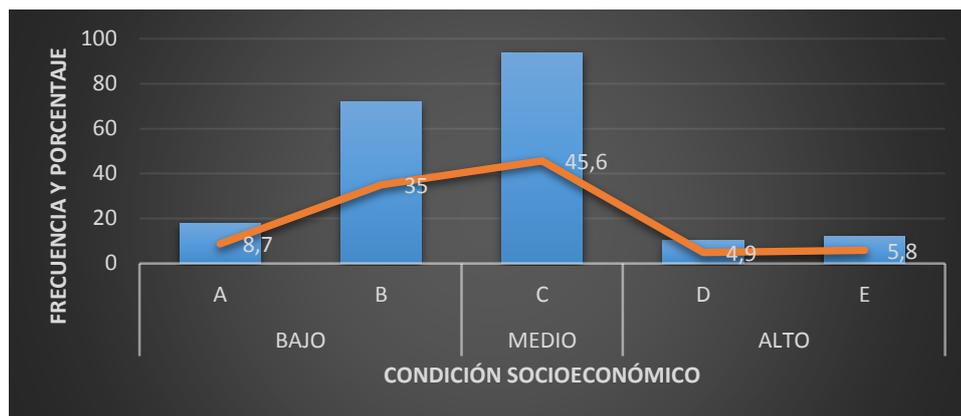
Tomando en consideración el peso y la talla de cada estudiante se ha determinado el Índice de Masa Corporal (IMC), en la cual se determinó que el 47 % de los casos presenta un estado nutricional adecuado, dentro de las alteraciones la más frecuente fue el peso bajo con el 29 % seguido del peso alto con 24%, provocando así por la inadecuada alimentación y el desconocimiento de autocuidados saludables. La organización mundial de la salud (OMS) considera un IMC menor al 18,50 como bajo peso, aunque esto varía según sexo, edad, tener bajo peso supone algunos riesgos para la salud, entre ellos incrementa el riesgo de Anemia, pérdida de masa corporal, en los adolescentes que están en pleno desarrollo, la disminución del peso puede traer como consecuencia una reducción en la absorción de nutrientes (aminoácidos, minerales y vitaminas). Los resultados expuestos en la recolección de información sobre el tipo de alimentación en los estudiantes demuestran que no existe una nutrición saludable, como es el consumo carnes, frutas y verduras que contengan hierro, la misma que permite evitar la aparición de esta patología como es la anemia.

**Tabla 6-3** Frecuencia de factores de riesgo asociado a la anemia en los adolescentes, en base a condición socioeconómica.

Condición Socio Económica		Frecuencia	Porcentaje (%)
BAJO	A	18	8,7
	B	72	35,0
MEDIO	C	94	45,6
ALTO	D	10	4,9
	E	12	5,8
Total		206	100,0
<b>Condición Socio Económica</b>			
BAJO	A	aquellos ingresos que van de 0 a 40\$	
	B	de 40 a 60\$	
MEDIO	C	de 60 a 80\$	
ALTO	D	de 80 a 100\$	
	E	de 100\$ o más.	

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

Fuente: Formulario de recolección de encuesta.



**Gráfica 6-3** Frecuencia de factores de riesgo asociado a la anemia en los adolescentes, en base a condición socioeconómica.

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

### Análisis

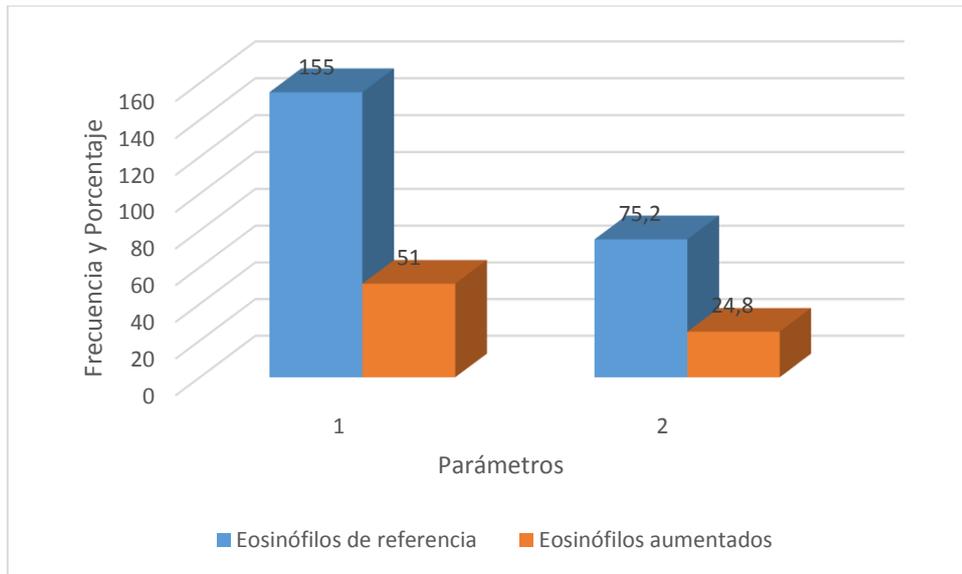
El gráfico 6.3 muestra que los adolescentes con anemia indicaron tener condición socioeconómica de nivel medio 45.6%, con un nivel económico bajo equivalente al 43.7%, y en menor porcentaje con un nivel económico alto 10.7%. Es determinante la condición socioeconómica para aquellos adolescentes, porque debido a esta podrá llevar una vida digna, sin embargo hay grupos que realmente sus ingresos no son adecuados para satisfacer necesidades nutricionales, provocando la presencia de anemia y otras patologías, siendo la condición socioeconómica uno de los principales factores a tomar en cuenta, estos datos fueron similares a los resultados obtenidos por Duran, ejecutado en Medellín – Colombia, donde la frecuencia de anemia aumenta según disminuye el ingreso per cápita de las familias evaluadas. (Duran, 2009, pp. 25)

**Tabla 7-3** Frecuencia de factores de riesgo asociado a la anemia en los adolescentes, en base a la Parasitosis.

Parámetros	Frecuencia	Porcentaje
Eosinófilos de referencia	155	75,2
Eosinófilos aumentados	51	24,8
<b>Total</b>	206	100

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

Fuente: Formulario de recolección de datos



**Gráfica 7-3** Frecuencia de factores de riesgo asociado a la anemia en los adolescentes, en base a la Parasitosis.

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017

### Análisis

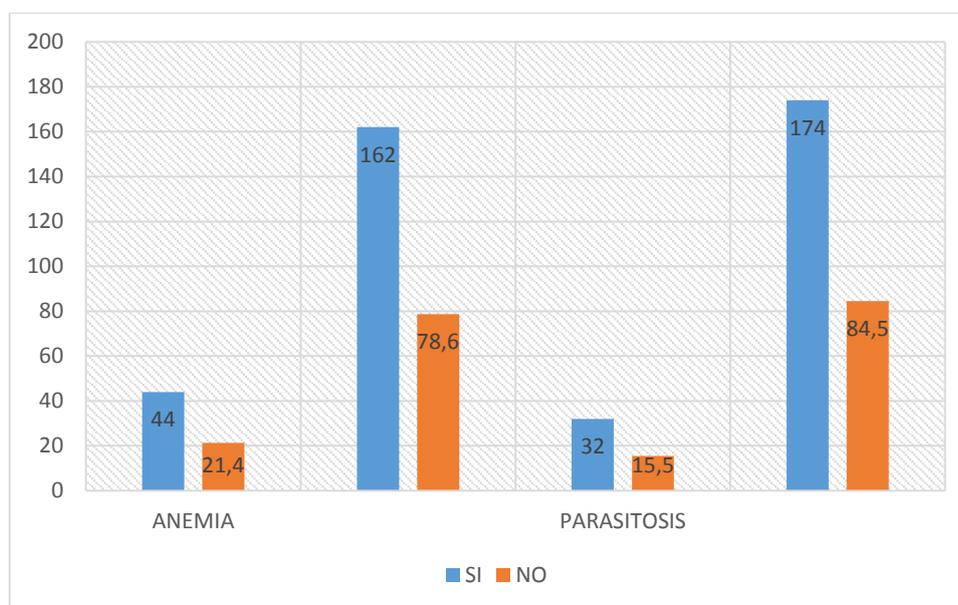
En este estudio los resultados obtenidos en la tabla 7.3, nos indica que el 24.8% de los adolescentes de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” presentan aumentados el número de eosinófilos, donde constituye un parámetro especial para determinar la presencia de infecciones parasitarias en sangre, teniendo en cuenta que los eosinófilos se determinaron mediante el frotis sanguíneos, las mismas se dedican a combatir las infecciones de tipo parasitario. Además otras causas de eosinófilos aumentados son provocados por la sintomatología del adolescente como; náuseas, mareos. Estos resultados son similares a los datos obtenidos por OMS, donde la presencia de eosinófilos aumentados genera causas crónicas por pérdidas de sangre intestinal acarreado elementos como hierro y ciertas proteínas, una consecuente malabsorción de vitamina A, provocando así un desbalance físico de los adolescentes, por lo tanto la parasitosis intestinal es otro de los factores de riesgos asociados a la anemia en esta investigación (Organización Mundial de la Salud, 2015, pp. 366)

### Resultados de la Encuesta

**Tabla 8-3** Determinación del nivel de conocimiento sobre el índice de alguna de estas patologías:

Alternativas	Si	Porcentaje	No	Porcentaje
Anemia	44	21.4	162	78.6
Parasitosis	32	15.5	174	84.5

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017



**Gráfica 8-3** Determinación del nivel de conocimiento sobre el índice de alguna de estas patologías:

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

## Análisis

Mediante el gráfico 8.3 se pudo ver que los estudiantes participantes desconocen los temas de anemia y parasitosis en un 78.6 % y 84.6% respectivamente tanto en hombres y mujeres, por ello es necesario dar capacitaciones sobre estos temas, ya que en cualquier momento de nuestra vida somos susceptibles de sufrir anemia y de parasitosis cuando ingerimos alimentos no inocuos, para ello se deben tomar medidas de prevención para no sufrir de esta patología, adoptando buenas prácticas de higienes, mejorando la dieta nutricional, para que no exista ningún tipo de síntomas como mareos, palidez o pérdida del color normal de la piel, disminución en el rendimiento escolar, palpitaciones, disminución del apetito y susceptibilidad a infecciones. (Delgado, 2011, pp. 03-35). Estos resultados fueron similares obtenidos por Rojas ejecutado en Lima – Peú, donde el 80% de los adolescentes no tienen conocimientos adecuados

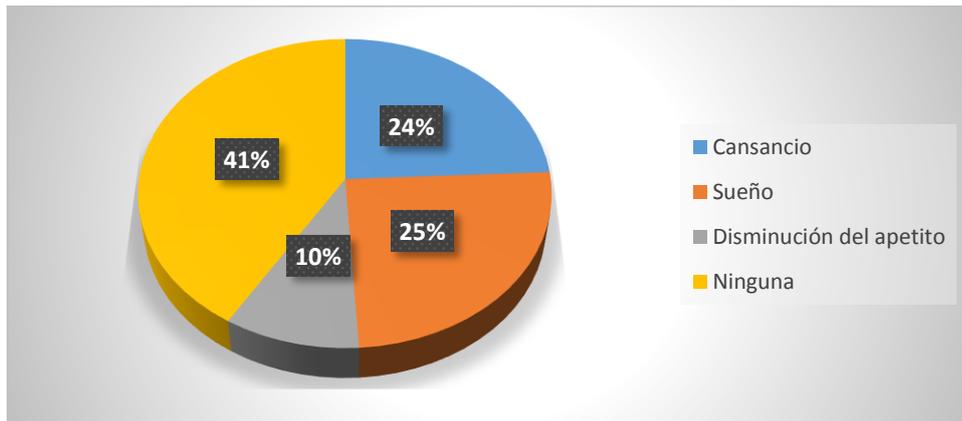
de la anemia, a pesar de la información brindado por el personal de salud, la población tiene algunas dudas de esta patología. (Rojas, 2015, p. 45)

**Tabla 9-3** En los últimos meses, ha presentado usted, alguno de los siguientes síntomas:

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Cansancio	50	24,27
Sueño	51	24,76
Disminución del apetito	20	9,71
Ninguna	85	41,26
<b>TOTAL (206)</b>	206	100

**Fuente:** Formulario de recolección de datos

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017



**Gráfica 9-3** En los últimos meses, ha presentado usted, alguno de los siguientes síntomas.

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017

## **Análisis**

Como se muestra en la gráfica 9.3 se puede ver que los síntomas más presentados en los últimos meses en los estudiantes, es el sueño con un 25 %, cansancio con el 24%, seguido de disminución del apetito con el 10 % ocasionando la aparición de esta patología como es la anemia, la misma que va a depender de su intensidad, la velocidad con la que se desarrolle, también de la edad del paciente su estado nutricional, cardiovascular y respiratorio. (Feldman, 2011, pp. 3-5). Según la investigación realizada por (Figuroa, 2015, p. 51), en dicho estudio indica que en

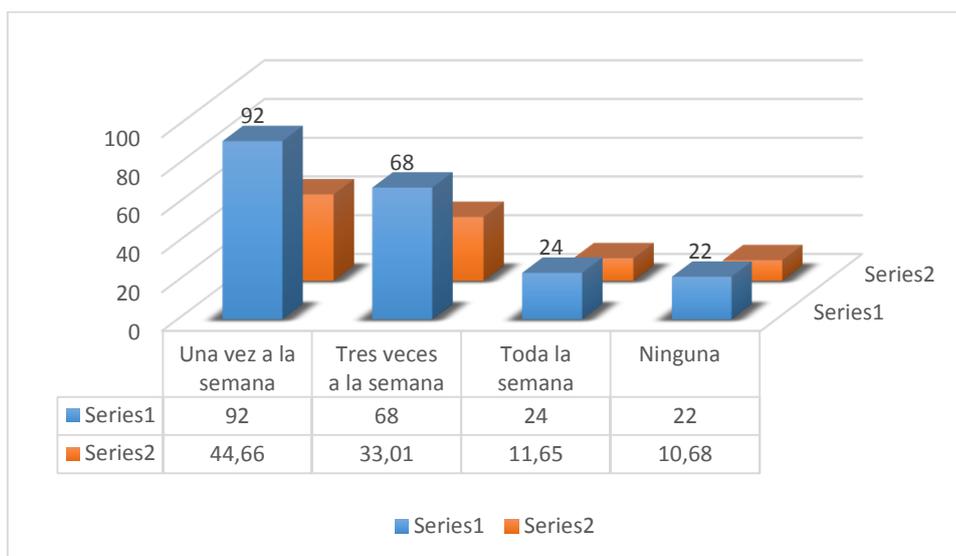
Ecuador se estima que el 55.5% presentan anemia en adolescentes debido a la presencia de síntomas como sueño, cansancio, cambios fisiológicos y la deficiencia nutricional durante la dieta alimentaria.

**Tabla 10-3** Consumo de carne a la semana.

	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Una vez a la semana	<b>92</b>	<b>44,66</b>
Tres veces a la semana	<b>68</b>	<b>33,01</b>
Toda la semana	<b>24</b>	<b>11,65</b>
Ninguna	<b>22</b>	<b>10,68</b>
<b>TOTAL</b>	206	100

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017

**Fuente:** Formulario de recolección de datos



**Gráfica 10-3** Consumo de carne a la semana.

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017

## **Análisis**

En el estudio realizado en la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” podemos observar que, según la encuesta de la gráfica 10.3, el 10.68% de los adolescentes no consumen

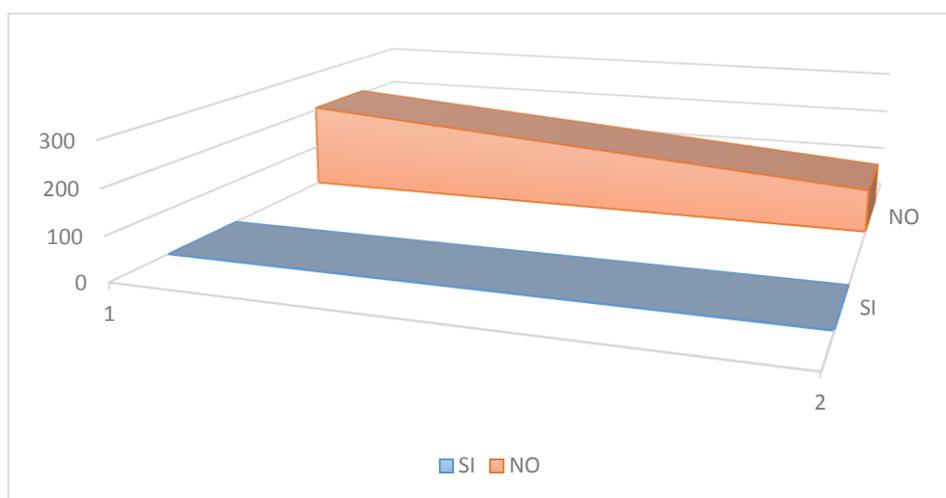
carne que puede provocar la aparición de distintas enfermedades y el 44.6 % de los estudiantes tanto en hombres como en mujeres consumen carne una vez a la semana, lo cual indica que la alimentación no es la adecuada, por ello debería consumir carne mínimo tres veces a la semana para poseer suficiente hierro y aportar con todos los requerimientos nutricionales que organismo necesita para satisfacer el buen crecimiento, desarrollo, el buen aprendizaje y prevenir enfermedades patológicas como la anemia. Estos datos fueron similares a los resultados obtenidos por Alvarenga ejecutado en Morazán – Honduras, donde el 16% de la población adolescente no consume carne, siendo este alimento el portador del hierro hemínico que es absorbido en una proporción de 20%-30% por el organismo. (Alvarenga, 2015, p.56)

**Tabla 11-3** En su institución, han realizado campañas de prevención de enfermedades el Ministerio de Salud Pública:

	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	0	0
NO	206	100
<b>TOTAL</b>	206	100

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

Fuente: Formulario de recolección de datos



**Gráfica 11-3** En su institución, han realizado campañas de prevención de enfermedades el Ministerio de Salud Pública

Realizado por: Freddy Sagñay, 2017

## Análisis

Según el gráfico 12.3 nos indica que los 206 estudiantes encuestados respondieron que No se ha realizado ninguna campaña de prevención de enfermedades en la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” por parte del Ministerio de Salud Pública, por ello es necesario que capaciten por lo menos una vez al mes sobre temas de prevención de diversas enfermedades, este hecho fue muy importante de mi parte dar charlas, encuestas, entrega de trípticos y capacitaciones de cómo debe prevenir la anemia y sus factores de riesgos asociados y así cuidar la salud de los adolescentes.

## Análisis Estadístico

El análisis estadístico de los datos adquiridos se lo realizó mediante el programa SPSS 22, utilizando un diseño de componentes principales, el mismo que manifiesta las alteraciones de salud evidentes de los adolescentes en estudio.

**Tabla 12-3** Matriz de componente rotado.

	Componente			
	1	2	3	4
Hemoglobina	,954			
G. rojos	,953			
Hematocrito	,791			
Peso		,869		
Talla		,818		
Edad		,815		
HCM			,996	
CHCM			,996	
Basófilos				,768
Monocitos				7,68

Método de extracción: análisis de componentes principales  
Método de rotación: varimax con normalización Kaiser.<sup>a</sup>  
a. La rotación ha convergido en 4 interacciones

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017

## **Explicación**

La componente 1 está formado por Hemoglobina, Glóbulos Rojos y Hematocrito (ver tabla 12.3), lo que explicaría la presencia de Anemia, trastorno caracterizado por la disminución de la concentración de los parámetros mencionados anteriormente, en base a los criterios de la IDF para adolescentes, la matriz del componente rotado muestra la presencia de anemia en los adolescentes en estudio ya que se asocia por la disminución de la concentración de hemoglobina, hematocrito de los glóbulos rojos por debajo del límite considerado normal. Algunas causas de un hematocrito baja incluyen; destrucción excesiva de glóbulos rojos de la sangre, por ejemplo, anemia hemolítica, alteraciones en la membrana de glóbulos rojos (esferocitosis hereditaria).

La componente 2 está desarrollado por peso, talla y edad evidenciando la presencia de un problema como la desnutrición que refleja por un bajo peso/talla que constituye como uno de los factores de riesgos asociados la aparición de la anemia en los estudiantes de la Unidad Educativa. Además los adolescentes que tienen bajo peso, están en mayor riesgo de desarrollar anemia, lo cual, generalmente, se debe a una carencia de hierro en la alimentación.

La componente 3 está formado por: Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM), esto indica que existe un problema como la presencia de anemia hipocromica cuando los valores se encuentran por debajo de 27 pg, es decir cuando los eritrocitos se encuentran más claros de lo normal, en que la deficiencia de hierro es la causa probable de la aparición de la anemia hipocromica. (Evatt\*, 2011). También la HCM bajas reflejan una condición llamada microcitosis corpuscular, cuando las propias células son pequeñas.

La componente 4 corresponde a basófilos y monocitos, lo que explicaría que hay gran prevalencia por un recuento de basófilos más bajos de los niveles normales en un análisis de sangre, se dice que sufre de una condición médica llamada basopenia, es un tipo de leucopenia, las causas más comunes son por; estrés, alteración de glándulas tiroideas, alergias severas, cuya función basófilos es controlar los nutrientes, cantidad y sales de orina.

**Tabla 13-3** Relación entre anemia y factores de riesgos asociados (hemoglobina y peso\* eosinófilos).

Pruebas de efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: hemoglobina					
Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	745,887 <sup>a</sup>	194	3,845	4,572	,004
Intersección	12728,711	1	12728,711	15136,846	,000
peso	588,001	150	3,920	4,662	,004
eosinofilos	24,155	13	1,858	2,210	,098
peso * eosinofilos	81,317	30	2,711	3,223	,022
Error	9,250	11	,841		
Total	39812,090	206			
Total corregido	755,137	205			

a. R al cuadrado = ,988 (R al cuadrado ajustada = ,772)

**Realizado por:** Freddy Sagñay, 2017

En la tabla 13.3 Mediante la prueba modelo lineal general univariado se logró establecer la relación existente entre anemia y factores de riesgos asociados; la hemoglobina y peso\*eosinófilos, en el cual se procede a realizar el planteamiento de la hipótesis en el cual tenemos:

### Planteamiento de hipótesis

**Ho:** No existe relación entre la anemia y factores de riesgo asociados si p es mayor o igual a 0,05.

**Hi:** Existe relación entre la anemia y factores de riesgo si p es menor a 0,05.

En la tabla 13-3 se encuentra la relación entre la anemia y factores de riesgo asociados mediante la prueba modelo lineal general univariado, en la cual se logró observar que los casos del peso y la combinación peso con eosinófilos, se desecha Ho porque su p valor es más pequeño que 0,05; en cuanto a los eosinófilos, no existen diferencias en el nivel de hemoglobina por ser su p valor mayor a 0,05 donde se determina que se acepta Hi, por lo tanto, se le atribuye a que existe relación entre la presencia de eosinófilos (parásitos) y la hemoglobina presente en cada persona, lo que se puede deducir que los parásitos se encuentran a nivel de sangre, que puede deberse por una mala higiene, consumo de alimentos que no son inocuos.

## CONCLUSIONES

1. La prevalencia de anemia y factores de riesgos asociados en los estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo es de 23.3% del total de la población analizada. La misma que el género con mayor número de casos de anemia en los estudiantes fue masculino con el 56.25% que en femenino (Ver Tabla 3.3).
2. Se realizó una capacitación en cada aula/curso de los estudiantes de Octavo a Tercer año de Bachillerato en la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga a cerca de las medidas de prevención de enfermedades asociadas con la anemia, además se entregó el análisis de resultados de cada adolescente al médico de la institución con el fin de que siga con el tratamiento adecuado para mejorar el estado de salud del paciente.
3. En las muestras sanguíneas de los estudiantes se ejecutaron ensayos hematológicos, donde se analizaron los parámetros como: Glóbulos Rojos, Hematocrito, Hemoglobina, VCM, HCM, CHCM, Glóbulos blancos y Formula Leucocitaria mediante el frotis sanguíneo, las mismas indica que en la mayoría de estudiantes se encuentra dentro de los valores normales comparado con los valores de referencia. Encontrándose los parámetros que determinan el índice de anemia disminuidos, los niveles de hematocrito, hemoglobina que corresponde al 34% en la población adolescente (Ver Tabla 4.3), lo que puede darse por el aumento de requerimientos nutricionales debido a que se encuentra en fase de desarrollo.
4. El primer factor de riesgo asociado a la anemia es el peso bajo con el 29 % provocado por la inadecuada alimentación y el desconocimiento en los autocuidados saludables, están en mayor riesgo de desarrollar anemia los adolescentes que presentan bajo peso. El segundo factor es la condición socioeconómica donde la frecuencia de anemia aumenta según disminuye el ingreso per cápita de la familia, otro factor son las infecciones parasitarias debido a que se encontraron el 24.8% de eosinófilos aumentados en el examen sanguíneo que constituye un parámetro especial para determinar la presencia de infecciones parasitarias en sangre lo que puede darse por pérdidas de sangre intestinal, provocando así un desbalance físico del individuo. (Ver Tabla 5.3, 6.3, 7.3).
5. En cuanto a los resultados obtenidos sobre el nivel de conocimiento acerca del índice de anemia, se determinó que los estudiantes participantes desconocen temas de anemia en un 78.6% tanto en hombres y mujeres, por ello fue necesario dar a conocer estrategias y programas educativos como medidas de prevención de distintas enfermedades y de factores

de riesgos asociados a la anemia, adoptando buenas prácticas de higienes y mejorando la dieta nutricional, para que no exista ningún tipo de síntomas como mareos, pérdida del color normal de la piel, disminución en el rendimiento escolar, palpitaciones, disminución del apetito (Ver Tabla 8.3).

## RECOMENDACIONES

- Impulsar el desarrollo de nuevas investigaciones en área clínica por parte de los estudiantes egresados de la Escuela de Bioquímica y Farmacia de ESPOCH, especialmente en las zonas rurales, viéndose más afectados a niños y adolescentes ya que son los más propensos a adquirir enfermedades debido a que se encuentran en etapa de desarrollo.
- Se recomienda a los estudiantes de la Unidad Educativa consumir alimentos saludables con mayor frecuencia como las frutas y vegetales, mantener una dieta balanceada de carbohidratos, proteínas, vitaminas, minerales y agua; limitando el consumo de bebidas azucaradas y de comida chatarra.
- Los factores de riesgo, como la Parasitosis intestinal es un tema medio desconocido para los estudiantes de la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine, Cantón Pallatanga, por lo que se recomienda campañas de prevención por parte del personal de salud y docentes de la institución ya que por ser una población vulnerable se encuentran más expuestos a infecciones parasitarias.
- Promover actividades en las cuales se difunda educación nutricional y normas higiénicas sanitarias, mediante programas de socializaciones, concientización y charlas informativas para estudiantes, docentes y padres de familia, de este y otros centros educativos con el fin de disminuir los casos de anemia, ya que los nutrientes que consuman deben ser de calidad alimentaria, variada e inocua.
- Sugerir a los padres de familia y docentes de la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine, Cantón Pallatanga, que se realicen con continuidad este tipo de análisis en los estudiantes ya que mediante esto se evaluaría el estado de salud del paciente y se podría descartar cualquier tipo de enfermedad.

## BIBLIOGRAFÍA

**Agudelo, E** *Prevalencia de anemia ferropénica en escolares y adolescentes.*, Colombia : Rev Panam Salud Pública/ Pan Am J Public Health , 2008. pp. 6-13.

**Albán. S, et, al.** *Prevalencia de anemia y factores de riesgo asociados en Embarazadas.* [En línea] Cuenca: Ñauta, 2012 pp. 49-87 [Consulta: Viernes, 28 de Julio de 2017.] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/4987/1/MED219.pdf>.

**Almaguer.** *Interpretacion Clinica de la Biometria Hematica.* ISSN 1579-1734 Mexico, 2003 pp. 35-40.

**Alvarez. M,** *Situacion Socioeconomica, desnutricion, anemia, deficiencia de hierro en niños que pertenecen al programa de complementacion alimentaria.* [En línea] 2006 pp. 59 [Consulta: Viernes, 04 de Agosto de 2017.] Disponible en: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/nutricion/article/viewFile/9351/8608>.

**Alvarenga, B.** *Determinación del patrón de consumo de alimentos y estado nutricional en jóvenes de 13 a 17 años de edad del instituto San Antonio Morazán, Honduras 2015* [En línea] Honduras: Morazán, 2015 p. 56 [Consulta: Martes, 14 de Noviembre de 2017.] Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4534/1/AGI-2015-005.pdf>

**Baker RD, et, al.** *Committee on Nutrition. Diagnosis and Prevention of Iron Deficiency and Iron-Deficiency Anemia in Infants and Young Children,* 2010 pp. 26

**Becker, A.** “Interpretación del hemograma”. *Scielo* [En línea], 2010, (Chile) v.72 (5), pp.3-5 [Consulta: jueves 03 de agosto 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062001000500012](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062001000500012)

**Benoist, H.** *Worldwide prevalence of anemia. Base de datos mundial sobre la anemia de la OMS.* [En línea] Ginebra, 2008 pp. 66[Citado el: Lunes, 31 de Julio de 2017.] Disponible en: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43894/eng.pdf...>

- Cedeño, A.** *Introducción a la anemia* [En línea]. Los Ríos: Aguirre. E, 2011 pp. 19 [Consulta: 26 Julio 2017]. Disponible en: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/663/8/T-UTB-FCS-OBST-000019.02.pdf>
- Conapeme.** *Adolescencia, Consenso nacional para el diagnóstico y tratamiento de la anemia en la infancia.* Pediatría Mexico, 2012 pp. 14-72.
- Contreras Blanca.** *Fisiopatología de la anemia.* 1997 pp. 157- 160
- Coronel L, et, al.** *Prevalencia de anemia con sus factores asociados en niños/as de 12 a 59 meses de edad y capacitación a los padres de familia en el centro de desarrollo infantil.* [En línea] 2016 pp. 35-62 [Citado el: Miércoles, 26 de Julio de 2017.] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25042>.
- Determinación de Hematocrito.** *Como prueba presuntiva de Anemia en niños y jóvenes.* [En línea] (tesis) 2013 pp. 70-72 [Consulta: Lunes 21 de Agosto de 2017.] Disponible en: <http://es.scribd.com/70722995/Proyecto-de-Tesis-Anemia-pdf..>
- Delgado, L. et, al.** *La anemia y sus pruebas de laboratorio.* 2011 pp. 03-35.
- Donado. J, Ramírez. J, et, al.** “Valores de hemoglobina y hematocrito en más de 100 mil donantes del banco de sangre del Hospital Pablo Tobón Uribe, Medellín-Colombia (1538 msnm)”. *Medicina UPB Redalyc* [en línea], 2013, (Colombia) V.32 (n.2), pp. 3-4. [Consulta: 30 de Agosto 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1590/159032387004.pdf>
- Donato, H.** *Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo”, Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento.* Ediciones Argentina;, 2009 pp. 353-361.
- Duran P, et, al.** *Estudio descriptivo de la situación nutricional en niños de 6 a 72 meses de la República Argentina.* [En línea] 2009 pp. 25 [Citado el: Viernes, 04 de Agosto de 2017.] [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752009000500005](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752009000500005).

**Espinoza M, et al.** *“Relación entre Prevalencia de Desnutrición y Anemia Ferropénica en Menores de 14 años de la Comunidad Santa María Baja, Carapongo, Chosica.* 2005 pp. 55-65.

**Estudiante, G.** *Conceptos básicos de Hematología.* Quito 2004 pp. 136-145

**Evatt, B. et al.** *Organización Panamericana de la Salud Anemia: hematología para un diagnóstico básico.* 2011 pp. 7-65

**Feldman, L.** *“Anemias: epidemiología, fisiología, Diagnóstico y tratamiento. La anemia en el Adulto mayor”.* [En línea], 2011, (Argentina) V. 15 (n 2), pp. 3-5. [Consulta: 28 de Julio 2017]. Disponible en: <http://www.sah.org.ar/revista/numeros/vol15.n2.35-42.pdf>

**Figueroa, N.** *“Prevalencia de la anemia en mujeres embarazadas y su relación con el parto prematuro que acuden al hospital sagrado Corazón de Jesús”*[En línea] Quevedo - Ecuador 2015, p.51. [Consulta: 14 de Noviembre 2017]. Disponible en: <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/1467/1/T-UTEQ-0008.pdf>

**Flores S, et al.** *Complementary feeding in infants over six months of ag.* [En línea] 2008 pp. 16-65 [Consulta: Sábado, 05 de Agosto de 2017.] Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1665-11462006000200>.

**Foudation, Arthritis.** *Análisis en Sangre.* [En línea] 2012 pp. 145-155 Disponible en: <http://www.arthritis.org/espanol/la-artritis/tengo-artritis/pruebas-laboratorio/tengo-artritis-pruebas-analisis-sangre/>.

**Franco Á.** *Factores de riesgo para malnutrición relacionados con conocimientos y prácticas de alimentación en preescolares de estrato bajo en Calarcá. 2006-2007.* Gerencia y Políticas de Salud,. [En línea] 2008 pp. 26-71 [Citado el: Viernes, 04 de Agosto de 2017.] Disponible en: <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/gerepolsal/article/view/2671>.

**Freire, N.** *Insuficiencia Nutricional en el Ecuador.* [En línea] 2007 pp. 54-66 [Consulta: Viernes, 04 de Agosto de 2017.] Disponible en:

[https://issuu.com/ecuador.nutrinet.org/docs/bm\\_2007\\_insuficiencianutricional ecuador\\_07](https://issuu.com/ecuador.nutrinet.org/docs/bm_2007_insuficiencianutricional ecuador_07).

**Freire, W. et, al.** *La anemia por deficiencia de hierro y Estrategias de la OPS/OMS*, 2016 pp. 56-68.

**Gómez M, et al.** *Prevalencia de anemia y factores asociados en la población infantil que acude a la consulta externa del Hospital Moreno Vázquez*. [En línea] 2014 pp 25-48. [Citado el: Miércoles, 26 de Julio de 2017.] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/22548>.

**Human, D.** “*Guía breve sobre la Anemia*” *National Heart Lung and Blood Institute*. [En línea] ISSN, 2011 pp. 29-76 [Citado el: Sábado, 29 de Julio de 2017.] Disponible en: [https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/blood/anemia-inbrief\\_yg\\_sp.pdf](https://www.nhlbi.nih.gov/files/docs/public/blood/anemia-inbrief_yg_sp.pdf).

**Katbleen Mahan.** *Nutricion y Dietoterapia de krase*. Novena Edición, 1996 pp. 50-55

**Martínez, Dilia.** *Fórmula Leucocitaria* [blog]. España: Martinez. L, 25 de febrero 2014 pp.6-16 [Consulta: 01 de Agosto 2017]. Disponible en: <http://deliamm96cuadernopracticashema14.blogspot.com/2014/12/practica-formula-leucocitaria.html>

**Maryland University .** *Definición de Hemoglobina*. [En línea] 2012 pp. 25 [Consulta: Miércoles, 02 de Agosto de 2017.] Disonible en: <http://umm.edu/health/medical/spanishency/articles/hemoglobina.>

**Medline, Plus.** *Conteo Sanguíneo Completo*. [En línea] 2014 pp.36-42 [Consulta: Jueves, 03 de Agosto de 2017.] Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003642.htm>.

**Ministerio de trabajo e Inmigracion.** *Antropometría .* [En línea] 2006 pp. 41 [Consulta: Viernes, 04 de Agosto de 2017.] Diponible en: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Diseno del puesto/DTEAntropometriaDP.pdf> .

**Moreno, J.** Eritrocitos en sangre. *La sangre. Departamento de Fisiología Facultad de Medicina.* [En línea] 2009 pp. 20-25 [Citado el: 01 de Agosto 2017.] Disponible en: <http://www.ugr.es/~jmmayuso/Archivos%20colgados%20Terapia/La%20sangre%209-10.pdf>

**Ministerio de Salud Pública.** *Encuesta Nacional de Salud Pública y Nutrición ENSANUT-ECU.* Ecuador 2011 pp. 20-35

**Nathan.** *hematology of infancy and childhood, WB Saundersn Philadelphi.* Handbook, Mosby, 2003 pp. 352.

**Organizacion Mundial de la Salud.** *Helmintiasis transmitidas por el suelo, Nota descriptiva de prensa.* [En línea] 2015 pp. 366 [Consulta: Sabado, 05 de Agosto de 2017.] [http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/es/.](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs366/es/)

**Organización Mundial de la Salud,** *Concentraciones de Hemoglobina para Diagnosticar la Anemia y Evaluar su gravedad.* [En línea] Ginebra, 2011 pp. 48-52 [Consulta: Viernes 03 de Febrero de 2017.] Disponible en: [http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin\\_es.pdf.](http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_es.pdf)

**Quizhpe, E.** *Prevalencia de anemia en escolares de la zona amazónica de Ecuador.* [En línea] 2003 pp. 10-20 [Consulta: Jueves, 27 de Julio de 2017.] Disponible en: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892003000500003.](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892003000500003)

**Romano, J.** *Anemia y estado nutricional en la Escuela Monseñor Ferro Concepción.* [En línea] 2010 pp. 20 [Citado el: Sábado, 05 de Agosto de 2017.] Disponible en: [http://www.herrera.unt.edu.ar/eiii/concepcion/pasins/julio%20romano.pdf.](http://www.herrera.unt.edu.ar/eiii/concepcion/pasins/julio%20romano.pdf)

**Rosell, A.** *ANEMIAS.* [En línea] 2012 pp. 20-28 [Consulta: Sábado, 29 de Julio de 2017.] disponible en: [http://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)

- Rojas, J.** *Relación entre creencias y conocimientos sobre anemia según nivel de hemoglobina Adolescentes* [En línea] Lima - Perú, 2015 p. 45 [Consulta: 14 de Noviembre de 2017.] Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4293/1/Rojas\\_cj.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4293/1/Rojas_cj.pdf)
- Sánchez, L.** *Determinación de anemia por deficiencia de hierro en niños de 1 a 5 años en la clínica humanitaria.* [En línea] 2011 pp. 25-52 [Citado el: Lunes, 21 de agosto de 2017.] [http://biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha/params/title/prevalenciaanemia-pdf](http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/title/prevalenciaanemia-pdf).
- Scielo Publicó, Mealth.** *Anemia en los niños en los países en desarrollo.* [En línea] 1996 pp. 56-67 [Citado el: Jueves, 27 de Julio de 2017.] [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=3758815&pid..](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=3758815&pid..)
- Suarez, Alonso.** *Bioquímica Clínica "Hematología".* Riobamba 2008 pp. 26-72
- Tango, Inc.** *Anemia ferropénica* [En línea]. E.E.U.U: Gersten, T. 2016 pp. 42 [Consulta: 31 de Julio 2017]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000584.htm>
- Thomas, W. et, al.** *Anemia y Deficiencia de hierro en pediatría.* Perú, 2013 pp. 81
- Tsuyuoka R.** *Anemia and intestinal parasitic infections in primary school students in Aracaju, Sergipe, Brazil.* [En línea] Cad Saude Pública 1999 pp. 41-97 [Citado el: Jueves, 27 de Julio de 2017.] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10409794>.
- Vargas, Bocanegra, et, al.** *Factores asociados a la anemia en lactantes.* [En línea] Perú: Bocanegra, , 2011 pp. 41-74 [Citado el: Martes 25 de Julio de 2017.] Disponible en: [http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/4174/1/Bocanegra\\_Vargas\\_Spassky\\_2014.pdf](http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/4174/1/Bocanegra_Vargas_Spassky_2014.pdf).
- Vásquez Garibay.** *La anemia en la infancia. Rev. Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health.* [En línea] 2003 pp.54 [Citado el: Martes, 25 de Julio de 2017.] Disponible en: <http://journal.paho.org/uploads/1155499631.pdf>.

**Vinueza R, et, al.** *La uncinariasis como factor de riesgo para anemia en niños de dos regiones tropicales del Ecuador. IV Congreso Latinoamericano de Medicina Tropical.* [En línea] 2003 pp. 24-45 [Citado el: Jueves, 27 de Julio de 2017.] Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2445/1/tq1086.pdf>.

**Viteri, Leonardo.** *Determinacion de Hematocrito, Hemoglobina, Globulos rojos como prueba presuntiva de Anemia en niños y jovenes de la escuela y colegio de la parroquia Buena Vista.* [En línea] 2013. pg 44-68 [Citado el: Lunes, 21 de Agosto de 2017.] Disponible en: <http://www.dspace,uce,edu,ec/handle/25000/988>

**Washington, D.** *Panamerican Health Organization. Health in the Americas.* [En línea] 2008. pp. 11 [Consulta: Jueves, 27 de Julio de 2017.] Disponible en: [www.paho.org/salud-en-las-americanas.../Health-in-the-americas-2006-2008-vol1.pdf](http://www.paho.org/salud-en-las-americanas.../Health-in-the-americas-2006-2008-vol1.pdf).

## ANEXOS

**ANEXO A** Socialización a los estudiantes en la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine”, Cantón Pallatanga.



Socialización del proyecto de investigación a los estudiantes de la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón Pallatanga, 2017





**ANEXO B** Realización de Encuesta a los estudiantes de la Unidad Educativa, Cantón Pallatanga, 2017.





**ANEXO C** Toma de medidas Antropométricas a los estudiantes de la Unidad Educativa.





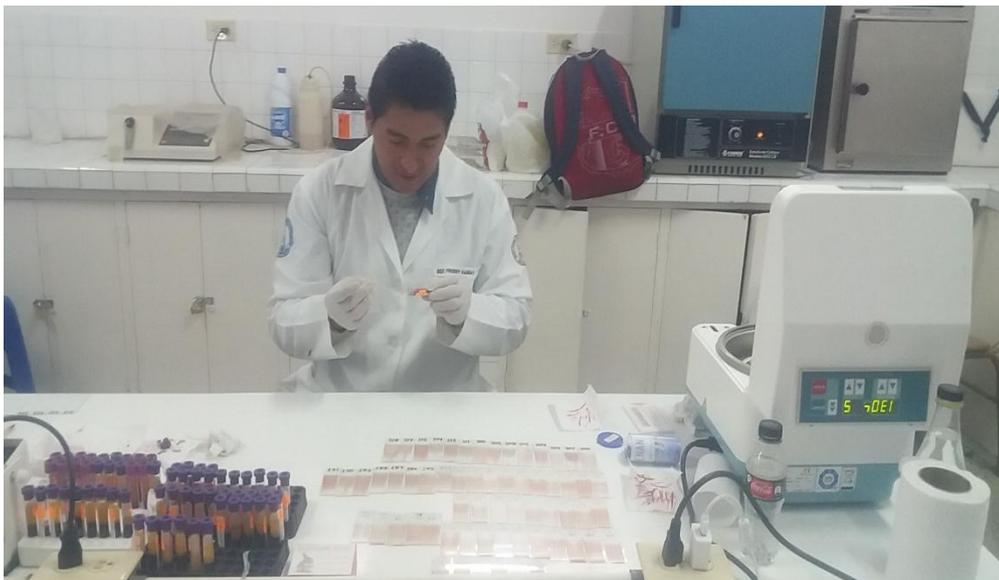
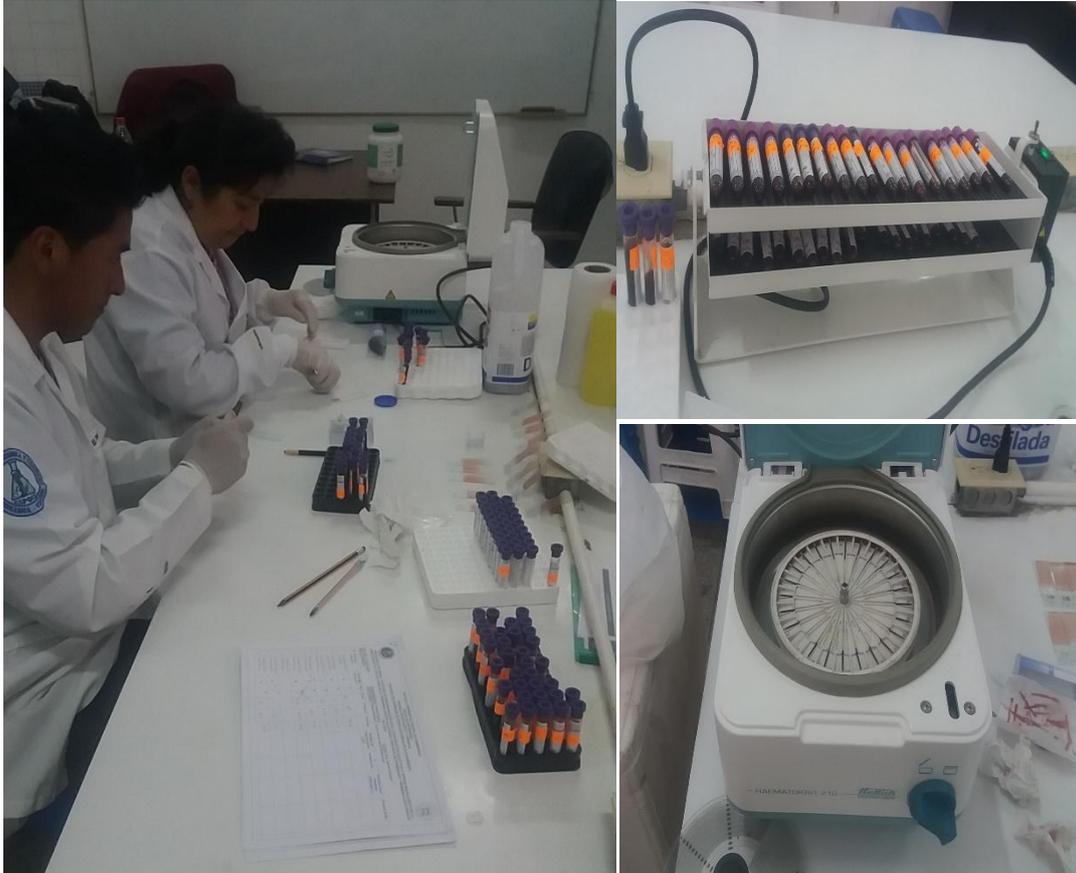
**ANEXO D** Toma de muestra sanguíneas por sistema de venopuncion a los estudiantes de la Unidad Educativa.



Toma de muestra sanguínea por sistema venopuncion a los estudiantes, Pallatanga, 2017



**ANEXO E** Procesamiento de muestras de sangre (Biometría Hemática) en el laboratorio Clínico ESPOCH.





**ANEXO F** Entrega de Análisis de Resultados e interacción de conocimientos acerca de medidas preventivas de anemia a los estudiantes de la Unidad Educativa.



ANEXO G Consentimiento informado.



## CONSENTIMIENTO INFORMADO



Estimados padres de familia

Soy egresado de Escuela de Bioquímica y Farmacia de la "ESPOCH". Como parte de los requisitos de la Universidad en la carrera de Bioquímica Farmacia se llevara a cabo una investigación. La misma trata sobre "PREVALENCIA DE ANEMIA Y FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A TERCER BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS MARÍA DE LA CONDAMINE CANTÓN PALLATANGA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO." RÉGIMEN COSTA PERIODO 2017-2018, su hijo/hija está invitado a participar en esta investigación la cual consiste en la obtención de una muestra de sangre para el análisis de parámetros bioquímicos y obtención de datos de medidas antropométricas como peso y talla que servirá para el estudio. Luego de la obtención de la muestra de sangre se les brindara a sus hijos una refacción y a ustedes al finalizar el estudio se les brindara los resultados de la investigación. Todo este procedimiento será llevado a cabo en la UNIDAD EDUCATIVA CARLOS MARÍA DE LA CONDAMINE, CANTÓN PALLATANGA y SERA TOTALMENTE GRATUITO.

El estudio no conlleva ningún riesgo, si tienen alguna pregunta sobre esta investigación, se pueden comunicar al 0993973470. He leído el procedimiento descrito arriba.

Autorizo voluntariamente a que mi hijo/hija forme parte y participe del proyecto de investigación y estoy en pleno derecho de retirar a mi hijo/a de la investigación en cualquier momento que yo desee, sin que sea perjudicado ni se tomen represalias.

Nombre del Padre o Madre de  
Familia

\_\_\_\_\_

Firma del Padre o Madre de  
Familia

\_\_\_\_\_

Nombre del Estudiante

\_\_\_\_\_

Nivel o Curso del Estudiante

\_\_\_\_\_

Fecha:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nombre del Investigador:

Freddy Efraín Sagfay Chucuri -  
Egresado de la Escuela de  
Bioquímica y Farmacia de la  
ESPOCH.

Firma del Investigador:

\_\_\_\_\_

**ANEXO H** Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad Educativa.



ESUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA



"PREVALENCIA DE ANEMIA Y FACTORES DE RIESGOS ASOCIADOS EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS MARÍA DE LA CONDAMINE CANTÓN PALLATANGA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO." RÉGIMEN COSTA PERIODO 2017-2018,

Encuestador: Freddy E. Sagrañá CH. Fecha: .....

Encuestado/a: .....

Curso y Paralelo: .....

**ENCUESTA:**

Lea detenidamente las siguientes preguntas y conteste con la mayor honestidad posible. SELECCIONE UNA O MÁS ALTERNATIVAS, MARQUE CON UNA "X".

1. Conoce usted alguna de estas enfermedades:

Anemia	<input type="checkbox"/>
Parasitosis	<input type="checkbox"/>
Ninguna	<input type="checkbox"/>

2. Ha tenido usted alguno de estas enfermedades:

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

3.Cuál de estas enfermedades:

.....

4. En los últimos meses, ha presentado usted, alguno de los siguientes síntomas:

Cansancio	<input type="checkbox"/>
Sueño	<input type="checkbox"/>
Disminución del apetito	<input type="checkbox"/>
Disminución del rendimiento escolar	<input type="checkbox"/>
Ninguna	<input type="checkbox"/>

5. ¿Cuáles son los alimentos que consume en su alimentación?

Arroz	<input type="checkbox"/>
Carne	<input type="checkbox"/>
Frutas y verduras	<input type="checkbox"/>
Bebidas gaseosas	<input type="checkbox"/>

6. ¿Cada cuánto consume carne?

Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>
Tres veces a la semana	<input type="checkbox"/>
Toda la semana	<input type="checkbox"/>
Ninguna	<input type="checkbox"/>

7. De que material está construida su vivienda:

Cemento	<input type="checkbox"/>
Madera	<input type="checkbox"/>
Ladrillo	<input type="checkbox"/>
Mixta	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

8. En su vivienda, usted cuenta con:

Letrina/Pozo	<input type="checkbox"/>
Servicio Higiénico	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

9. El agua que utiliza en su vivienda es:

Potable	<input type="checkbox"/>
Entubada	<input type="checkbox"/>
Agua Lluvia	<input type="checkbox"/>
Agua Vertiente	<input type="checkbox"/>
Otro	<input type="checkbox"/>

10. En su institución, han realizado campañas de prevención de enfermedades el Ministerio de Salud Pública:

SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

11. Cuáles enfermedades?

Anemia	<input type="checkbox"/>
Parasitosis	<input type="checkbox"/>
Paludismo	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO I Tríptico Informativo sobre Anemia y su Prevención.

**¿Cómo saber si tengo anemia?**

El diagnóstico de la anemia requiere un examen clínico y pruebas de laboratorio (hemoglobina o hematocrito)



**ANÁLISIS DE LABORATORIO  
HEMATOLOGÍA**

Leucocitos  
Plaquetas  
Hemoglobina  
Hematocrito  
V.C.R.  
E.C.R.  
C.A.T.R.  
Proteína  
E.C.R.

**¿Cuáles son los alimentos que proporcionan hierro?**



**Cuidado Con La Anemia!**



**BEBER CAFÉ Y ANEMIA**

Beber mucho café o té es perjudicial para la anemia porque impide la absorción de hierro.



**REMOLACHA PARA LA ANEMIA**

- Muy rica en ácido fólico, necesario para producir glóbulos rojos
- Remedio antianémico tradicional



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA



"Prevalencia de Anemia y Factores de Riesgos Asociados en los Estudiantes de Octavo a Tercer Bachillerato de la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo." Régimen Costa Periodo 2017-2018

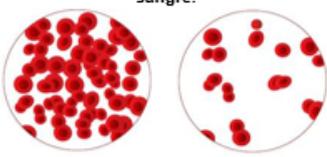


Elaborado por: Freddy Sagnay  
MAYO – 2017

**¿QUÉ ES LA ANEMIA?**

Es una enfermedad en la que la sangre tiene menos glóbulos rojos de lo normal. También se presenta anemia cuando los glóbulos rojos no contienen la suficiente hemoglobina, que es la que le da el color rojo a la sangre.

La anemia se comprueba con un análisis de sangre.



**Normal**      **Anemia**

**¿Qué es la hemoglobina?**

Es una proteína que está en los glóbulos rojos y a la cual se une el hierro dando el color rojo característico de la sangre.



**¿Qué funciones tiene la hemoglobina, que es tan importante para la vida?**

Transporta el oxígeno en la sangre a todas las partes del organismo para un adecuado funcionamiento. (Recuerden que vivimos gracias al oxígeno)

**¿Por qué se produce la anemia?**

La causa habitual de la anemia es la carencia de hierro. Asimismo, existen otros factores como las deficiencias de vitamina B12, vitamina C, y el cobre también se necesitan para una adecuada producción de hemoglobina.

**VITAMINA C**



**¿CUÁLES PUEDEN SER LAS CONSECUENCIAS DE LA ANEMIA?**

La mayoría de los síntomas se producen cuando la anemia es moderada o severa. Según progresa la enfermedad, pueden reconocerse varios síntomas:

- Cansancio
- fatiga o debilidad Mareo o dolor de cabeza.



**¿QUIÉNES SON LOS QUE MÁS PADECEN ANEMIA?**

- **Lactantes** mayores de 6 meses que permanecen con una alimentación solo a base de leche.



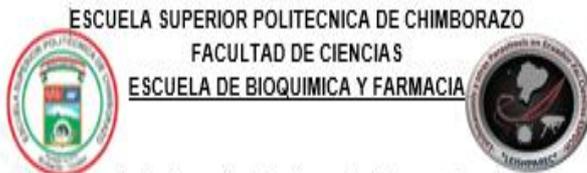
- **Adolescentes.** El aumento de las necesidades de hierro son superiores en este grupo al encontrarse en una etapa de rápido crecimiento.



- **Ancianos:** por la dificultad en la masticación de los alimentos y la asimilación de los diferentes nutrientes.



ANEXO J Afiches sobre Anemia y su Prevención.



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA

"Prevalencia de Anemia y Factores de Riesgos Asociados en los Estudiantes de Octavo a Tercer Bachillerato de la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo." Régimen Costa Periodo 2017-2018

## ¿CUÁNDO HACERSE UN EXAMEN DE HEMOGLOBINA?

**¿QUÉ ES LA HEMOGLOBINA?**  
Es una proteína en los glóbulos rojos de la sangre que transporta oxígeno.

**\*Resultados normales:**

Hombre: de 13.8 a 17.2 g/dl.

Mujer: de 12.1 a 15.1 g/dl.

**¿CÓMO SOSPECHAR SI TIENES ANEMIA?**

- ✓ Si sientes cansancio o falta de energía.
- ✓ Dificultad para concentrarte.
- ✓ Dolor en el pecho.
- ✓ Mareos y/o vértigos.
- ✓ Dolores de cabeza.
- ✓ Falta de aire.
- ✓ Cansancio cuando haces ejercicio.
- ✓ Estreñimiento.
- ✓ Problemas para concentrarte.
- ✓ Hormigueos o adormecimientos.

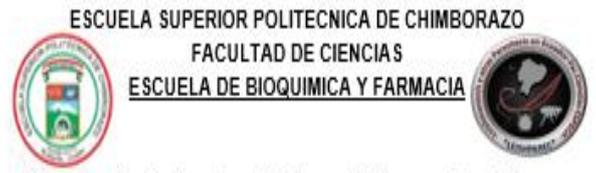
La prevalencia mundial de ANEMIA es de 24.8% de la población general y se estima que 1620 MILLONES de personas sufren de ANEMIA en el mundo.

**LOS NIVELES DE HEMOGLOBINA POR DEBAJO DE LO NORMAL PUEDEN DEBERSE A:**

- ✓ Anemia (diversos tipos).
- ✓ Sangrado.
- ✓ Destrucción de glóbulos rojos.
- ✓ Leucemia.
- ✓ Desnutrición.
- ✓ Deficiencias nutricionales de hierro, folato, vitamina B12 y vitamina B6.
- ✓ Sobre-hidratación.

\* Los resultados normales son aproximados, pueden variar en algunas circunstancias y laboratorios.

Elaborado por: Freddy Sagnay  
Mayo - 2017



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA DE BIOQUIMICA Y FARMACIA

"Prevalencia de Anemia y Factores de Riesgos Asociados en los Estudiantes de Octavo a Tercer Bachillerato de la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine Cantón Pallatanga, Provincia de Chimborazo." Régimen Costa Periodo 2017-2018

## CONSECUENCIAS DE LA ANEMIA

**Bajo rendimiento escolar**

**Baja productividad**

**Más riesgo a tener infecciones**

**SIN ANEMIA**

**CON ANEMIA**

Elaborado por: Freddy Sagnay  
Mayo - 2017

**ANEXO K** Permiso otorgado por el Distrito de Educación Pallatanga Cumandá para el ingreso a la Unidad Educativa “Carlos María de la Condamine” Cantón, Pallatanga, 2017.



DIRECCIÓN DISTRITAL 06D03  
CUMANDÁ-PALLATANGA EDUCACIÓN  
RUC: 066084035000-1  
EOD: 6663  
distritocumanda-pallatanga@hotmail.com

Pallatanga, abril 24 de 2017  
Oficio Nro. 60-DDCP-2017

Doctor  
Fausto Yaulema Garcés  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA (ESPOCH)  
Riobamba

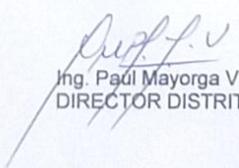
De mi consideración:

El Director del Distrito de Educación 06D03 Cumandá-Pallatanga le expresa un cordial saludo, en atención a Of. No.367-EBF-FC.2017 de abril 20 de 2017, comunico que cuenta con la respectiva AUTORIZACIÓN para que el señor Freddy Efraín Sagñay Chucuri egresado de la Facultad de Ciencias, Escuela de Bioquímica y Farmacia de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo realice un estudio de campo en la Unidad Educativa Carlos María de la Condamine, del cantón Pallatanga, para el desarrollo de su Proyecto de Trabajo de Titulación “PREVALENCIA DE ANEMIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A TERCER AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA CARLOS MARÍA DE LA CONDAMINE CANTÓN PALLATANGA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO, RÉGIMEN COSTA, PERÍODO 2017-2018.

Además solicito dar a conocer el respectivo Cronograma para realizar esta actividad.

Atentamente,



  
Ing. Paul Mayorga V.  
DIRECTOR DISTRITAL DE EDUCACIÓN CUMANDÁ-PALLATANGA

Padre Rodolfo Romero s/n Telef: 03- 2919-294 2919-295 3022-229

PALLATANGA - CHIMBORAZO

**Invirtiendo en Educación volvemos a tener Patria**