



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

**" SERIE ROJA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS EN LOS ESCOLARES DE
LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA
ISABEL-2017"**

Proyecto de investigación previo a la obtención
del título de Licenciado en Laboratorio Clínico.

AUTORES:

GERARDO BLADIMIR SÁNCHEZ UCHUARI CI: 0107067266

MÓNICA FABIOLA SÁNCHEZ UCHUARI CI: 0106680275

DIRECTORA:

LCDA. JENNY CAROLA CÁRDENAS CARRERA. CI: 0301669412

**CUENCA- ECUADOR
2018**



RESUMEN

ANTECEDENTES: La anemia es un problema de salud pública a nivel mundial ya que según la OMS, cerca de 1620 millones de personas padecen esta patología. En el Ecuador la prevalencia de anemia es del 5.4 % en escolares de etapa inicial. (1)

OBJETIVO: Determinar la serie roja e índices hematimétricos en los Escolares de los Centros Educativos del área urbana del Cantón Santa Isabel.

METODOLOGÍA: El estudio se realizó con un diseño de investigación de tipo descriptivo y de corte transversal, en donde el universo fue de 1653 y la muestra de 312 escolares. Los padres de familia que firmaron el consentimiento informado desarrollaron un formulario encuesta sobre las variables de estudio, las muestras sanguíneas recolectadas fueron transportadas y analizadas en el Laboratorio del Centro de Diagnóstico de la Universidad, para la tabulación y el análisis de los resultados se utilizó el programa SPSS N.23, para registro de datos y elaboración de cuadros de resultados.

RESULTADOS: De los 312 escolares investigados el 56,1 % fueron mujeres, con edades comprendidas entre de 6 a 13 años, el grupo etario de mayor prevalencia en ambos géneros es el de 9 a 11 años, de ellos el recuento de eritrocitos representa el 6,7 % anemia y el 3,2% poliglobulia; según la determinación de hemoglobina, el 3,2% refleja un valor bajo y el 1,0% alto para la edad; con la misma clasificación en Hematocrito con el 4,5% y 1,0%; Volumen Corpuscular Medio (VCM), el 1,6% y 1,0%; Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) con el 9,9% y 0,3% y Concentración media de Hemoglobina Corpuscular (CHCM) el 1,3% y el 0,6% respectivamente.

CONCLUSIONES: La información obtenida en esta investigación permitió determinar el estado de salud de la población escolar de Santa Isabel, en relación a la serie roja y sus alteraciones, obteniendo información estadísticas para comparación de futuros estudios.

PALABRAS CLAVE: SERIE ROJA, HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO, INDICES HEMATIMETRICOS, ESCOLARES, SANTA ISABEL.



ABSTRACT

BACKGROUND: Anemia is a public health problem worldwide because according to the WHO (World Health Organization), nearly 1620 million people suffer from this pathology. In Ecuador, the prevalence of anemia is 5.4% in schoolchildren of initial stage. (1)

OBJECTIVE: Determine the red series and hematimetric indexes in students from educational institutions from the urban areas of the Canton Santa Isabel.

METHODOLOGY: The study was carried out with a descriptive and cross-sectional research design, where the universe was 1653 and the samples taken were of 312 schoolchildren. The parents who signed the informed consent, developed a survey form about the variables of this investigation, the blood samples collected were transported and analyzed in the Laboratory of the University's Diagnostic Center, for tabulation and the analysis of the results, used the SPSS program N.23 for data recording and preparation of tables results.

RESULTS: Of the 312 students studied, 56.1% were women, with ages ranging from 6 to 13 years, the age group with the highest prevalence in both genders is 9 to 11 years, from this group the erythrocyte count represents 6.7% anemia and 3.2% poliglobulia; according to the hemoglobin determination, 3.2% reflects a low value and 1.0% high for its age; with the same classification in Hematocrit with 4.5% and 1.0%; Mean Corpuscular Volume (MCV), 1.6% and 1.0%; Average Corpuscular Hemoglobin (HCM) with 9.9% and 0.3% and Average Concentration of Corpuscular Hemoglobin (CHCM) 1.3% and 0.6% respectively.

CONCLUSIONS: The information obtained in this investigation allowed us to know the health status of the school population of Santa Isabel, in relation to the red series and its alterations, obtaining statistical information to compare future studies.

KEYWORDS: RED SERIES, HEMOGLOBIN, HEMATOCRITO, HEMATIMETRIC INDEXES, STUDENTS, SANTA ISABEL.



CONTENIDO

RESUMEN	2
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	13
AGRADECIMIENTO	15
CAPÍTULO I	
1.1 INTRODUCCIÓN.....	16
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	17
CAPÍTULO II	
2. FUNDAMENTO TEÓRICO	19
2.1 SANGRE	19
2.1.1 COMPONENTES DE LA SANGRE.....	19
2.1.1.2. Células sanguíneas	19
2.1.1.2.1 Plaquetas	19
2.1.1.2.2. Serie blanca	19
2.1.1.2.3. Serie Roja	20
2.2 ALTERACIONES EN LA SERIE ROJA	20
2.2.1. ANEMIA.....	20
2.2.2. POLIGLOBULIA.....	22
2.3 ALTERACIONES MORFOLÓGICAS EN LA SERIE ROJA.....	23
2.4 EPIDEMIOLOGÍA.....	23
2.5 FACTORES ASOCIADOS	24
2.5.1. Alimentación.....	24
2.6 HEMOGRAMA	24
2.6.1. Hemoglobina.....	25
2.6.2. Microhematocrito.....	25
2.6.3. Índices Eritrocitarios.....	25
2.7. DIAGNÓSTICO DE ALTERACIONES DE LA SERIE ROJA EN EL LABORATORIO CLÍNICO.	26



2.8. VALORES NORMALES DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN NIÑOS DE 6 A 13 AÑOS.....	27
2.9. FUNDAMENTO	28
2.9.1 Citometría de flujo	28
2.9.2. Horiba ABX micros ES60	28
2.10. CONTROL DE CALIDAD	28
2.10.1. Control de Calidad Interno	29
2.10.2. Control de Calidad Externo:	29
CAPÍTULO III	
3. OBJETIVOS.....	29
3.1. OBJETIVO GENERAL:	29
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	29
CAPÍTULO IV	
4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	30
4.1. TIPO DE ESTUDIO:	30
4.2. ÁREA DE ESTUDIO.....	30
4.3. UNIVERSO Y MUESTRA	30
4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	31
4.5. VARIABLES	31
4.6. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	32
4.6.1 MÉTODO.....	32
4.6.2. TÉCNICAS.....	32
4.6.3. INSTRUMENTO.....	34
4.6.4. Análisis de las muestras (hemograma).	34
4.7. PROCEDIMIENTOS	35
4.7.1. AUTORIZACIÓN.....	35
4.7.2. CAPACITACIÓN.....	35
4.7.3. SUPERVISIÓN.....	35
4.8. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS	35
4.9. ASPECTOS ÉTICOS.....	35
CAPÍTULO V	
5. RESULTADO Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.....	36

CAPÍTULO VI



6. DISCUSIÓN	55
CAPÍTULO VII	
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:.....	58
7.1. CONCLUSIONES	58
7.2. RECOMENDACIONES.....	59
CAPÍTULO VIII	
8. BIBLIOGRAFÍA	60
8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
CAPÍTULO IX.....	66
9. ANEXOS	66
9.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:	66
9.2. ENCUESTA	68
9.3. CONTROL DE CALIDAD INTERNO (Equipo Horiba ABX micros ES60).....	69
9.4 CONTROL DE CALIDAD INTERNO (Equipo Horiba ABX micros ES60 y método manual).	72
9.5 CONTROL DE CALIDAD EXTERNO.....	73
9.6 HOJA DE REGISTRO DE MUESTRAS	74
9.7. PERMISO DE LA INSTITUCIÓN.....	75
9.8. FORMULARIO DE RESULTADOS	76
9.9. CONSENTIMIENTO INFORMADO	77
9.10. HOJA DE REGISTRO DE RESULTADOS DE LA SERIE ROJA	78
9.11. FOTOS	79



ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN LA EDAD Y GÉNERO. 2017.....	36
CUADRO 2. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN EL RECUENTO DE ERITROCITOS. 2017.....	37
CUADRO 3. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA. 2017	38
CUADRO 4. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN EL HEMATOCRITO. 2017.....	39
CUADRO 5. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN EL VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM). 2017	40
CUADRO 6. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN LA HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM). 2017	41
CUADRO 7. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM). 2017	42
CUADRO 8. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON RECUENTO DE ERITROCITOS BAJO EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017	43
CUADRO 9. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON RECUENTO DE ERITROCITOS BAJO EN RELACIÓN A EDAD Y GÉNERO. 2017	44



CUADRO 10. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON RECUENTO DE ERITROCITOS ALTO EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017 **45**

CUADRO 11. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON RECUENTO DE ERITROCITOS ALTO EN RELACIÓN A EDAD Y GÉNERO. 2017 **46**

CUADRO 12. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMOGLOBINA BAJA EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017 **47**

CUADRO 13. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMOGLOBINA BAJA EN RELACIÓN A GÉNERO Y EDAD. 2017 **48**

CUADRO 14. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMATOCRITO BAJO EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017 **49**

CUADRO 15. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMATOCRITO BAJO EN RELACIÓN A EDAD Y GÉNERO. 2017 **50**

CUADRO 16. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMOGLOBINA ALTA EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017 **51**

CUADRO 17. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMOGLOBINA ALTA EN RELACIÓN EDAD Y GÉNERO. 2017 **52**

CUADRO 18. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMATOCRITO ALTO EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017 **53**

CUADRO 19. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMATOCRITO ALTO EN RELACIÓN A EDAD Y GÉNERO. 2017 **54**



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “SERIE ROJA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS EN LOS ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL-2017”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que se realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 17 de Octubre del 2018

Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari

C.I: 0107067266



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Mónica Fabiola Sánchez Uchuari en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación “SERIE ROJA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS EN LOS ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL-2017”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Así mismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que se realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 17 de Octubre de 2018

Mónica Fabiola Sánchez Uchuari

C.I:0106680275



RESPONSABILIDAD



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo, Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari, autor de la tesis “SERIE ROJA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS EN LOS ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL-2017” certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autoría.

Cuenca, 17 de Octubre del 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari', written over a horizontal line.

Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari

C.I: 0107067266



RESPONSABILIDAD



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo, Mónica Fabiola Sánchez Uchuari, autora de la tesis “SERIE ROJA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS EN LOS ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL-2017” certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autoría.

Cuenca, 17 de Octubre del 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mónica Fabiola Sánchez Uchuari".

Mónica Fabiola Sánchez Uchuari

C.I:0106680275



DEDICATORIA

A Dios por haberme dado salud y sabiduría para ayudarme a cumplir todos mis objetivos, dándome la capacidad de resistir y superarme día a día.

A mis Padres, Gerardo y Marcela por ser mis ejemplos y símbolos de superación, resistencia, motivación y perseverancia mediante sus consejos, valores y apoyo incondicional en todo momento.

A mis hermanas, partes fundamentales en mi persistencia académica. Especialmente a mi hermana Mónica, compañera de este Proyecto y de toda nuestra carrera Universitaria quien me brindó su apoyo incondicional desde el primer momento que nos propusimos cumplir nuestro sueño.

A mis amigos y familiares gracias por su apoyo y motivación constante para poder culminar con mi etapa de formación profesional.

BLADIMIR SÁNCHEZ



DEDICATORIA

Dedico esta investigación a Dios, por ser el pilar y la guía en cada momento de mi camino.

A mis padres por haberme dado la vida, por cariño y el apoyo constante, al enseñarme día a día luchar por mis metas y permitirme concluir mi carrera.

A mis hermanos por ser el motivo de mi felicidad e inspiración, en especial a mi hermano Bladimir por todo el apoyo brindado a lo largo de mis estudios universitarios y por ser mi compañero de esta investigación.

A una de mis mejores amigas por acompañarme y cuidarme desde el cielo, por enseñarme a ser valiente y ver a ver la vida como el mejor regalo que pude tener.

A mis familiares y amigos por sus palabras de aliento y motivación en cada etapa de mi vida.

MONICA SÁNCHEZ



AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer a Dios, por ser nuestra guía al darnos la sabiduría e inteligencia para culminar este camino de enseñanza y formación universitaria.

A nuestros padres y familiares por todo el apoyo brindado, por las palabras de aliento que día a día nos llenaron de fortaleza.

A nuestra directora y asesora de tesis Lcda. Carola Cárdenas Carrera, por la paciencia, enseñanza y el tiempo brindado durante el desarrollo de nuestra investigación.

Especial agradecimiento al Lcdo. Cesar Olalla por su importante participación en el asesoramiento en el desarrollo de esta tesis.

Y a todos aquellos que siempre estuvieron brindándonos sus palabras de aliento.

LOS AUTORES



CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

La investigación radica en el estudio de la serie roja de la sangre y las alteraciones presentes en los escolares, de acuerdo al recuento de los glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina e índices hematimétricos presentando anemia o poliglobulia como variables de la cuantificación del análisis sanguíneo.

La característica principal de la anemia es la alteración sanguínea con mayor prevalencia a nivel mundial que se produce por la disminución de la masa eritrocitaria o la concentración de hemoglobina por debajo de los valores normales considerados para la edad, sexo y estado fisiológico en cada individuo, según la OMS.

Los escolares son considerados una población vulnerable debido a condiciones multifactoriales, entre las principales las carencias nutricionales, problemas socio económicos y pérdida hemática. Las consecuencias de presentar anemia en esta etapa traen consigo el bajo desempeño académico y físico además de mareos, cansancio y somnolencia.(2)

El interés de esta investigación es conocer de manera parcial el estado de salud de los escolares en relación a la serie roja de la sangre, mediante el análisis del hemograma, que constituye una prueba básica de laboratorio, ya que con estos valores se puede evaluar la presencia o ausencia de una alteración sanguínea como la anemia o poliglobulia; en relación a las variables de estudio como el recuento de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito e índices hematimétricos. (3). Además el interés académico y profesional cumple un rol importante, ya que el desarrollo de esta investigación permitió obtener estadísticas para futuras investigaciones.

El Laboratorio Clínico juega un papel clave en diagnóstico, detección y monitoreo de alteraciones hemáticas, a través del análisis del hemograma, el cual evalúa de manera segura cada una de las líneas celulares sanguíneas de acuerdo a la morfología celular y su cuantificación. (3)



1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la OMS, la anemia es un problema que afecta a nivel mundial a alrededor de 1620 millones de personas que corresponden al 24,8% de la población, en las que el (47,4%) corresponde a la etapa preescolar y el (25,4%) a la etapa escolar. (4)

En Bolivia, la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en los escolares fue del 17.4 % que conjuntamente fue evaluado con el estado nutricional. (5)

En el Ecuador la prevalencia de anemia en los escolares corresponde al 25,7% por lo que el aumento de los casos de anemia constituye un verdadero problema de salud pública; la población infantil es considerada un grupo vulnerable que se relaciona con el déficit nutricional, problemas socio- económicos y de salud, que provocan problemas de aprendizaje y el bajo rendimiento escolar.(6)

Por lo que es importante conocer la estadística actual de la presencia de anemia en la población escolar del Cantón Santa Isabel, ya que actualmente no posee estudios referentes al tema; lo que permitirá tomar medidas preventivas e identificar los casos que presentan anemia para su posterior derivación y tratamiento.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La prevalencia de la anemia es considerada un problema de salud a nivel mundial que aumenta con el paso de los años afectando a los grupos vulnerables como niños, mujeres en estado de gestación. (7)

Siendo la anemia un problema de salud pública es importante conocer el impacto de la presencia de anemia en los escolares del cantón Santa Isabel, esta población es considerada un grupo vulnerable, debido a causas multifactoriales como problemas socio-económicos, alimentación y de salud, que se relacionan a déficit nutricionales que afectan el desempeño y rendimiento académico.

Al realizar el estudio a este grupo poblacional, se aportó con información actualizada sobre el estado de salud de los escolares, además de que servirá como punto de



partida para la comparación de los resultados en futuras investigaciones referentes al tema.

El desarrollo de este estudio brindó el beneficio mutuo entre la Universidad y la comunidad, al permitir su vinculación. Los investigadores al aplicar con frecuencia el desarrollo de procedimientos de laboratorio perfeccionaron sus habilidades y destrezas adquiridas durante su formación.



CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1 SANGRE

La sangre es un tejido conectivo de tipo líquido que se encuentra recorriendo el organismo a través del sistema circulatorio, el cual desempeña las funciones del transporte e intercambio de sustancias y nutrientes entre los tejidos; en los seres humanos representa el 7 % del peso corporal. (8)

2.1.1 COMPONENTES DE LA SANGRE

La sangre está compuesta por el plasma que representa el 55% y las células sanguíneas que representan el 45% de las cuales comprenden: serie roja (43%), serie blanca y plaquetas (2%). (8)

2.1.1.1. Plasma

Corresponde a la parte líquida de la sangre, está compuesta por agua en un 90% aproximadamente y el 10 % corresponde a sustancias nutritivas como proteínas, aminoácidos, proteínas, enzimas y hormonas. (8)

2.1.1.2. Células sanguíneas

2.1.1.2.1 Plaquetas

También llamados trombocitos, son fragmentos celulares que intervienen en el proceso de coagulación al reparar el vaso sanguíneo ante una lesión, al formar el tapón plaquetario evitando la pérdida sanguínea mediante mecanismos de liberación de sustancias químicas que atraen a las plaquetas en el sitio donde se produce una hemorragia. Los valores de referencia para la población escolar se encuentran en 150-450 10^9 /uL.(8)

2.1.1.2.2. Serie blanca

Son células sanguíneas también llamadas leucocitos o glóbulos blancos, encargadas de la defensa del organismo ante agentes patógenos como: bacterias, virus, parásitos y hongos, que envían señales a las diferentes células blancas lo que permite llegar al sitio específico y combatir la infección mediante la desintegración de partículas tóxicas para el organismo. A este grupo pertenecen los linfocitos, neutrófilos, monocitos,



eosinófilos y basófilos. Los valores de referencia para la población escolar se encuentran en $4.5 - 13.0 \cdot 10^9 / \mu\text{L}$. (9)

2.1.1.2.3. Serie Roja

Los eritrocitos o glóbulos rojos son discos bicóncavos que miden aproximadamente 8 micras, no contienen núcleo y su periodo de vida es alrededor de los 120 días después de este periodo son llevados al bazo donde son destruidos. Los eritrocitos son los encargados del transporte de nutrientes y oxígeno hacia los tejidos, además de la eliminación de sustancias de desecho como el CO_2 a través del intercambio gaseoso que ocurre en los pulmones. Los valores de referencia está establecido en relación a la edad, sexo, estado fisiológico y ubicación geográfica, en los cuales para la población escolar son $3.9 - 4.6 \cdot 10^6 / \mu\text{L}$. (10)

2.2 ALTERACIONES EN LA SERIE ROJA

Las alteraciones presentes en la serie roja de la sangre están clasificadas de acuerdo a parámetros como el recuento de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito e índices eritrocitarios, que nos permiten su clasificación en valores bajos o anemia y en valores altos o poliglobulia, de acuerdo a valores de referencia previamente establecidos para la edad, sexo y estado fisiológico. (11)

2.2.1. ANEMIA

Se define como anemia a la alteración hematológica donde presenta una disminución de la masa eritrocitaria circulante, disminución de la concentración de hemoglobina o el hematocrito, de acuerdo los valores de referencia establecidos en relación a la edad, sexo, condición fisiológica como el embarazo. (12)

Los mecanismos por la que se presenta esta patología incluyen: baja producción de eritrocitos, hemólisis de los eritrocitos, frecuentes hemorragias en cualquier tipo de tejido que ocasionan la disminución de las células rojas de la sangre. (12)

Cuadro Clínico:

La clínica de los pacientes que presentan anemia es variable de acuerdo a la gravedad de la enfermedad, en las cuales se puede clasificar de acuerdo al lugar de afectación:

- **Síntomas generales:** pica, astenia, fatiga o cansancio, sequedad de mucosas (boca).



- **Dermatológicos:** palidez generalizada, intolerancia al frío, uñas quebradizas.
- **Cardiopulmonares:** edema, disnea, palpitaciones, taquicardia, taquipnea, hipotensión arterial.
- **Neurológicos:** irritabilidad, dificultad en el aprendizaje, cefalea, somnolencia, mareo.(13)

Clasificación de la anemia

La anemia es clasificada según criterios de morfología, fisiopatología y de acuerdo a la gravedad.

Clasificación Morfológica

Esta clasificación está basada en la determinación de los índices eritrocitarios:

- Normocítica normocrómica.
 - Anemia por hemorragia aguda.
 - Anemia Hemolítica.
- Microcítica hipocrómica.
 - Anemia ferropénica.
 - Talasemia.
- Macrocítica normocrómica.
 - Anemia megaloblástica.
 - Anemia aplásica. (14) (15)

Clasificación Fisiopatológica

Refleja el estado de la medula ósea en relación a la producción de Reticulocitos.

- Regenerativa
 - Anemia hemolítica.
 - Perdida hemática(hemorragia)
- Arregenerativa
 - Alteraciones en la síntesis de la hemoglobina.
 - Alteraciones en la eritropoyesis.
 - Alteraciones secundarias a patologías.
 - Disminución del estímulo de la eritropoyesis. (16)

Clasificación de acuerdo a la gravedad.

- Aguda
 - Hemólisis.
 - Perdida hemática(hemorragia)
- Crónica



- Alteraciones secundarias a patologías.
- De tipo carenciales.(17)

2.2.2. POLIGLOBULIA

La Poliglobulia o también conocida como policitemia (eritrocitosis) es definida como la elevación de la masa eritrocitaria, hematocrito y hemoglobina por encima de los valores de referencia en relación de edad sexo y condición fisiológica, lo que hace que las células sanguíneas circulen de manera lenta. (18)

Causas

- Poliglobulia patológica de altura (Residir a alturas superiores a los 2500 msnm)
- Poliglobulia secundaria a obesidad, Síndrome de apnea obstructiva de sueño, patologías cardiopulmonares y patologías secretoras de eritropoyetina
- Mutación del gen JAK-2 V617F con eritropoyesis aumentada causando la Policitemia Vera. (18)

Cuadro clínico

La Poliglobulia puede presentar diferentes signos y síntomas que varía en dependencia de la hiperviscosidad sanguínea, disminución de oxígeno, hipovolemia y aumento de masa eritrocitaria.

- Disnea.
- Cefalea.
- Mialgias.
- Cianosis por falta de saturación de O₂
- Edema
- Hiperemia
- Parestesias.
- Visión borrosa y mal estado de conciencia. (18)

Clasificación

Poliglobulia absoluta

- Poliglobulia primaria o policitemia Vera
- Eritrocitosis patológica de altura.
- Poliglobulia secundaria (asociada a patologías cardiopulmonares, neoplasias y obesidad)



Poliglobulia relativa (pérdida de líquidos corporales) (18)

2.3 ALTERACIONES MORFOLÓGICAS EN LA SERIE ROJA

Anormalidad en el tamaño

En las alteraciones morfológicas en relación al tamaño del eritrocito, se encuentran macrocitosis que corresponde a eritrocitos de mayor tamaño, microcitosis que corresponde a eritrocitos de menor tamaño y anisocitosis que corresponde a eritrocitos de diferentes tamaños. (19)

Anormalidad en la coloración

En las alteraciones morfológicas en relación al color del eritrocito, se encuentran la hipercromía que corresponde a eritrocitos con mayor coloración, hipocromía que corresponde a eritrocitos con menor coloración y anisocromía que corresponde a eritrocitos de coloración diferente. (19)

Anormalidad en la morfología eritrocitaria

En las alteraciones morfológicas en relación a la morfología del eritrocito, se encuentran: dacriocito, esferocito, acantocitos, eliptocito, dianocito, drepanocito y estomatocito. (19)

2.4 EPIDEMIOLOGÍA

En un estudio realizado sobre la prevalencia de anemia escolar en México revela una cifra de 10,1% que comprenden las áreas urbanas y rurales de la población; que corresponden a las edades de 5 a 11 años. Así mismo la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 en niños de 5 a 11 años la prevalencia nacional de anemia fue del 10,1%; produciéndose la mayor prevalencia en niños de 5 años (18,3%) comparada con las otras edades. Donde la edad puede ser un factor protector como de riesgo para los niños. En el mismo estudio la prevalencia de anemia en mujeres es mayor (7,7%) que en los hombres (3,6%). (20)

En Honduras, una investigación en los escolares de las escuelas públicas sobre anemia revela una prevalencia de 8.9 % en los que el grupo etario de mayor casos pertenecía al sexo masculino con el 53.6%. (21)



La prevalencia de desnutrición global en escolares y preescolares es del 5%, mientras que estudios nacionales muestran cifras de prevalencia de anemia del 2,4 % que se asocia al déficit de nutrientes y vitaminas como hierro, vitamina B2 y ácido fólico son factores desencadenantes debido a una alimentación no adecuada. (22)

2.5 FACTORES ASOCIADOS

2.5.1. Alimentación

A nivel nutricional el organismo humano sufre variaciones, mismas que dependiendo de tipo de macronutrientes o micronutrientes pueden variar. En el estudio de la serie roja principalmente el recuento de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito sufren variaciones en dependencia del tipo de alimentación. La malnutrición se define como el bajo consumo de macronutrientes (lípidos, glúcidos y proteínas) y más importante los micronutrientes (vitaminas y minerales). Estos micronutrientes son los encargados de regular y mantener en completo equilibrio a la serie roja.(23)

Así, estudios demuestran una menor probabilidad de que la población escolar padezca ciertas patologías de la serie roja como la anemia, siempre y cuando se eleve el consumo de carnes, frutas, hortalizas y cereales.(24)

A esto se incluye que dietas pobres en hierro, vitaminas o minerales son causantes de patologías como las anemias carenciales donde se incluyen:

- Anemia por deficiencia de Hierro
- Anemia por deficiencia de Ácido fólico
- Anemia por deficiencia de vitamina B12. (25)

2.6 HEMOGRAMA

Constituye una prueba básica de laboratorio cuya finalidad es el estudio de las células sanguíneas, como glóbulos rojos o hematíes, glóbulos blancos o leucocitos y plaquetas.

De la cuantificación de cada línea celular, permite el estudio de la morfología y el diagnóstico de alguna patología que pudiera estar presente. El hemograma se lo puede realizar mediante el empleo del método manual y el método automático presentando un análisis confiable. (26)



2.6.1. Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína de estructura cuaternaria compuesta por el grupo HEM que se encuentra en el interior de los eritrocitos, encargada del transporte del oxígeno hacia los tejidos del organismo además del transporte del CO₂ desde los tejidos hasta los pulmones.

El análisis de hemoglobina en el laboratorio permite la cuantificación de la proteína, por lo que se categoriza en valores bajos que significa anemia y en valores altos que significa poliglobulia, de acuerdo a parámetros previamente establecidos como rangos de referencia de acuerdo a la edad, sexo, condición fisiológica. (26)

2.6.2. Microhematocrito

El hematocrito representa el porcentaje de glóbulos rojos presentes en la sangre. El valor de referencia es 35- 40% en varones y mujeres, lo que refleja un resultado inferior a anemia y un resultado superior a poliglobulia. Luego de la extracción sanguínea se llena un capilar con heparina y posterior a la centrifugación se procede a la lectura del resultado con la ayuda de una escala de medición de hematocrito.(27)

2.6.3. Índices Eritrocitarios

Los Índices Eritrocitarios representan el tamaño de los glóbulos rojos y la cantidad de hemoglobina presente en cada uno de ellos. Se reflejan en el equipo de biometría sanguínea automático mediante el cálculo del recuento de los hematíes, hematocrito y hemoglobina mediante una fórmula previamente establecida, permite clasificar los diferentes tipos de anemias, de acuerdo al tamaño de los eritrocitos en microcítico, normocítico y macrocítico; de acuerdo a la coloración en hipocrómico, normocrómico e hiperocrómico de acuerdo de la cantidad de hemoglobina presente en el eritrocito. (28)

Las variables de los Índices Eritrocitarios son los siguientes:

- **Volumen Corpuscular Medio (VCM):** representa la relación promedio del tamaño de los glóbulos rojos. La unidad de medida es fentolitro (fl) y de acuerdo al resultado permite clasificar en normocítica (78-92 fl), microcítica (< 78 fl) y macrocítica (>92 fl). Su cálculo es el siguiente:

$$\text{VCM} = \frac{\text{Hematocrito} \times 10}{\text{Rto. Eritrocitos}} = () \text{ fl}$$



- **Hemoglobina Corpuscular Media HCM):** indica la cantidad de hemoglobina contenida en el glóbulo rojo. La unidad de medida es el picogramo (pg) y de acuerdo al resultado permite clasificar en normocrómico, hipocrómico e hiperocrómico.

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hemoglobina} \times 10}{\text{Rto. Eritrocitos}} = () \text{ pg}$$

- **Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM):** representa el valor comprendido entre el promedio de la concentración de hemoglobina en 100 ml de glóbulos rojos. La unidad de medida es gramos /decilitro (g/dL) y de acuerdo al resultado permite clasificar en normocrómico, hipocrómico e hiperocrómico. (28)

$$\text{CHCM} = \frac{\text{Hemoglobina} \times 100}{\text{Hematocrito}} = () \text{ g/dl}$$

2.7. DIAGNÓSTICO DE ALTERACIONES DE LA SERIE ROJA EN EL LABORATORIO CLÍNICO.

El Laboratorio Clínico permite el diagnóstico de alteraciones hemáticas como la anemia mediante la utilización de la biometría hemática que es una prueba básica y sencilla pero que representa valores en los que se puede evaluar las líneas celulares sanguíneas y representar la presencia o no de una patología. Se puede evidenciar patologías ligadas a la serie roja como son: anemia o poliglobulia.

Diagnóstico de Anemia:

- Hemoglobina y hematocrito: disminuidos.
- Volumen corpuscular: disminuido
- Hemoglobina corpuscular media: normal o disminuido.
- Amplitud de distribución eritrocitaria: aumentada >14.5%
- Recuento de plaquetas: normal o aumentado
- Recuento de leucocitos: normales
- Reticulocitos: <1%

Otros:



- Frotis en sangre periférica: hipocromía, microcitos.

Diagnóstico de Poliglobulia:

- Hemoglobina aumentada (> 17g/dL **M** - >18gd/L **H**).
- Hematocrito aumentado. (>50%**M** -> 54% **H**)
- Deshidrogenasa láctica (LDH) ligeramente aumentada.
- Bilirrubina indirecta ligeramente aumentada.(29)

2.8. VALORES NORMALES DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN NIÑOS DE 6 A 13 AÑOS.

Los valores de referencia en la población escolar considerados según la bibliografía son los siguientes:

- Glóbulos Rojos: 3.9 -4.6 10^6 /uL
- Hemoglobina: 11,5 - 13,5 g/dL
- Hematocrito: 35 - 40 %
- VCM: 77-86 fl.
- HCM: 25-29 pg.
- CHCM: 31-34 g/dl.(30)
- Glóbulos Blancos: 4.5 – 13.0 10^9 /uL
- Plaquetas: 150-450 10^9 / uL (31)

Ajuste de la hemoglobina para la altitud.

La hemoglobina presenta una variación constante en dependencia a la altitud, debido a esto se toma como referencia el nivel de altitud a nivel del mar. De ahí la necesidad de ajustar la concentración de hemoglobina en relación a la altura, ya que la concentración de oxígeno disminuye a medida que aumenta la altitud.

De acuerdo a la siguiente tabla se indica la corrección de hemoglobina en dependencia de la altitud. (32)

Altitud sobre el nivel del mar(m)	Hemoglobina(g/dl)
<1000	0
1000-1499	0.1
1500-1999	0.4
2000-2499	0.7
2500-2999	1.2
3000-3499	1.8
3500-3999	2.6
4000-4499	3.4

Los valores de referencia fueron corregidos por los investigadores con razón a la altitud del lugar de estudio y de acuerdo al artículo *“Ajuste a la hemoglobina para diagnóstico de anemia según la altitud, en niños y niñas de 6 a menos de 24 meses, atendidos en el primer nivel de la Caja Costarricense de Seguro Social, en el año 2015”* por lo que son considerados los siguientes valores de referencia para el análisis estadístico de esta investigación: (32)

- Glóbulos Rojos: 4.2 – 5.30 $10^6/uL$
- Hemoglobina: 12,0 - 15,5 g/dL
- Hematocrito: 36 - 46 %
- VCM: 78 - 92 fl.
- HCM: 25 - 29,9 pg.
- CHCM: 32 – 34,9 g/dl.(32)

2.9. FUNDAMENTO

2.9.1 Citometría de flujo

Esta técnica permite analizar múltiples parámetros en laboratorio clínico, en esta se incluye al conteo de la serie roja mediante un canal, el cual es atravesado por un láser donde se permite discriminar y clasificar célula a célula mediante las características físico-químicas que presentan. (33)

2.9.2. Horiba ABX micros ES60

La citometría de flujo fluorescente optimiza la productividad y el rendimiento. El sistema automatizado de hematología Horiba ABX micros ES60 utiliza el poder de las tecnologías de citometría de flujo fluorescente y enfoque hidrodinámico. Mediante un exclusivo diodo láser con tecnología de vanguardia, la citometría de flujo de Horiba proporciona la sensibilidad necesaria para medir y diferenciar tipos celulares en muestras de sangre total, mediante la impedancia electrónica y la medición de la hemoglobina por la fotometría.(34)

2.10. CONTROL DE CALIDAD

Corresponde a pruebas analíticas que posibilitaron validar los procedimientos del Laboratorio Clínico mediante el empleo de procedimientos tanto internos como externos, los cuales permitieron tener resultados exactos y precisos. (35) (36)



- **2.10.1. Control de Calidad Interno:** corresponde al análisis previo a la jornada de trabajo en la que se emplea los controles: bajo, normal y alto conjuntamente con el calibrador; estos son analizados en un sistema digital según las reglas de Westgard que permite verificar el error y tomar medidas correctivas, entregando si resultados con exactitud y confiabilidad. (36)
- **2.10.2. Control de Calidad Externo:** corresponde una prueba analítica cuyo objetivo es la comparación de los resultados obtenidos de una misma muestra sanguínea, siguiendo procedimiento similares entre laboratorios, el cual permite validar y garantizar los resultados. (35)

CAPÍTULO III

3. OBJETIVOS

Los objetivos para esta investigación fueron:

3.1. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la serie roja e índices hematimétricos en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el recuento de glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina e índices eritrocitarios en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel mediante tecnología láser.
- Categorizar los resultados según los rangos de referencia.
- Relacionar con las variables de estudio: sexo, edad y alimentación.



CAPÍTULO IV

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1. TIPO DE ESTUDIO:

El estudio se realizó con un diseño de investigación de tipo descriptivo y de corte transversal, el cual identificó las alteraciones presentes en la serie roja e índices hematimétricos en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel.

4.2. ÁREA DE ESTUDIO:

El área de estudio fueron los escolares de la zona urbana del cantón Santa Isabel, ubicada en el valle de Yunguilla de la provincia del Azuay- Ecuador. El cantón cuenta con un clima templado con variaciones de temperatura entre los 12 y 28° C aproximadamente, su altitud promedio es de 1.620 msnm. Es caracterizado por ser una zona turística, agrícola y ganadera que forma parte del sustento económico de la población. (37)

4.3. UNIVERSO Y MUESTRA:

El universo del estudio comprende a 1653 escolares del área urbana del cantón Santa Isabel. Los Centros Educativos participantes en el estudio fueron: Escuela fiscal "Veinte de Enero", Escuela fiscal "Fernando de Aragón", Escuela fiscal "Isabel de Castilla", Unidad Educativa "Santa Isabel".

Para el cálculo de la muestra en base a estimación puntual se considerará:

- Nivel de confianza estadística: 95%
- Intervalo de confianza: 1,96
- Precisión exigida: 5%

La muestra fue seleccionada mediante el cálculo con la siguiente fórmula:

Donde:

Z= Nivel de confianza

N= Población total

p= Probabilidad a favor

q= Probabilidad en contra



e= Error de estimación

n= Tamaño de la muestra

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{NE^2 + Z^2 \cdot p \cdot q} = 312$$

El número de la muestra fue 312 escolares de los Centros Educativos del cantón Santa Isabel, mismo que se obtuvo de forma aleatoria simple de entre las Instituciones Educativas del Cantón. Para la aleatorización se contó con los listados de los estudiantes de la escuelas en estudio y se ingresó al programa Microsoft Excel en donde por la función aleatorización se definió a cada participante.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

- **Criterio de inclusión:**

Se incluyeron a la investigación los escolares que:

- Acudieron regularmente a los Centros Educativos del cantón Santa Isabel.
- Presentaron la aprobación del consentimiento informado de los padres de familia o tutores.

- **Criterio de exclusión:**

Se excluyeron a la investigación los escolares que:

- Desearon salir de la investigación.
- Presentaron un diagnóstico confirmado de una alteración sanguínea o se encontraron en tratamiento.
- Presentaron el formulario de consentimiento informado incompleto.
- No colaboraron en el momento de la toma de muestra.

4.5. VARIABLES:

Variable dependiente:

- Anemia.
- Valor de Recuento de Eritrocitos.
- Valor de Hemoglobina.
- Valor de Hematocrito.



- Volumen Corpuscular Medio.
- Concentración De Hemoglobina Corpuscular Media.
- Hemoglobina Corpuscular Media.

Variables intervinientes:

- Género (masculino- femenino)
- Edad.
- Alimentación. (Ver Anexo 9.1)

4.6. MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

4.6.1 MÉTODO

Se socializo el tema a estudiar, con la Directora del Distrito de Educación del cantón Santa Isabel, exponiendo la importancia del análisis de las muestras sanguíneas en los escolares, una vez que se contó con la autorización, se visitó cada Institución Educativa para solicitar las listas de los estudiantes y de manera aleatoria se procedió con la selección de los participantes por medio el programa Microsoft Excel. Se informó a los padres de familia o tutores para manifestarles la finalidad del estudio y se les entregó el consentimiento informado para la aceptación de la participación, además se entregó un formulario encuesta con información relevante sobre las variables de estudio. (Ver Anexo # 9.2)

4.6.2. TÉCNICAS

4.6.2 .1. Recolección de datos

En cada Centro Educativo se coordinó la fecha y hora para la recolección de las muestras sanguíneas, por lo que se diseñó un formulario para la identificación de cada paciente con los siguientes campos de registro: nombres y apellidos, número de cédula y edad.

4.6.2 2. Toma de muestra

El paciente se presentó a la toma de muestra el día asignado previamente, además se brindó un ambiente de confianza y relajación para la extracción sanguínea.

Seguendo los parámetros de bioseguridad del profesional de la salud, se empleó el lavado de manos y el uso de ropa de protección, mandil, guantes y mascarilla, que deberá cumplir el siguiente protocolo:

- Colocar el torniquete de 3 a 4 pulgadas más arriba del sitio de punción.
- Identificar y se desinfectar el área de punción con la ayuda de una torunda con alcohol.
- Realizar la venopunción de sangre periférica mediante 2 métodos: la punción directa con aguja hipodérmica y/ o el sistema de vacío tipo vacutainer en un tubo con anticoagulante EDTA.
- Una vez recolectada la cantidad necesaria de muestra sanguínea, retirar cuidadosamente la aguja y se colocara un algodón pidiendo al paciente que presione suavemente.
- Homogeneizar suavemente el tubo que contiene la muestra sanguínea de 8 a 10 veces para evitar la formación de coágulos
- Al transcurso de 3 a 5 minutos se retiró el algodón verificando la ausencia de hemorragia y se colocó una curita.
- Cada muestra fue rotulada respectivamente y almacenada temporalmente para su transporte y análisis. (38)

4.6.2.3. Conservación y transporte de las muestras.

Las muestras recolectadas fueron conservadas a una temperatura de 2° a 8°C manteniendo la cadena de frío, lo cual evita tener interferencias al momento del análisis como la hemólisis; inmediatamente fueron transportadas al laboratorio del Centro de Diagnóstico y Especialidades Médicas de la Universidad de Cuenca para su análisis respectivo.

4.6.2.4. Procesamiento de muestras

Las muestras sanguíneas fueron procesadas en el contador hematológico Horiba ABX micros ES60 del Laboratorio Clínico del Centro de Diagnóstico y de Especialidades Médicas de la Universidad de Cuenca.

4.6. 2.5. Control de calidad

Control de Calidad Interno: en este estudio se realizaron dos controles internos:



- El primer control interno fue analizado en un sistema según la verificación de la desviación estándar, según las reglas de Westgard, afirmando la ausencia del error sistemático y aleatorio, entregando resultados con exactitud y confiabilidad. (Ver Anexo # 9.3)
- El segundo control interno se realizó mediante el método manual, utilizando capilares con heparina en 20 muestras sanguíneas seleccionadas de manera aleatoria que posteriormente fueron llevadas a la microcentrífuga y finalmente medidas en la tabla de verificación para hematocrito. Este control interno nos permitió validar controles y calibraciones propias del equipo Horiba ABX micros ES60. (Ver Anexo # 9.4)

Control de Calidad Externo (interlaboratorio): la comparación de los resultados obtenidos fue realizada en un Laboratorio Clínico de la ciudad de Cuenca, mismo que sirve de referencia para la zona 6(Azuay, Cañar y Morona Santiago).

Se procesaron 20 muestras sanguíneas (hemograma), que permitieron validar y garantizar los resultados al presentar un porcentaje de similitud de 95,1% y un porcentaje de diferencia de 4,9 %, otorgando un resultado fiable al no exceder el 10% del error. (Ver Anexo # 9.5)

4.6.3. INSTRUMENTO

- **Formulario de entrega de resultados:** para el registro de la información y resultados del paciente. (Ver Anexo # 9.6)
- **Contador hematológico:** Horiba ABX micros ES60 equipo utilizado para el análisis de las muestras sanguíneas.

4.6.4. Análisis de las muestras (hemograma).

- Previo al análisis de las muestras sanguíneas se realizó el encendido y el análisis del calibrador, conjuntamente con el listado de los escolares se procedió al ingreso de las muestras que incluyeron: nombre-apellido, género y la codificación respectiva.
- Homogeneizamos la muestra mediante inversión y presionamos la placa táctil para la aspiración y el análisis respectivo.



- Esperamos la visualización del resultado y se procedió a la impresión del mismo.
- Luego de la validación de los resultados se entregaron a cada uno de los padres de familia o tutores de los escolares participantes en el estudio. (Ver Anexo # 9.8)

4.7. PROCEDIMIENTOS

4.7.1. AUTORIZACIÓN:

Se solicitó la autorización de la Directora del Distrito de Educación de Santa Isabel, para que facilite el desarrollo de la investigación, permitiendo el contacto de los estudiantes y sus representantes de los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel. . (Ver Anexo # 9.7)

4.7.2. CAPACITACIÓN: previo al desarrollo de la investigación se realizó la revisión bibliográfica de artículos, libros y consulta a expertos en el tema como docentes universitarios referente al tema de estudio.

4.7.3. SUPERVISIÓN: El desarrollo de la investigación estuvo a cargo de la dirección y asesoramiento de la Lcda. Carola Cárdenas Carrera.

4.8. PLAN DE TABULACIÓN Y ANÁLISIS:

Mediante los resultados obtenidos de la cuantificación de las muestras sanguíneas se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel y el programa SPSS versión 23, donde fueron analizados y clasificados mediante las distintas variables del estudio. A esto se suma la estadística descriptiva con la incorporación de tablas simples y cruzadas incorporando frecuencia y porcentaje.

4.9. ASPECTOS ÉTICOS:

Se solicitó la aprobación consentimiento informado de los escolares por parte de los padres o tutores de los mismos. Durante el transcurso de la investigación los participantes recibieron un trato respetuoso y equitativo, por lo que los datos personales no fueron usados en la tesis, ni en publicaciones que se generaron en el estudio. Además los resultados emitidos fueron confidenciales, respetando la integridad sin ser divulgados. Esta investigación benefició a la comunidad al ser

realizado de manera gratuita brindando un aporte en la salud de los escolares. (Ver Anexo # 9.9

CAPÍTULO V

5. RESULTADO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

CUADRO 1. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN LA EDAD Y GÉNERO. 2017

EDAD-GÉNERO						
RANGO DE EDAD	GÉNERO					
	MASCULINO		FEMENINO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%
De 6 a 8 años	42	13,5	53	17,0	95	30,4
De 9-11 años	89	28,5	114	36,5	203	65,1
De 12-13 años	6	1,90	8	2,6	14	4,5
Total	137	43,9	175	56,1	312	100,0

Fuente: Formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares de los Centros Educativos del área urbana del Cantón Santa Isabel; el 56,1% corresponden al género femenino y el 43,9% masculino, donde el grupo etario de mayor prevalencia en ambos géneros es el de 9 a 11 años, 36,5% y 28,5% respectivamente.

CUADRO 2. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN EL RECUENTO DE ERITROCITOS. 2017

RECUENTO DE ERITROCITOS		
	Frecuencia	Porcentaje
BAJO ($<4.2 \cdot 10^6/uL$)	21	6,7
NORMAL ($4.2 - 5.30 \cdot 10^6/uL$)	281	90,1
ALTO ($>5.30 \cdot 10^6/UL$)	10	3,2
Total	312	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares de los Centros Educativos del área urbana del Cantón Santa Isabel; el 90,1% tienen un recuento normal de eritrocitos, sin embargo el 6,7 % presenta anemia y el 3,2 poliglobulia.



CUADRO 3. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA. 2017

HEMOGLOBINA		
	Frecuencia	Porcentaje
BAJO (< 12,0)	10	3,2
NORMAL (12,0 – 15,5)	299	95,8
ALTO (> 15,5)	3	1,0
Total	312	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares investigados; el 95,8% tienen la hemoglobina se encuentra dentro del rango de referencia, el 3,2% baja y el 1,0% alta para la edad.

CUADRO 4. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN EL HEMATOCRITO. 2017

HEMATOCRITO		
	Frecuencia	Porcentaje
BAJO (< 36,0)	14	4,5
NORMAL (36,0 – 46,0)	295	94,6
ALTO (> 46,0)	3	1,0
Total	312	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares de los Centros Educativos del área urbana del Cantón Santa Isabel; el 94,6 % presentan el hematocrito dentro del rango de referencia, el 4,5% tienen un valor bajo y el 1,0% alto.

**CUADRO 5. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN EL VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM). 2017**

VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO		
	Frecuencia	Porcentaje
BAJO (< 78)	5	1,6
NORMAL (78 – 92)	304	97,4
ALTO (> 92)	3	1,0
Total	312	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares investigados; el 97,4% presentan el Volumen Corpuscular Medio (VCM) dentro del rango de referencia, el 1,6% tienen un valor bajo y el 1,0% alto.

CUADRO 6. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN LA HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM). 2017

HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA		
	Frecuencia	Porcentaje
BAJO (< 25,0)	1	0,3
NORMAL (25,0 – 29,9)	280	89,7
ALTO (> 29,9)	31	9,9
Total	312	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares de los Centros Educativos del área urbana del Cantón Santa Isabel; según el análisis de Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) el 89,7% se encuentran dentro del rango de referencia, el 9,9% tienen un valor alto y el 0,3% bajo.

CUADRO 7. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL, SEGÚN LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM). 2017

CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA		
	Frecuencia	Porcentaje
BAJO (< 32,0)	4	1,3
NORMAL (32,0 – 34,9)	306	98,1
ALTO (> 34,9)	2	0,6
Total	312	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares de los Centros Educativos del área urbana del Cantón Santa Isabel; el 98,1% presentan la Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CHCM) dentro del rango de referencia, el 1,3% tienen un valor bajo y el 0,6% alto.

CUADRO 8. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON RECUENTO DE ERITROCITOS BAJO EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017

RECUENTO DE ERITROCITOS BAJO										
TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA DE CONSUMO									
	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		NUNCA		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
CARNE	5	23,8	13	61,9	3	14,3	0	0,0	21	100
HÍGADO	0	0,0	6	28,6	4	19,0	11	52,4	21	100
PESCADO	1	4,8	11	52,3	8	38,1	1	4,8	21	100
NABOS	3	14,3	13	61,9	4	19,0	1	4,8	21	100
BRÓCOLI	2	9,5	13	61,9	4	19,1	2	9,5	21	100
LENTEJA	3	14,3	18	85,7	0	0,00	0	0,0	21	100
FREJOL	6	28,6	14	66,6	1	4,8	0	0,0	21	100
HABA	3	14,3	15	71,4	2	9,5	1	4,8	21	100
MORA	2	9,5	16	76,2	2	9,5	1	4,8	21	100
HUEVOS	12	57,1	8	38,1	1	4,8	0	0,00	21	100

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares con recuento de eritrocitos bajo, diariamente se consumen huevos en un 57,1%, semanalmente se ingiere carne en un 61,9%, pescado 52,3%, lenteja 85,7%, frejol 66,6%, habas 71,4%, mora 76,2% además nabos y brócoli en un 61,9%. Sin embargo el 52,4% nunca consumen hígado.

CUADRO 9. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON RECUESTO DE ERITROCITOS BAJO EN RELACIÓN A EDAD Y GÉNERO. 2017

RECUESTO DE ERITROCITOS BAJO						
RELACIÓN EDAD – GÉNERO						
RANGO DE EDAD	GÉNERO				Total	
	MASCULINO		FEMENINO		F	%
	F	%	F	%	F	%
De 6-8 años	3	14,3	4	19,0	7	33,3
De 9-11 años	6	28,6	7	33,3	13	61,9
De 12-13 años	0	0,0	1	4,8	1	4,8
Total	9	42,9	12	57,1	21	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares que presentan el recuento de eritrocitos bajo, el 57,1% corresponden al género femenino y el 42,9% masculino, donde el grupo etario de mayor prevalencia en ambos géneros es de 9 a 11 años con el 28,6% y 61,9% respectivamente.

CUADRO 10. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON RECUENTO DE ERITROCITOS ALTO EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017

RECUENTO DE ERITROCITOS ALTO										
TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA DE CONSUMO									
	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		NUNCA		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
CARNE	0	0,0	7	70,0	3	30,0	0	0,0	1	10
HÍGADO	0	0,0	0	0,0	4	40,0	6	60,0	1	10
PESCADO	0	0,0	7	70,0	3	30,0	0	0,0	1	10
NABOS	2	20,0	3	30,0	3	30,0	2	20,0	1	10
BRÓCOLI	0	0,0	3	30,0	5	50,0	2	20,0	1	10
LENTEJA	1	10,0	9	90,0	0	0,0	0	0,0	1	10
FREJOL	1	10,0	7	70,0	2	20,0	0	0,0	1	10
HABA	0	0,0	5	50,0	3	30,0	2	20,0	1	10
MORA	0	0,0	4	40,0	5	50,0	1	10,0	1	10
HUEVOS	4	40,0	5	50,0	0	0,0	1	10,0	1	10

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares con recuento de eritrocitos alto, semanalmente 70,0% carne y pescado, lenteja 90,0%, frejol 70,0%, habas 50,0%, huevos 50,0%, nabos 30,0%; mensualmente el 50,0% brócoli y mora y el 60,0% nunca consume hígado.

CUADRO 11. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON RECUESTO DE ERITROCITOS ALTO EN RELACIÓN A EDAD Y GÉNERO. 2017

RECUESTO DE ERITROCITOS ALTO						
RELACIÓN EDAD - GÉNERO						
RANGO DE EDAD	GÉNERO				Total	
	MASCULINO		FEMENINO			
	F	%	F	%	F	%
De 6-8 años	0	0,0%	3	30,0%	3	30,0%
De 9-11 años	2	20,0%	4	40,0%	6	60,0%
De 12-13 años	1	10,0%	0	0,0%	1	10,0%
Total	3	30,0%	7	70,0%	10	100,0%

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares que presentan el recuento de eritrocitos alto, el 70,0% corresponden al género femenino y el 30,0% masculino, siendo el grupo etario de mayor prevalencia en ambos géneros es de 9 a 11 años con el 20% y 40% respectivamente.

CUADRO 12. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMOGLOBINA BAJA EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017

HEMOGLOBINA BAJA										
TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA DE CONSUMO									
	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		NUNCA		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
CARNE	2	20,0	5	50,0	3	30,0	0	0	10	100
HÍGADO	0	0,0	0	0,0	4	40,0	6	60,0	10	100
PESCADO	1	10,0	4	40,0	5	50,0	0	0,0	10	100
NABOS	3	30,0	3	30,0	2	20,0	2	20,0	10	100
BRÓCOLI	1	10,0	6	60,0	1	10,0	2	20,0	10	100
LENTEJA	1	10,0	9	90,0	0	0,00	0	0,0	10	100
FREJOL	3	30,0	7	70,0	0	0,00	0	0,0	10	100
HABA	2	20,0	5	50,0	3	30,0	0	0,0	10	100
MORA	2	20,0	4	40,0	3	30,0	1	10,0	10	100
HUEVOS	8	80,0	2	20,0	0	0,0	0	0,0	10	100

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: Los escolares con hemoglobina baja, diariamente consumen huevos en un 80%; semanalmente lenteja 90%, frejol 70%, brócoli 60 %, carne y haba 50%, mora 40% nabos 30%; mensualmente el 50% pescado y el 60% nunca consume hígado.

CUADRO 13. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMOGLOBINA BAJA EN RELACIÓN A GÉNERO Y EDAD. 2017

RELACIÓN EDAD – HEMOGLOBINA						
RANGO DE EDAD	GÉNERO				Total	
	MASCULINO		FEMENINO			
	F	%	F	%	F	%
De 6-8 años	2	20,0	2	20,0	4	40,0
De 9-11 años	2	20,0	2	20,0	4	40,0
De 12-13 años	0	0,0	2	20,0	2	20,0
Total	4	40,0	6	60,0	10	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares que presentan hemoglobina baja, el 60,0% corresponden al género femenino y el 40,0% masculino, distribuidos de manera uniforme en los diferentes grupos etarios.

CUADRO 14. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMATOCRITO BAJO EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017

HEMATOCRITO BAJO										
TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA DE CONSUMO									
	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		NUNCA		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
CARNE	4	28,6	6	42,8	4	28,6	0	0,0	14	100
HÍGADO	0	0,0	3	21,4	4	28,6	7	50,0	14	100
PESCADO	1	7,1	7	50,0	6	42,9	0	0,0	14	100
NABOS	3	21,4	7	50,0	2	14,3	2	14,3	14	100
BRÓCOLI	1	7,1	8	57,2	3	21,4	2	14,3	14	100
LENTEJA	2	14,3	12	85,7	0	0,00	0	0,0	14	100
FREJOL	4	28,6	10	71,4	0	0,00	0	0,0	14	100
HABA	2	14,3	9	64,3	3	21,4	0	0,0	14	100
MORA	2	14,3	8	57,2	3	21,4	1	7,1	14	100
HUEVOS	8	57,2	5	35,7	1	7,1	0	0,0	14	100

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: Los escolares investigados con hematocrito bajo, de manera diaria consumen huevos en un 57,2%; semanalmente lenteja 85,7%, frejol 71,4%, haba 64,3%, mora 57,2% pescado y nabos 50%, brócoli 57,2%, carne 42,8% y el 50,0 % nunca consume hígado.

CUADRO 15. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMATOCRITO BAJO EN RELACIÓN A EDAD Y GÉNERO. 2017

HEMATOCRITO BAJO RELACIÓN EDAD - GÉNERO						
RANGO DE EDAD	GÉNERO				Total	
	MASCULINO		FEMENINO		Total	
	F	%	F	%	F	%
De 6-8 años	5	35,7	2	14,3	7	50,0
De 9-11 años	3	21,4	2	14,3	5	35,7
De 12-13 años	0	0,0	2	14,3	2	14,3
Total	8	57,1	6	42,9	14	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares que presentan hematocrito bajo, el 57,1% corresponden al género masculino, de ellos el 35,7% tienen entre 6 y 8 años y los 42,9% femeninos, distribuidos uniformemente con el 14,3% en todos los grupos de edad.

CUADRO 16. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMOGLOBINA ALTA EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017

HEMOGLOBINA ALTA										
TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA DE CONSUMO									
	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		NUNCA		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
CARNE	0	0,00	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	100
HÍGADO	0	0,00	1	33,4	1	33,3	1	33,3	3	100
PESCADO	0	0,00	2	66,7	1	33,3	0	0,0	3	100
NABOS	0	0,00	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	100
BRÓCOLI	0	0,00	2	66,7	1	33,3	0	0,0	3	100
LENTEJA	0	0,00	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	100
FREJOL	0	0,00	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	100
HABA	0	0,00	2	66,7	1	33,3	0	0,0	3	100
MORA	0	0,00	1	33,3	2	66,7	0	0,0	3	100
HUEVOS	1	33,3	2	66,7	0	0,0	0	0,0	3	100

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares investigados que presentan hemoglobina alta, consumen de manera semanal el 100% de ellos carne, nabos, frejol, lenteja y el 66,7% pescado, brócoli, haba, huevos; mensualmente el 66,7% ingieren mora y el 33,3% nunca consume hígado.

CUADRO 17. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMOGLOBINA ALTA EN RELACIÓN EDAD Y GÉNERO. 2017

EDAD Y GÉNERO						
RANGO DE EDAD	GÉNERO					
	MASCULINO		FEMENINO		Total	
	F	%	F	%	F	%
De 6-8 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0
De 9-11 años	2	66,7	1	33,3	3	100,0
De 12-13 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	2	66,7	1	33,3	3	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares que presentan hemoglobina alta, el 66,7% corresponden al género masculino y el 33,3% femenino que pertenecen al grupo etario de 9 a 11 años.

CUADRO 18. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMATOCRITO ALTO EN RELACIÓN A ALIMENTACIÓN. 2017

HEMATOCRITO ALTO										
TIPO DE ALIMENTO	FRECUENCIA DE CONSUMO									
	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		NUNCA		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
CARNE	0	0,0	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	100
HÍGADO	0	0,0	1	33,4	1	33,3	1	33,3	3	100
PESCADO	0	0,0	2	66,7	1	33,3	0	0,0	3	100
NABOS	0	0,0	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	100
BRÓCOLI	0	0,0	2	66,7	1	33,3	0	0,0	3	100
LENTEJA	0	0,0	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	100
FREJOL	0	0,0	3	100,0	0	0,0	0	0,0	3	100
HABA	0	0,0	2	66,7	1	33,3	0	0,0	3	100
MORA	0	0,0	1	33,3	2	66,7	0	0,0	3	100
HUEVOS	1	33,3	2	66,7	0	0,0	0	0,0	3	100

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: Los escolares investigados que presentan hematocrito alto, consumen de manera semanal el 100% carne, nabos, frejol, lenteja y el 66,7% de pescado, brócoli, haba, huevos; mensualmente mora con el 66,7% y el 33,3% nunca consume hígado.

CUADRO 19. DISTRIBUCIÓN DE ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL CON HEMATOCRITO ALTO EN RELACIÓN A EDAD Y GÉNERO. 2017

HEMATOCRITO ALTO						
RELACIÓN EDAD - GÉNERO						
RANGO DE EDAD	GÉNERO				Total	
	MASCULINO		FEMENINO		F	%
	F	%	F	%	F	%
De 6-8 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0
De 9-11 años	2	66,7	1	33,3	3	100,0
De 12-13 años	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	2	66,7	1	33,3	3	100,0

Fuente: Resultado del análisis sanguíneo y formulario encuesta.

Elaborado por: Los autores.

Análisis: De los escolares que presentan hematocrito alto, el 66,7% corresponden al género masculino y el 33,3% femenino correspondiendo al grupo etario de 9 a 11 años.



CAPÍTULO VI

6. DISCUSIÓN:

La serie roja es definida como un grupo de parámetros hematológicos utilizados en laboratorio clínico, que evalúa el número de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito e índices hematimétricos. Estos parámetros sufren cierta variación en dependencia de edad, género y altura sobre el nivel del mar. (28)

Estudios en escolares de la zona urbana de la ciudad de Cuenca acerca del recuento de eritrocitos, indican que el 80,7% de los escolares entre 5 y 12 años presentan valores normales, mientras que el 19,3% corresponden a valores anormales; en tanto que en Santa Isabel-Azuay se presentó un 90,1% de normalidad, 6,7% bajos y 3,2% altos. (39)

En relación a la hemoglobina, en Perú, Distrito de Laredo (2017), se obtuvo niveles normales en un 96,5% y niveles disminuidos en un 3,85%; Distrito de Huanchaco (2016) menores de 9 años mostraron valores normales en un 89,1%, valores disminuidos en un 7,8% y valores aumentados en un 3,1%; Distrito de Ancón (2016) escolares y preescolares presentaron hemoglobina dentro de los rangos de referencia en un 99,3% y valores bajos en 0,7%; Ecuador, Cuenca (2013) se presentaron valores normales en un 80% y anormales en un 19,3%. Sin embargo en el estudio, se obtuvo niveles normales de hemoglobina en un 95,8%, niveles disminuidos en un 3,2% y niveles altos en un 1,0 %. (40) (41) (42)

Estudios para hematocrito en Perú, El Trópico-Huanchaco en niños de 3 a 9 años refiere niveles normales en un 92,2%, disminuidos en un 6,3% y aumentados en un 1,6%; En Ecuador, Chimborazo-Riobamba en escolares de 11-12 años se encontró un 87,5% para valores normales y 12,5% para valores bajos. Cuenca-Ecuador se obtuvo niveles normales en un 80,7% y niveles anormales en un 19,3%. No obstante en este estudio se determinó que los valores obtenidos como normales representan el 94,6%, valores bajos con el 4,5% y valores altos con el 1,0%. (40) (43) (39)

Los índices eritrocitarios determinan mediante sus variables, el tipo de anemia presente en cada individuo, es así que en diferentes estudios muestran su



importancia, como Loja- Ecuador (2015) un estudio en niños, muestra valores de (VCM) normal 98,3% y disminuido 1,7%, con la misma clasificación (HCM) 91,7% y 8,3%; (CHCM) 96,7% y 3,3%. Ecuador (2015), en los escolares de 5 a 9 años pertenecientes a la zona urbana de Cuenca, refiere los valores de (VCM) normal 80,6% y anormal 19,3%, además de (HCM) normal 80,7% y anormal 19,3%, cabe destacar que no presenta información sobre CHCM en sus resultados. Los escolares de Santa Isabel, resultados indican valores de (VCM) bajo 1,6% normal 97,4% y alto 1,0%; (HCM) 0,3% 89,7% y 9,9% respectivamente. Y de acuerdo a (CHCM) bajo 1,3%, normal 98,1% y 0,6% alto. Los valores analizados en esta investigación son similares con los estudios mencionados. (39) (44)

De las principales variaciones en estos valores, podemos encontrar su disminución como anemia y su aumento como poliglobulia en diferentes estudios, tales que en Cuba, San Juan (2018) la prevalencia de anemia es 17,3%, en Bolivia, Sucre (2015) 1.9%, Colombia (2017) entre el 20% y 39.9%; Salta, Argentina (2018) el 7%; en Ecuador, Cuenca (2015) el 2.4% y en el estudio realizado en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel el 6,7 %, difiriendo los resultados encontrados de las cifras citadas probablemente por la diferencia de grupos de estudio, ya que para esta investigación se consideraron únicamente escolares. (45) (46) (47) (48) (22)

Es relevante el análisis de la prevalencia de anemia en relación a género, donde en Perú, Distrito de Laredo (2017) y Distrito de Ancón (2016) presentaron el 100,0% únicamente en mujeres. A su vez en nuestro estudio refleja las cifras de 60% de mujeres con anemia, mostrando una prevalencia general, probablemente por la mayor distribución a nivel mundial. (41) (42)

En relación anemia y edad, diferentes estudios muestran edades prevalentes en diferentes grupos etarios, como en Cuba, San Juan (2018) el mayor porcentaje se encontró en niños de 5 y 8 años (referencia), Bolivia, Sucre (2015) de 6 a 10 años, Colombia (2017) y Salta, Argentina (2018) y en Ecuador, Cuenca (2015) el grupo de mayor prevalencia fueron menores de 5 años. En esta investigación se encontró de 6 a 8 años el 33,3 %, de 9 a 11 años, 61,9% siendo el de grupo de mayor prevalencia y



de 12 a 13 años 4,8%, estos datos refieren rangos de edad incluidos en los grupos de estudio. (46) (47) (49)

Otras de las variaciones niveles altos que coinciden con poliglobulia, no se encuentran estudios relacionados por lo tanto no se pueden confrontar los resultados, sin embargo se encontró que existe una poliglobulia del 3.2% en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel.

La frecuencia del consumo de alimentos ricos en hierro es importante para relacionar la presencia de valores bajos en la serie roja, es así que el estudio realizado en La Habana-Cuba (2018) en menores de 5 años, indica que el consumo frecuente de carne fue del 60.4%, huevos 58,6%, vegetales el 56,2%, frutas (55,8%) y legumbres (57,7%). A su vez en Sololá- Guatemala (2014), en los niños (as) de 6 a 12 años con desnutrición crónica, muestran una ingesta de carne poco frecuente del 45%, huevos el 86% de manera frecuente, vegetales el 74% poco frecuente, frutas el 17% poco frecuente. En Ambato- Ecuador (2016), un estudio realizado en adolescentes de 11 a 12 años, indica sobre el consumo de cárnicos entre ellos pescado y pollo 60%, vegetales 61%, frutas y cítricos, 61%, legumbres 58% entre frijol y lenteja. El estudio en los escolares de Santa Isabel (2017) en niños que comprenden las edades de 6 a 13 años, indican el consumo de carne fue del 50%, huevos 20%, vegetales 45%, frutas el 40%, legumbres el 70%, resaltando que el 60% de los escolares anémicos nunca ingieren hígado. Estos datos muestran resultados aproximados en relación a las cifras citadas sobre la ingesta de alimentos en niños y niñas con anemia. (50) (51) (52)



CAPÍTULO VII

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

7.1. CONCLUSIONES:

Al desarrollar la investigación descriptiva, Serie Roja e Índices Hematimétricos realizada en 312 escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel, se llega a concluir:

- De los 312 escolares investigados el 56,1 % corresponde al género femenino y el 43,9% masculino con edades comprendidas entre de 6 a 13 años.
- En relación al recuento de eritrocitos, el 6,7 % presentan anemia y el 3,2% poliglobulia.
- Con la determinación de hemoglobina, el 3,2% presentan un valor bajo y el 1,0% alto para la edad.
- Según el hematocrito, el 4,5% tienen un valor bajo y el 1,0% alto.
- En el Volumen Corpuscular Medio (VCM), el 1,6% tienen un valor bajo y el 1,0% alto.
- Respecto a la Hemoglobina Corpuscular Media (HCM), el 9,9% tienen un valor alto y el 0,3% bajo.
- El 1,3% presentan la Concentración media de Hemoglobina Corpuscular (CHCM) baja y el 0,6% alta.
- De aquellos que presentaron el recuento de eritrocitos bajo, el 57,1% fueron mujeres y el 42,9% hombres, perteneciendo de igual forma al grupo de 9 a 11 años, que relacionado con la alimentación el 52,4% nunca consumen hígado.
- Respecto de los escolares que tuvieron el recuento de eritrocitos alto, el 70,0% son mujeres y el 30,0% hombres, que consumen semanalmente entre el 70 y 90% de carne, pescado, frejol y lenteja que son alimentos ricos en hierro.
- De los que presentaron hemoglobina baja, el 60,0% corresponden al género femenino y el 40,0% masculino distribuido de manera uniforme, de ellos el 30% consume nabos y el 60% nunca consume hígado.



- Aquellos que revelaron hematocrito bajo, se observa un cambio en la prevalencia acorde al género siendo mayor en los hombres con un 57,1%. El 50,0 % nunca consume hígado y el 42,8% carne semanalmente.
- En cuanto a la hemoglobina alta, el 66,7% corresponden al género masculino y el 33,3% femenino que consumen semanalmente entre el 60-100% alimentos ricos en hierro como carne, nabos, frejol, lenteja. Similar situación ocurre en género y alimentación con los escolares que presentan hematocrito alto.

7.2. RECOMENDACIONES:

Al concluir esta investigación se recomienda:

- A la población, realizar chequeos médicos preventivos en los escolares, que incluyan exámenes complementarios de laboratorio como: hemograma, química sanguínea y coproparasitario.
- Incentivar a los Directivos Institucionales de los Centros Educativos, docentes y padres de familia, sobre una alimentación balanceada, en especial de alimentos que contienen hierro.
- A la universidad, promover la investigación en áreas que no han sido estudiadas, que permitan conocer la realidad del estado de salud de la población.
- A los especialistas en Nutrición, realizar charlas educativas que promuevan sobre la cantidad y la calidad de alimentos que deben ser ingeridos para una alimentación balanceada.
- A las autoridades nacionales, a invertir recursos en la prevención de enfermedades mediante la educación de los hábitos alimenticios y brigadas médicas gratuitas, con el fin de discutir el porcentaje de patologías clínicas.

CAPÍTULO VIII

8. BIBLIOGRAFÍA

8.1 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Presentación de los principales resultados ENSANUT.pdf [Internet]. [Citado 6 de diciembre de 2017]. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/Presentacion%20de%20los%20principales%20%20resultados%20ENSANUT.pdf
2. OMS | Prevalencia mundial de la anemia y número de personas afectadas [Internet]. WHO. [Citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_data_status_t2/es/
3. INTERPRETACIÓN DEL HEMOGRAMA [Internet]. [Citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: http://acemucsc.galeon.com/articulos/Hematologia/interpretacion_del_hemograma.htm
4. OMS | Prevalencia mundial de la anemia, 1993 a 2005 [Internet]. WHO. [Citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_status_summary/es/
5. Miranda M, Olivares G M, Durán-Pérez J, Pizarro A F. Prevalencia de anemia y estado nutricional de escolares del área periurbana de Sucre, Bolivia. Rev Chil Nutr. Diciembre de 2015;42(4):324-7.
6. ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICION ESANUT ECUADOR 2011-2013.pdf. Disponible en: www.unicef.org/ecuador/esanut-2011-2013.pdf
7. La OMS comparte la Prevalencia mundial de la anemia en 2011 [Internet]. SUN. 2015 [citado 4 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://scalingupnutrition.org/es/news/la-oms-comparte-la-prevalencia-mundial-de-la-anemia-en-2011/>
8. La sangre. Importancia en la práctica médica [Internet]. [Citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/la-sangre-importancia-en-la-practica-medica/>
9. Dr. José Carlos Jaime Pérez. Descripción general de la sangre y sus componentes [Internet]. Tercera. Mexico: MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.; [citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: <http://healthlibrary.uchospitals.edu/Spanish/DiseasesConditions/Pediatric/Blood/90,P05425>
10. Componentes de la sangre [Internet]. Khan Academy. [Citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/human-biology/circulatory-pulmonary/a/components-of-the-blood>



11. Montserrat Torrent Español, Isabel Badell Serra. Interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. Curso de Actualización Pediátrica [Internet]. 10 de febrero de 2012;9no. Disponible en: http://cursosaeapap.exlibrisediciones.com/files/49-110-fichero/9%C2%BA%20Curso_Interpretaci%C3%B3n%20del%20hemograma.pdf
12. Llanos MJG, Zamudio JLG, Reyes-García ML de los. Significado de la anemia en las diferentes etapas de la vida. Enfermería Global. 30 de junio de 2016;15(3):407-30.
13. Dr. J. del Pozo Machuca. Programa de Formación Continuada en Pediatría Extrahospitalaria. Disponible en: http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2016/07/Pediatría-Integral-XX-05_WEB.pdf#page=1&zoom=auto,-22,24
14. Dr. José Carlos Jaime Pérez DDGA. HEMATOLOGIA La sangre y sus enfermedades [Internet]. Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.; 280 p. Disponible en: <http://nparangaricutiro.gob.mx/Libros/Hematologia.La.sangre.y.sus.enfermedades.pdf>
15. Llanos G, José M, Zamudio G, L J, Llanos de los Reyes-García MJ. Significado de la anemia en las diferentes etapas de la vida. Enferm Glob. Julio de 2016; 15(43):407-18.
16. Aixalá F, Teresita M. Anemia microcítica-hipocrómica: anemia ferropénica versus b talasemia menor. Acta Bioquímica Clínica Latinoam. Septiembre de 2017; 51(3):291-305.
17. Anemias en la infancia y adolescencia. Clasificación y diagnóstico [Internet]. [Citado 27 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-anteriores/publicacion-2012-06/anemias-en-la-infancia-y-adolescencia-clasificacion-y-diagnostico/>
18. Amaru Lucana R, Vera Carrasco O. GUÍA PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS ERITROCITOSIS PATOLÓGICAS EN LA ALTURA. Rev Médica Paz. 2016;22(2):70-7.
19. Ventimiglia FD, Rivas-Ibargüen MA, Vildoza A, Orsilles MÁ. Valor diagnóstico de la morfología eritrocitaria en las anemias. Acta bioquímica clínica latinoamericana. Septiembre de 2017;51(3):379-86.
20. Cruz-Góngora V de la, Villalpando S, Mundo-Rosas V, Shamah-Levy T. Prevalencia de anemia en niños y adolescentes mexicanos: comparativo de tres encuestas nacionales. Salud Pública México. 2013; 55:S180-9.
21. María Félix Rivera, Rebeca Rivera, Ivette C. Rivera. Deficiencia de hierro, folatos y vitamina B12 en relación a la anemia en niños de escuelas públicas de Tegucigalpa y algunos factores epidemiológicos asociados. (Revista Ciencia y Tecnología, No. 9). Disponible en: <https://www.lamjol.info/index.php/RCT/article/viewFile/709/530>



22. Xavier Segarra Ortega J, Rubén Lasso Lazo S, Lorena Chacón Abril K, Tatiana Segarra Ortega M, Huiracocha L. Estudio Transversal: Desnutrición, Anemia y su Relación con Factores Asociados en Niños de 6 a 59 Meses, Cuenca 2015. Revista Médica del Hospital José Carrasco Arteaga. 30 de noviembre de 2016; 8:231-7.
23. Puente Perpiñán M, de los Reyes Losada A, Palacios S, Riccis S, Torres Montaña I, Vaillant Rodríguez M. Factores de riesgo relacionados con la anemia carencial en lactantes de 6 meses. MEDISAN. Marzo de 2014;18(3):370-6.
24. Royer Pacheco-Cruz, a, , Lizbeth Mota-Magaña, b, , Nuria Citlalli Luna-Silva. Estado Nutricio, Nivel de Hemoglobina y Calidad de la Dieta en Niños Menores de 5 Años de Zonas Rurales de Ejutla de Crespo y Coatecas Altas, Oaxaca. 2 de diciembre de 2017; Volumen 4 Número.
25. Carretero Colomer M. Tratamiento de la anemia ferropénica. Offarm. :76-7.
26. El hemograma como instrumento diagnóstico básico en pediatría [Internet]. [Citado 6 de agosto de 2018]. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752011000200009
27. Interpretación del hemograma [Internet]. Ateuves, para el auxiliar veterinario. 2017 [citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: <https://ateuves.es/interpretacion-del-hemograma/>
28. La biometría hemática [Internet]. [Citado 4 de agosto de 2018]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000400246
29. Amaru Lucana Ricardo*, Vera Carrasco Oscar**es. GUÍA PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS ERITROCITOSIS PATOLÓGICAS EN LA ALTURA. 22 de diciembre de 2016; Disponible en: http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v22n2/v22n2_a12.pdf
30. Anemias en la infancia y adolescencia. Clasificación y diagnóstico [Internet]. [Citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-antteriores/publicacion-2012-06/anemias-en-la-infancia-y-adolescencia-clasificacion-y-diagnostico/>
31. F.J - E.E MORENO. MANUAL PARA EL TECNICO SUPERIOR DE LABORATORIO CLINICO Y BIOMEDICO. ESPAÑA: PARAMEDICANA; 2015.
32. DRA. MARIANELLA VÍQUEZ GARRO. Ajuste a la hemoglobina para diagnóstico de anemia según la altitud, en niños y niñas de 6 a menos de 24 meses, atendidos en el primer nivel de la Caja Costarricense de Seguro Social, en el año 2015. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/serviciosdesalud/anemia.pdf>
33. Rojas-López M. La citometría de flujo como herramienta en el análisis de las esperanzas basadas en productos naturales potencialmente bioactivos. Actual Biológicas. Junio de 2012;34(96):123-4.



34. ABX Micros ES 60 - HORIBA [Internet]. [Citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.horiba.com/es/medical/products/hematology/abx-micros/abx-micros-es-60-details/abx-micros-es-60-5801/>
35. Ug Guevara G, Socarrás R, Patricia I, Ramentol L, Cecilia C, Gregori Caballero A. Evaluación externa de la calidad mediante la veracidad en las investigaciones de laboratorio clínico. Rev Arch Méd Camagüey. Agosto de 2014; 18(4):359-70.
36. James O. Westgard, Ph.D. Sistemas de Gestión de la Calidad para el Laboratorio Clínico. Edición Wallace Coulter [Internet]. 2014; Disponible en: <HTTP://WWW.WESTGARD.COM>
37. Ilustre Municipalidad de Santa Isabel : Inicio :. | [Internet]. [Citado 20 de julio de 2018]. Disponible en: <http://www.santaisabel.gob.ec/index.php/nosotros/ubicacion-greografica>
38. Flebotomías en el Instituto de Hematología e Inmunología: análisis de 5 años. Rev Cuba Hematol Inmunol Hemoter. Junio de 2016;32(2):0-0.
39. Dra.Villamagua Jiménez Ruth Lorena, Dr.Charry Ramírez José Ricardo. VALORES HEMATOLÓGICOS Y BIOQUÍMICOS, Y SU ASOCIACIÓN CON EL ESTADO NUTRICIONAL, EN ESCOLARES URBANOS. CUENCA. 3 de diciembre de 2015;
40. PORTILLA GUEVARA, Marco Antonio Junior SOTO ROJAS, Christian Vanner Yordano. Relación de los niveles de Hemoglobina y hematocrito con el IMC, edad y sexo en niños menores de 9 años de edad del Centro Poblado el Trópico Distrito de Huanchaco. [Internet]. [TRUJILLO – PERU]: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO; 2016. Disponible en: <http://www.dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8532/Portilla%20Guevara%20Marco%20Antonio%20Junior.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
41. MARREROS LIÑAN, Alicia, VALVERDE BURGOS, Rosy Maley. Relación de los valores de hemoglobina y hematocrito con las medidas antropométricas en niños, del Distrito de Laredo. [Internet]. [TRUJILLO - PERÚ]: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO; 2017. Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/9701/Marreros%20Li%C3%B1an%20Alicia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
42. Br.: Katherine Miriam Cueto Atiquipa. ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y VALORES DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN PREESCOLAR ES DE LA I.E.I. “JARDÍN DE NIÑOS” N° 330, DISTRITO DE ANCÓN [Internet]. [Lima – Perú]: UNIVERSIDAD NORBERT WIENER; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1773/TITULO%20-%20Cueto%20Atiquipa%2c%20Katherine%20Miriam.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
43. Adriana Isabel Vaca Vicuña. VALORACIÓN DEL HEMATOCRITO , HEMOGLOBINA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS PARA DETERMINAR LA ANEMIA EN LOS NIÑOS Y NIÑAS DE SEXTO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA “JAVIER SÁENZ” DE LA PARROQUIA PUNÍN DEL CANTÓN



- RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO [Internet]. [Riobamba]: UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO; 2013. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/1155/1/UNACH-EC-LAB.CLIN-2013-0030..Pdf>
44. Melina Alexandra Chunchu Morocho. DETERMINACIÓN DE HIERRO, Y SU RELACIÓN CON LOS VALORES HEMATIMÉTRICOS COMO INDICADORES DE ANEMIA FERROPÉNICA EN NIÑOS DE PRIMERO, SEGUNDO, SEXTO Y SÉPTIMO AÑO DE EDUCACIÓN BÁSICA DE LA ESCUELA “DR. ÉDISON CALLE LOAIZA [Internet]. [LOJA – ECUADOR]: UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA SALUD HUMANA; 2015. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13641/1/TESIS%20MELINA%20CHUNCHO.pdf>
 45. Miranda M, Olivares G M, Durán-Pérez J, Pizarro A F. Prevalencia de anemia y estado nutricional de escolares del área periurbana de Sucre, Bolivia. Rev Chil Nutr. Diciembre de 2015;42(4):324-7.
 46. Alfonso L 1, Arango D 1, Argoty D 1 , Ramírez L 1 , Rodríguez J 1. Anemia ferropénica en la población escolar de Colombia. 12 de diciembre de 2017;
 47. Patricia Carolina Rivas 1, Susana Judith Gotthelf 2. 4 ANEMIA Y ESTADO NUTRICIONAL EN LA POBLACIÓN DE LA CIUDAD DE SALTA. Marzo de 2018; 19 N° 1. Disponible en: http://www.revistasan.org.ar/pdf_files/trabajos/vol_19/num_1/RSAN_19_1_4.pdf
 48. Gisela María Pita Rodríguez, Raquel de los Angeles Junco Díaz, Suzanne D van der Werff , María Elena Díaz Sánchez , Lenina Menocal Heredia , Katja Polman Belgica. Anemia, déficit de hierro, estado nutricional y parasitismo en escolares en San Juan y Martínez, Cuba. 2018; Disponible en: <http://www.convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/view/1541>
 49. Prevalencia de anemia y estado nutricional de escolares del área periurbana de Sucre, Bolivia [Internet]. [Citado 5 de agosto de 2018]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182015000400001
 50. Pita-Rodríguez G, Jiménez-Acosta S, Basabe-Tuero B, Macías Matos C, Selva Suárez L, Hernández Fernández C, et al. El bajo consumo de alimentos ricos en hierro y potenciadores de su absorción se asocia con anemia en preescolares cubanos de las provincias orientales: 2005-2011. Rev Chil Nutr. Septiembre de 2013;40(3):224-34.
 51. MARIANA DEL PILAR MENDIZABAL CAMPOLLO. Prevalencia de anemia en niños y niñas con desnutrición crónica de 6 a 12 años de la Escuela Oficial Urbana de Santa Catarina Palopó, departamento de Sololá, Guatemala. [Internet]. [Guatemala.]: UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR; 2014. Disponible en: <biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/15/Mendizabal-Mariana.pdf>



52. TORRES ANDRADE IVÁ N ALEXANDER. MANUAL PREVENTIVO PARA LA DISMINUCIÓN DE LA ANEMIA FERROPÉNICA EN ADOLESCENTES DE 11 A 12 AÑOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA GUSTAVO EGUEZ - FRANCISCO FLOR, MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO. [AMBATO – ECUADOR]; UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES UNIANDES; 2016.

CAPÍTULO IX

9. ANEXOS

9.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:


Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala
Anemia	Trastorno sanguíneo caracterizado por un nivel reducido de hemoglobina y glóbulos rojos.	Niveles de hto, hb y conteo de eritrocitos.	Resultados del hemograma	Valores inferiores de hto, hb y conteo de eritrocitos, en relación a los valores de referencia.
Recuento de eritrocitos	Número total de eritrocitos circulantes en el suero.	Número de células	Resultados del hemograma.	4,20 – 5,30 10 ⁶ /uL
Hemoglobina	Proteína que contiene hierro, otorga el color rojo a la sangre. Se encuentra en los glóbulos rojos y es la encargada del transporte de oxígeno por la sangre desde los pulmones a los tejidos.	Concentración en sangre total.	Resultado del hemograma.	12,0 - 15,5 g/dL
Hematocrito	El hematocrito corresponde al volumen de los glóbulos rojos con respecto al volumen de sangre total	Volumen de eritrocitos.	Resultados del hemograma.	36 - 46 %
VCM	Valor medio del volumen de los hematíes	Volumen ocupado por los eritrocitos	Resultado del hemograma	78-92 fl.
HCM	Valor medio del contenido en hemoglobina de los hematíes.	Concentración de hemoglobina de los eritrocitos	Resultado del hemograma	25-29,9 pg.



CHCM	Indica la cantidad promedio de hemoglobina contenida en 1 glóbulo rojo.	Cantidad promedio de hemoglobina.	Resultado del hemograma	32-34,9 g/dl.
Género	Características genéticas las cuales diferencian hombre de mujer.	Características fenotípicas	Cédula Observación directa	Masculino Femenino
Edad	Número de años transcurridos desde el nacimiento hasta la fecha	Número de años	Cédula/Partida de nacimiento	4 años 5 años 6 años 7 años
Alimentación	Mecanismo por el cual el ser humano ingiere alimentos con fines nutritivos.	Carne Hígado Pescado Nabos Brócoli Lentejas Frejol Haba Huevo Mora	Formulario encuesta	Frecuencia de consumo: Diario Semanal Mensual Nunca



9.2. ENCUESTA



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TÉCNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO
“ SERIE ROJA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS EN LOS
ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA
DEL CANTÓN SANTA ISABEL-2018”
FORMULARIO

INSTRUCCIÓN: llenar el formulario marcando una (x) en el casillero que considere verdadero, de acuerdo al consumo de los alimentos de la lista según la frecuencia de consumo.

Nombres _____ **y** _____

Edad: _____ **Género:** Masculino Femenino

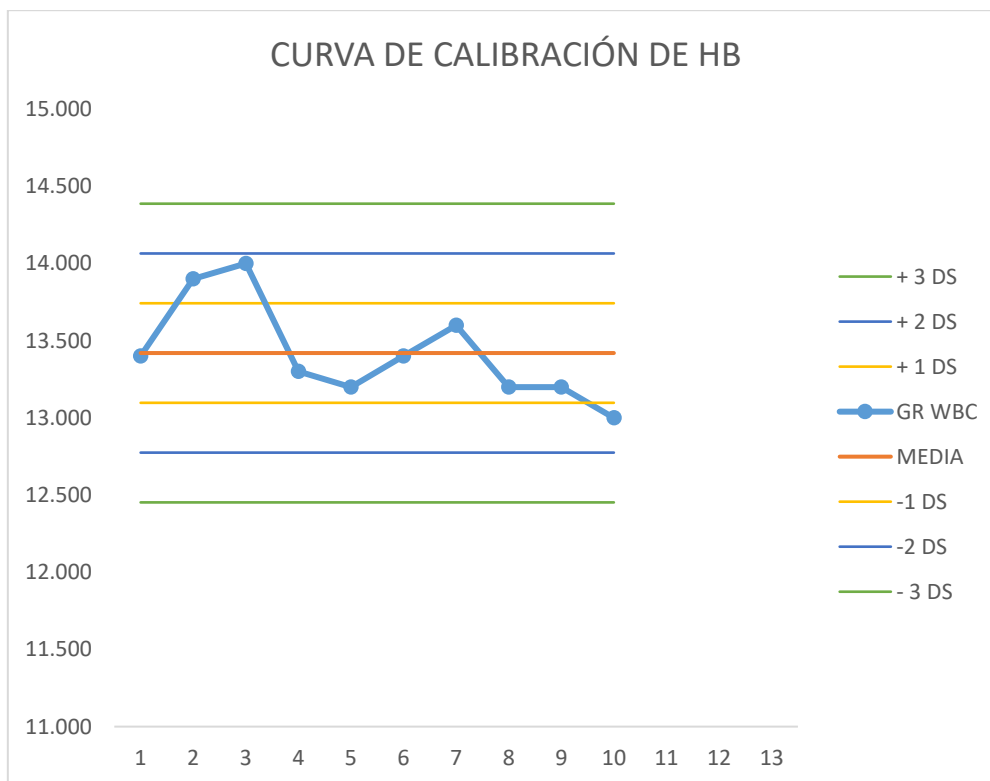
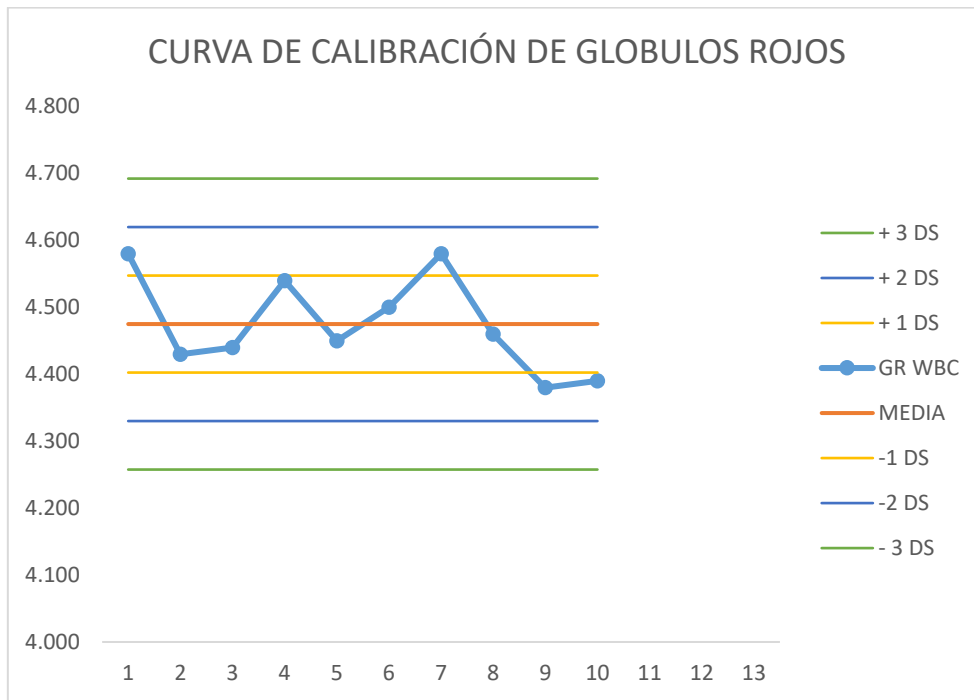
Unidad _____ **Educativa:** _____

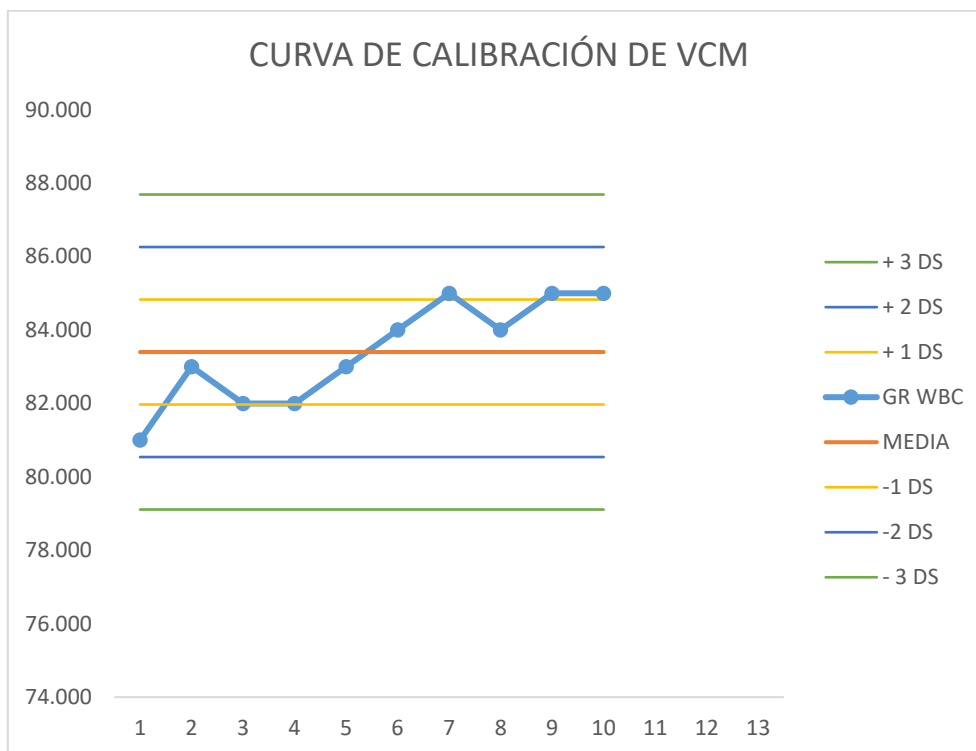
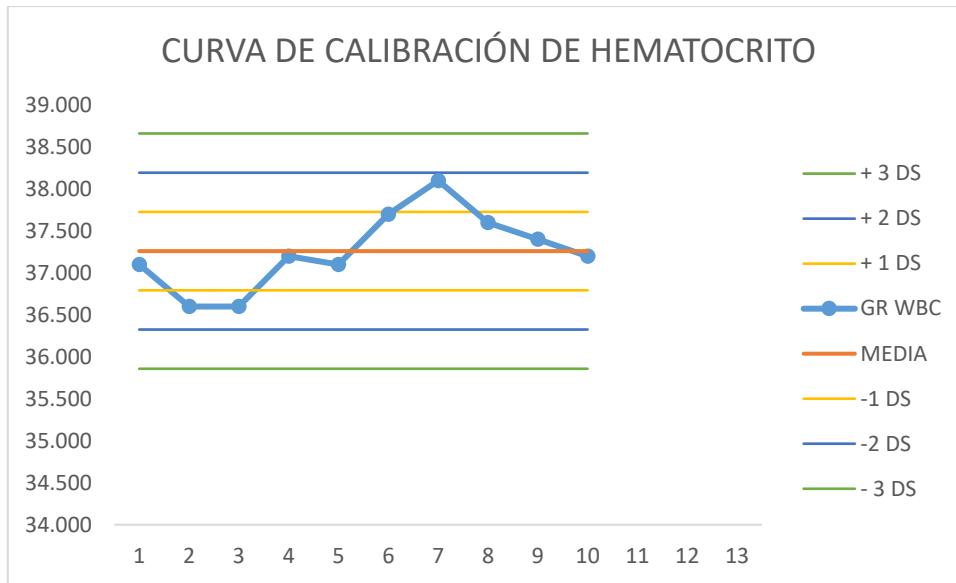
Año Escolar: _____

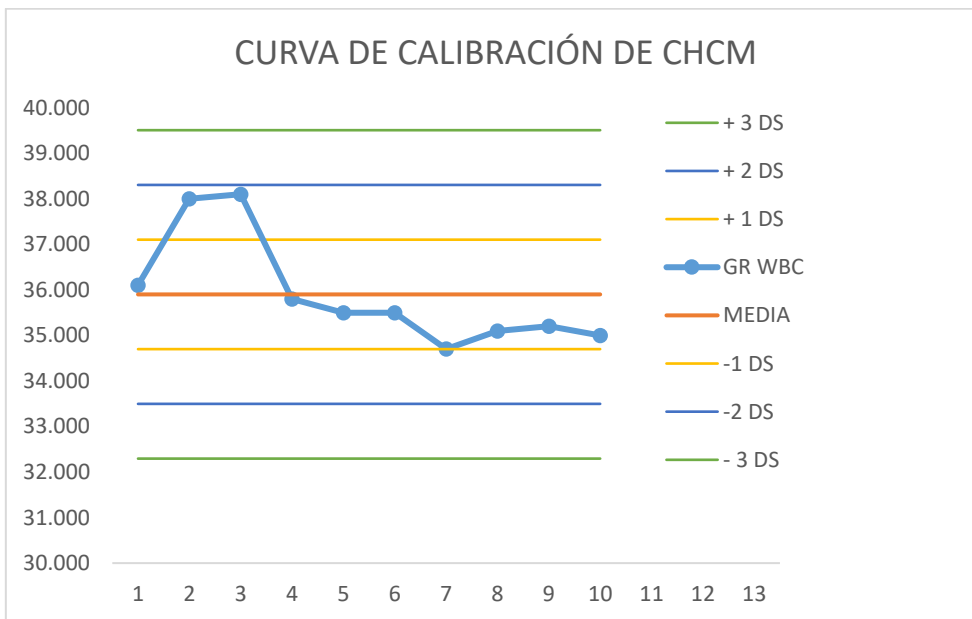
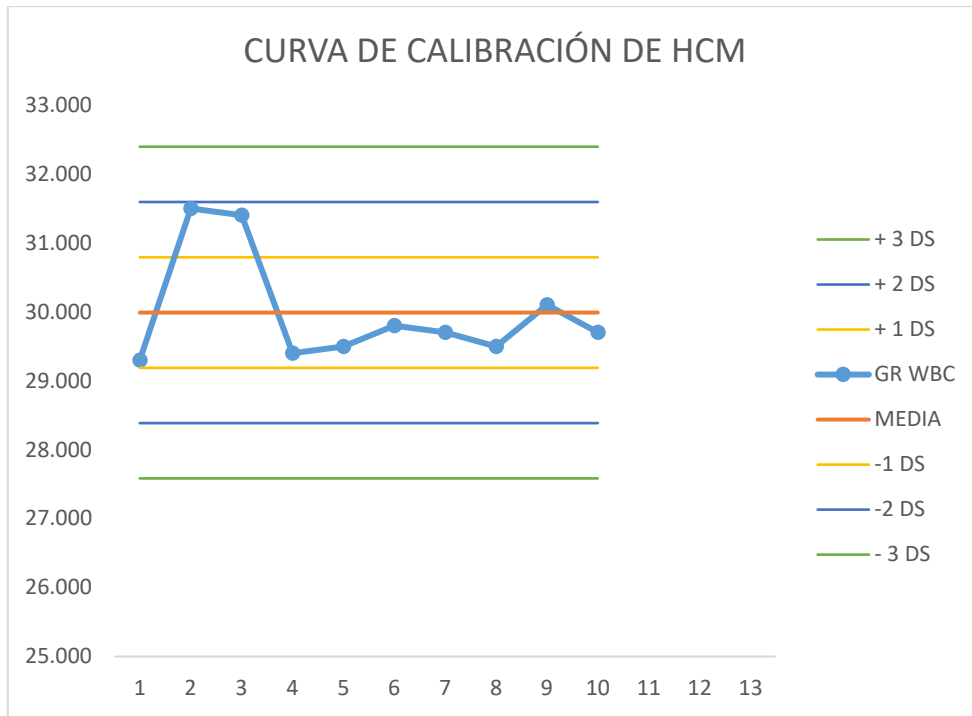
Apellidos: _____

	Diario	Semanal	Mensual	Nunca
Carne				
Hígado				
Pescado				
Nabos				
Brócoli				
Lentejas				
Frejol				
Haba				
Mora				
Huevo				

9.3. CONTROL DE CALIDAD INTERNO (Equipo Horiba ABX micros ES60).







Interpretación: Es valida la corrida de las muestras en el Equipo Horiba ABX micros ES60 ya que el margen de error se encuentra dentro de las 2DS, lo que nos permite validar todos los calibradores y controles. Así mismo se permite verificar y garantizar los resultados analíticos de este proceso.

9.4 CONTROL DE CALIDAD INTERNO (Equipo Horiba ABX micros ES60 y método manual).

Porcentaje de diferencia de resultados equipo Horiba ABX micros ES60 y método manual.					
MÉTODO AUTOMÁTICO	MÉTODO MANUAL	DIFERENCIA DE MÉTODO	% DIFERENCIA AUTOMÁTICO	% DIFERENCIA MANUAL	% DIFERENCIA ENTRE MÉTODOS
42,4	43,0	0,6	1,4	1,4	1,4
38,5	41,0	2,5	6,5	6,1	6,3
36,0	37,0	1,0	2,8	2,7	2,7
42,0	42,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40,5	42,0	1,5	3,7	3,6	3,6
36,4	37,0	0,6	1,6	1,6	1,6
39,1	40,0	0,9	2,3	2,3	2,3
39,3	40,0	0,7	1,8	1,8	1,8
40,1	43,0	2,9	7,2	6,7	7,0
46,7	47,0	0,3	0,6	0,6	0,6
40,3	42,3	2,0	5,0	4,7	4,8
39,0	40,0	1,0	2,6	2,5	2,5
41,9	43,0	1,1	2,6	2,6	2,6
37,8	40,0	2,2	5,8	5,5	5,7
40,0	41,5	1,5	3,8	3,6	3,7
40,0	40,7	0,7	1,8	1,7	1,7
42,5	43,9	1,4	3,3	3,2	3,2
42,4	42,8	0,4	0,9	0,9	0,9
32,4	35,0	2,6	8,0	7,4	7,7
44,3	42,1	2,2	5,0	5,2	5,1
MEDIA DE DIFERENCIA					1,4

Total de similitud: 98,6

Interpretación: Al considerar el método de hematocrito manual, mediante capilar con heparina y el método de centrifugación se obtuvo una similitud del 98,6%, lo que nos permite validar controles y calibraciones propias del equipo Horiba ABX micros ES60. Así mismo el control de calidad interno no excede el 10% de error.



9.5 CONTROL DE CALIDAD EXTERNO

CONTROL DE CALIDAD EXTERNO																		
	Hematías/WBC						Hemoglobina/HGB						Hematocrito/HTO					
	TESIS	HVCM	DIFERENCIA	% DIFERENCIA HVCM	% DIFERENCIA ABX	% DIFERENCIA TOTAL	TESIS	HVCM	DIFERENCIA	% DIFERENCIA HVCM	% DIFERENCIA ABX	% DIFERENCIA TOTAL	TESIS	HVCM	DIFERENCIA	% DIFERENCIA HVCM	% DIFERENCIA ABX	% DIFERENCIA TOTAL
281	5,03	4,9	0,13	2,58	2,65	2,62	13,6	13,9	0,30	2,21	2,16	2,18	42,4	40,2	2,20	5,19	5,47	5,33
284	4,47	4,7	0,23	5,15	4,89	5,02	13,1	13,4	0,30	2,29	2,24	2,26	38,5	40	1,50	3,90	3,75	3,82
288	4,36	4,5	0,14	3,21	3,11	3,16	12	12,5	0,50	4,17	4,00	4,08	36	36,2	0,20	0,56	0,55	0,55
290	4,73	4,8	0,07	1,48	1,46	1,47	14,3	14,6	0,30	2,10	2,05	2,08	42	40,8	1,20	2,86	2,94	2,90
292	5,08	5,2	0,12	2,36	2,31	2,33	13,5	13,8	0,30	2,22	2,17	2,20	40,5	40,8	0,30	0,74	0,74	0,74
294	4,21	4,3	0,09	2,14	2,09	2,12	12,2	12,7	0,50	4,10	3,94	4,02	36,4	37,2	0,80	2,20	2,15	2,17
297	4,78	4,9	0,12	2,51	2,45	2,48	13,1	13,5	0,40	3,05	2,96	3,01	39,1	39,4	0,30	0,77	0,76	0,76
299	4,66	4,7	0,04	0,86	0,85	0,85	13	13,3	0,30	2,31	2,26	2,28	39,3	38,9	0,40	1,02	1,03	1,02
302	4,5	4,7	0,20	4,44	4,26	4,35	13,4	14,3	0,90	6,72	6,29	6,51	40,1	42	1,90	4,74	4,52	4,63
305	5,29	5,4	0,11	2,08	2,04	2,06	15,6	16	0,40	2,56	2,50	2,53	46,7	45,5	1,20	2,57	2,64	2,60
309	4,67	5	0,33	7,07	6,60	6,83	13,5	14,1	0,60	4,44	4,26	4,35	40,3	42,5	2,20	5,46	5,18	5,32
310	4,84	5,1	0,26	5,37	5,10	5,23	13,2	13,8	0,60	4,55	4,35	4,45	39	40,8	1,80	4,62	4,41	4,51
311	4,81	5,1	0,29	6,03	5,69	5,86	14,3	15,1	0,80	5,59	5,30	5,45	41,9	44,1	2,20	5,25	4,99	5,12
317	4,36	4,6	0,24	5,50	5,22	5,36	12,8	13,4	0,60	4,69	4,48	4,58	37,8	41,3	3,50	9,26	8,47	8,87
318	3,97	4,17	0,20	5,04	4,80	4,92	10,7	11,2	0,50	4,67	4,46	4,57	32,4	34,3	1,90	5,86	5,54	5,70
319	4,85	5	0,15	3,09	3,00	3,05	13,3	13,7	0,40	3,01	2,92	2,96	40	43,7	3,70	9,25	8,47	8,86
320	4,83	5,1	0,27	5,59	5,29	5,44	13,7	14,1	0,40	2,92	2,84	2,88	40	42,8	2,80	7,00	6,54	6,77
321	5,06	5,3	0,24	4,74	4,53	4,64	14	14,5	0,50	3,57	3,45	3,51	42,5	42,2	0,30	0,71	0,71	0,71
322	5,07	5,3	0,23	4,54	4,34	4,44	14,2	14,8	0,60	4,23	4,05	4,14	42,4	45,1	2,70	6,37	5,99	6,18
316	5,16	5	0,16	3,10	3,20	3,15	15,1	15,6	0,50	3,31	3,21	3,26	44,3	45	0,70	1,58	1,56	1,57
						4,05						3,90						4,32

Total de similitud: 95,91

Interpretación: Al considerar método automatizado en iguales condiciones de muestra para su corrida se obtuvo una similitud del 95,1%, donde los controles y calibraciones propias del equipo Horiba ABX micros ES60 son válidas, como resultado el control no superó el 10% de error.




9.6 HOJA DE REGISTRO DE MUESTRAS

Unidad Educativa: _____

Año Escolar: _____

Fecha: _____ Hora: _____

 <p style="text-align: center;">FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO</p>  <p style="text-align: right;">UNIVERSIDAD DE CUENCA <small>desde 1867</small></p> <p style="text-align: center;">REGISTRO DE MUESTRAS "Serie roja e índices hematimétricos en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel"</p>				
NÚMERO	NOMBRES Y APELLIDOS	EDAD	CÉDULA	FIRMA



9.7. PERMISO DE LA INSTITUCIÓN

Santa Isabel, 2 de Abril del 2018

Ing.
Eulalia Ortiz
DIRECTORA DEL DISTRITO DE EDUCACIÓN 01D03
En su despacho

De nuestra consideración luego de expresar un cordial y atento saludo, estimado licenciado nosotros Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari con C.I: 0107067266 y Mónica Fabiola Sánchez Uchuari con C.I: 0106680275 estudiantes de último semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca, dentro de la formación de pregrado se considera importante la realización de actividades de investigación cuyo tema es “Serie roja e índices hematimétricos en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel” previo a la obtención del título de Lcdo. Laboratorio Clínico, con la tutoría a cargo de la Lcda. Carola Cárdenas Carrera.

Es de nuestro interés que esta investigación se pueda desarrollar con los niños del cantón Santa Isabel, ya que en la actualidad la alta prevalencia de anemia que constituye un problema de salud pública, se considera que los escolares son una población vulnerable para el desarrollo de anemia, asociada con hábitos alimenticios, socio - económicos. Por lo que solicitamos comedidamente se autorice el desarrollo de la investigación. Cabe indicar que para proceder a la toma de las muestras sanguíneas en los Centros Educativos:, Fernando de Aragón, Isabel de Castilla, La Inmaculada , Unidad Educativa Santa Isabel y Veinte de Enero; es necesario contar con la aceptación y firma de los representantes legales de los niños con quienes nos mantendremos en contacto.

Es importante señalar que esta actividad no conlleva ningún gasto para la institución ni sus miembros y que se tomarán los resguardos necesarios para no interferir con el normal funcionamiento de las actividades propias del centro.

Sin otro particular y esperando una buena acogida.

ATENTAMENTE

Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari
INVESTIGADOR
C.I: 0107067266

Mónica Fabiola Sánchez Uchuari
INVESTIGADORA
C.I 0106680275

Lcda. Carola Cárdenas Carrera
MGST. DIRECTOR DE TESIS



9.8. FORMULARIO DE RESULTADOS



UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TÉCNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO

“ SERIE ROJA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS EN LOS ESCOLARES DE LOS
CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL-
2017”

RESULTADOS DEL HEMOGRAMA**DATOS PERSONALES**

Nombre del paciente: _____

Edad: _____

Prueba	Resultado	Unidades	Valor de referencia
RBC			4,20 – 5,30 $10^6/uL$
HTO			36 - 46 %
HB			12,0 - 15,5 g/dL
VCM			78-92 fl.
HCM			25-29,9 pg.
CHCM			32-34,9 g/dl.

Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari
INVESTIGADOR
C.I: 0107067266

Mónica Fabiola Sánchez Uchuari
INVESTIGADORA
C.I 0106680275

Lcda. Carola Cárdenas Carrera
MGST. DIRECTOR DE TESIS



9.9. CONSENTIMIENTO INFORMADO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE TÉCNOLOGÍA MÉDICA
CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO**

“ SERIE ROJA E ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS EN LOS ESCOLARES DE LOS CENTROS EDUCATIVOS DEL ÁREA URBANA DEL CANTÓN SANTA ISABEL-2018”

Nosotros, Gerardo Bladimir Sánchez Uchuari y Mónica Fabiola Sánchez Uchuari, estudiantes de último semestre de la Carrera de Laboratorio Clínico, Escuela de Tecnología Médica, Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca.

Por medio del presente documento informamos que se llevará a cabo un proyecto de investigación *“Serie roja e índices hematimétricos en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel”*, con el fin de obtener información estadística sobre la presencia de alteraciones en la serie roja de la sangre como la anemia, ya que en la actualidad es considerada una enfermedad que afecta el desempeño y rendimiento escolar.

Sí Ud. decide que su representado participe en la investigación, necesitamos nos proporcione el permiso para realizar una venopunción, el cual tiene riesgos mínimos como dolor, sensación de hormigueo luego del pinchazo y en algunos casos la formación de un pequeño moretón. Así como también nos colabore con el llenado de un formulario encuesta, en la cual consta preguntas sobre hábitos alimenticios los mismos que por ética profesional serán absolutamente confidenciales. Además, recalamos que usaremos sus resultados como estadística de la investigación, resguardando su identidad.

Aseguramos que se proporcionará información a sus dudas sobre los riesgos o beneficios de la investigación. Así también aclaramos que usted o su hijo/a tienen todo el derecho de abandonar la investigación en cualquier momento si así lo decide.

Finalmente, le pedimos que nos ayude con la siguiente información:

Yo, _____ con C.I. _____ he leído y comprendido el documento de consentimiento informado del proyecto de investigación sobre la *“Serie roja e índices hematimétricos en los escolares de los Centros Educativos del área urbana del cantón Santa Isabel”*, propuesto por los estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad de Cuenca y otorgo mi consentimiento para que mi hijo/a _____ con número de cédula _____ participe en el proyecto de investigación

Firma/Huella de Representante.



9.10. HOJA DE REGISTRO DE RESULTADOS DE LA SERIE ROJA

CÓDIGO DE LABORATORIO	NOMBRES Y APELLIDOS	GÉNERO	EDAD	Rto. Eritrocitos	Hemoglobina	Hematocrito	VCM	HBCM	CHCM

9.11. FOTOS

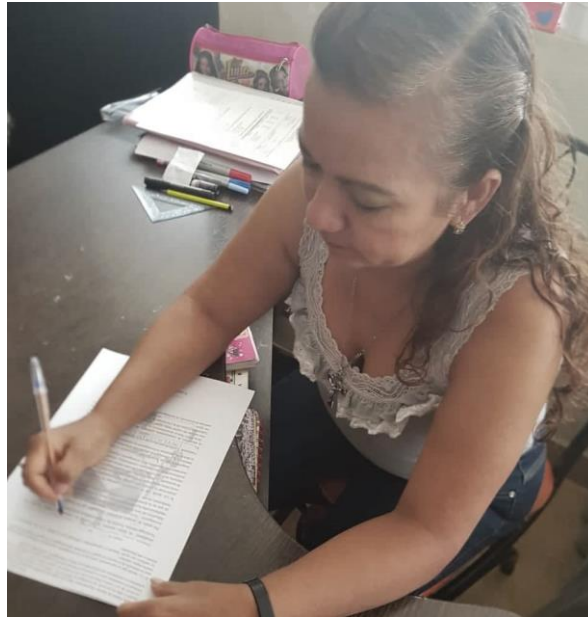


Foto 1# .Firma del Consentimiento Informado.



Foto # 2. Toma de muestra sanguínea.



Foto #3. Escolares que participaron en la investigación.



Foto #4. Escolares que participaron en la investigación.



Foto # 5. Homogenización de las muestras sanguíneas previo al análisis en el contador hematológico.



Foto #6. Análisis de muestras sanguíneas.

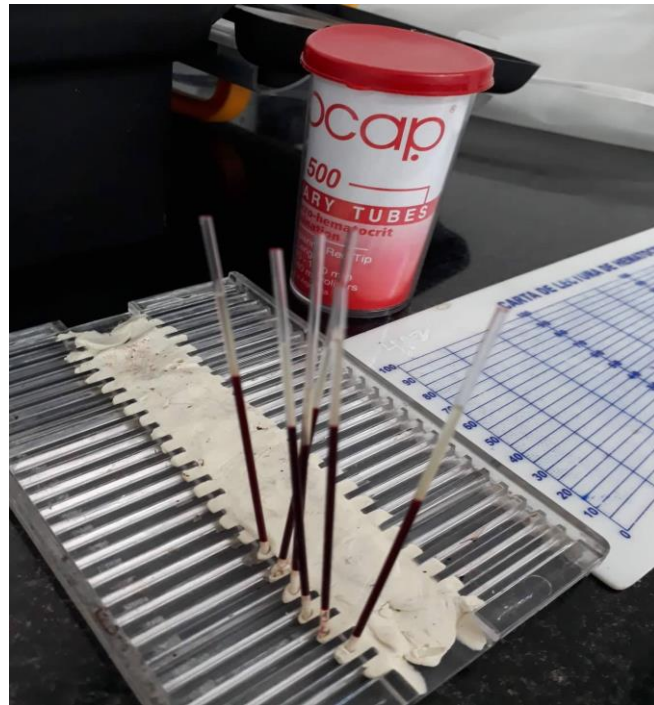


Foto #7. Verificación de resultados mediante el método manual.



Foto #8. Entrega de resultados.