



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ENFERMERÍA

TESIS PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIATURA EN ENFERMERÍA

Tema: Relación de la Hemoglobina y el Hematocrito con la altura en la Comunidad Zuleta Imbabura 2017.

AUTORA: Arciniega Sandoval Bethy Jazmín
DIRECTORA DE TESIS: MSc. Eva Consuelo López Aguilar

Ibarra, Enero 2018

PÁGINAS DE APROBACIÓN

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

En calidad de Directora de la tesis de grado titulada “RELACIÓN DE LA HEMOGLOBINA Y EL HEMATOCRITO CON LA ALTURA EN LA COMUNIDAD ZULETA IMBABURA 2017”, de autoría de BETHY JAZMÍN ARCINIEGA SANDOVAL, para obtener el Título de Licenciada en Enfermería, doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 17 días del mes de Enero del 2018



.....
MSc. Eva Consuelo López Aguilar

C.C: 100225153-4

DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
Cédula de identidad:	100415315-9
Apellidos y nombres:	Arciniega Sandoval Bethy Jazmín
Dirección:	Otavalo
Email:	bejazzmin1994@hotmail.com
Teléfono fijo:	
Teléfono móvil:	0967192183

DATOS DE LA OBRA	
Título:	Relación de la Hemoglobina y el Hematocrito con la altura en la Comunidad Zuleta Imbabura 2017.
Autora:	Arciniega Sandoval Bethy Jazmín
Fecha:	17/01/2018
Solo para trabajos de grado	
Programa:	Pregrado
Título por el que opta:	Licenciatura en Enfermería
Directora:	MSc. Eva López

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, **Arciniega Sandoval Bethy Jazmín**, con cédula de ciudadanía N°. **100415315-9**; en calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, 17 de Enero del 2018

AUTORA:



Bethy Jazmín Arciniega Sandoval

AUTORA C.I.: 100415315-9

ACEPTACIÓN:



Ing. Betty Chávez

JEFE DE BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO
DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo **Arciniega Sandoval Bethy Jazmín**, con cédula de ciudadanía Nro.100415315-9; manifiesta la voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominada **“RELACIÓN DE LA HEMOGLOBINA Y EL HEMATOCRITO CON LA ALTURA EN LA COMUNIDAD ZULETA IMBABURA 2017”**, que ha sido desarrollado para optar por el título de Licenciatura en Enfermería en la Universidad Técnica del Norte, quedando la universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En condición de autora me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Arciniega Sandoval Bethy Jazmín

C.I.: 100415315-9

Ibarra, 17 de Enero del 2018

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FCCS-UTN

Fecha: Ibarra, 17 Enero del 2018

ARCINIEGA SANDOVAL BETHY JAZMÍN “Relación de la Hemoglobina y el Hematocrito con la altura en la Comunidad Zuleta Imbabura 2017 cantón Ibarra, provincia de Imbabura” / TRABAJO DE GRADO. Licenciada en Enfermería. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, 17 de enero del 2018.

DIRECTOR: MSc. Eva Consuelo López Aguilar

El principal objetivo de la presente investigación fue, evaluar la relación de la Hemoglobina y el Hematocrito con la altura en la comunidad de Zuleta Imbabura 2017. Entre los objetivos específicos se encuentran: identificar las características sociodemográficas del grupo en estudio, especificar los valores de hemoconcentración según características sociodemográficas del grupo en estudio, diseñar y socializar una guía de educación y prevención de patologías relacionadas con la hemoconcentración.

Fecha: Ibarra, 17 de enero del 2018.

MSc. Eva Consuelo López Aguilar

Directora de Tesis

Bethy Jazmín Arciniega Sandoval

Autora

DEDICATORIA

A Dios dedico las páginas de mi tesis ya que él me ha dado la fortaleza necesaria, la salud, vida y vocación de servir a las personas que necesitan de mí.

A mis padres por haberme guiado por el camino del bien, porque ellos confiaron en mí, me sacaron adelante, brindándome su amor y apoyo incondicional; porque gracias a sus ejemplos dignos de superación y entrega en los momentos más difíciles de mi carrera; jamás me abandonaron en esta larga etapa de mi vida, por todo esto hoy me siento orgullosa de haber llegado hasta el final de mi meta.

A mi madre, porque ella ha sido el motor principal en cada paso que he dado en mi vida, gracias a su ejemplo de guerrera que me demostró ante su enfermedad soy el vivo retrato que todos conocen y quieren, porque solo ella y yo sabemos lo que hemos tenido que luchar para llegar a donde estoy, porque ella es el mejor ejemplo de vida y mujer que ha sacrificado su vida por mi hermana y por mí.

A mi hermana por su cariño y palabras de aliento porque siempre estuvo apoyándome moralmente para nunca rendirme.

Arciniega Sandoval Bethy Jazmín

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios por bendecirme, protegerme y darme fuerzas en cada uno de los escalones que he dado a lo largo de mi vida para llegar y alcanzar este sueño tan anhelado.

A mis padres Carlos Arciniega y Bertha Sandoval por haberme dado la vida, ellos supieron apoyarme y guiarme en el transcurso de mi carrera, por confiar en mí y siempre estar dándome las fuerzas necesarias para continuar en los obstáculos que se me interpusieron cuando me he sentido débil.

A la Universidad Técnica del Norte en especial a mi querida Facultad Ciencias de la Salud que me vio crecer; me dio la oportunidad de formarme como profesional y también como ser humano porque esta oportunidad fue un trabajo arduo de alcanzar.

A mis queridos docentes ya que ellos me proporcionaron sus conocimientos y experiencias, porque no solo se preocuparon por mi formación académica sino también por mi formación como ser humano, en especial a mis docentes que me ayudaron en la elaboración de mi tesis, porque no les considero solo mis docentes sino también mis amigas.

A mi directora de tesis MSc. Eva López porque gracias a sus consejos y apoyo logré culminar con éxito la elaboración de mi tesis.

A todos y cada uno de mis amigos que tuve en el transcurso de mi carrera en la Universidad Técnica del Norte, gracias por ser parte de mi vida porque conocerles y pasar momentos especiales, ha sido maravilloso; por sus consejos, palabras de aliento y apoyo incondicional en especial gracias por ser parte de mi vida.

Arciniega Sandoval Bethy Jazmín

ÍNDICE GENERAL

PÁGINAS DE APROBACIÓN	ii
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix
ÍNDICE GENERAL.....	x
ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
SUMMARY	xiv
CAPÍTULO I.....	1
1. El Problema de Investigación.....	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	2
1.3. Justificación	3
1.4. Objetivos.....	4
1.5. Preguntas de Investigación	5
CAPÍTULO II	6
2. Marco Teórico	6
2.1. Marco Referencial.....	6
2.2. Marco Contextual	9
2.3. Marco Conceptual.....	13
2.4. Marco Legal.....	37
2.4. Marco Ético.....	39
CAPÍTULO III.....	41
3. Metodología de la Investigación	41
3.1. Diseño de la Investigación.....	41

3.2. Tipo de la Investigación.....	41
3.3. Localización y ubicación del estudio.....	41
3.4. Población	42
3.5. Operacionalización de variables	43
3.6. Métodos y técnicas para la recolección de la información	44
3.7. Análisis de datos	45
CAPÍTULO IV	46
4. Resultados de la Investigación	46
CAPÍTULO V	56
5. Conclusiones y Recomendaciones	56
5.1. Conclusiones.....	56
5.2. Recomendaciones	57
BIBLIOGRAFÍA	58
ANEXOS	63
Anexo 1, Ficha de recolección de datos.	63
Anexo 2, Archivo fotográfico.	64
Anexo3, Portada de la guía.....	68

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1 - Características.....	43
Tabla 2 - Hemoconcentración	44
Tabla 3 - Valores de hemoconcentración según sexo.	45
Tabla 4 - Características Sociodemográficas	46
Gráfico N° 1 - Valores de HCTO y HB según edad en Hombres.....	48
Gráfico N° 2 - Valores de HCTO y HB según edad en Mujeres	50
Gráfico N° 3 - HB y HCTO en Hombre y Mujeres	52
Gráfico N° 4 - Media Hematocrito	54
Gráfico N° 5 - Media Hemoglobina.....	54

RESUMEN

Tema: Relación de la Hemoglobina y el Hematocrito con la altura en la Comunidad de Zuleta Imbabura 2017.

Arciniega Sandoval Bethy Jazmín

Correo: bejazzmin1994@hotmail.com

A nivel mundial existen muchas poblaciones que habitan en zonas por encima de los 2.500 metros sobre el nivel del mar, produciendo hipoxia por causa de la baja presión barométrica en el organismo incrementando la producción de glóbulos rojos, la biometría hemática nos permite ver el estado patológico de salud, con esta investigación se pretende determinar la relación de Hemoglobina y Hematocrito con la altura en la comunidad de Zuleta Imbabura 2017, la metodología utilizada es de diseño cuantitativo, no experimental; de tipo exploratorio, descriptivo y transversal, la muestra se determina mediante una fórmula de individuos que residan habitualmente por más de cinco años, personas de género femenino y masculino con edades de 40 a 60 años, el instrumento que se aplicó fue una ficha de recolección de datos, en un total de 154 personas, obteniéndose los siguientes resultados: la población estudiada se relacionó con características sociodemográficas sobresalen las personas de raza indígena, de nacionalidad ecuatoriana, en un mayor porcentaje de género femenino de 40 a 49 años de edad, en su mayoría casados con índices de analfabetismo y primaria incompleta, dedicándose a los quehaceres domésticos, bordado, agricultura y comerciantes, existe un rango de valores normales de hemoglobina y hematocrito pero la etnia indígena tiende a disminuir estos valores debido a factores socioculturales a pesar que la comunidad tiene una altura de 2.870msnm, el diseño de una guía educativa sobre patologías relacionadas con la hemoconcentración proporcionó información necesaria a los usuarios para que tengan medidas de prevención sobre patologías eritrocitarias.

Palabras claves: Altura, Hematocrito, Hemoglobina.

SUMMARY

Topic: Relation between hemoglobin and hematocrit height in the community of Zuleta Imbabura 2017.

Arciniega Sandoval Bethy Jazmín

Mail: bejazzmin1994@hotmail.com

Worldwide there are many populations that live in areas above 2,500 meters above sea level, producing hypoxia because of the low oxygen partial pressure in the organism increasing the production of red blood cells. Biometrics Hematic allows us to see the pathological state of health, with this research is intended to determine the relationship of hemoglobin and hematocrit with the height in the community of Zuleta Imbabura 2017, the methodology used quantitative design, not Experimental; Exploratory, descriptive and transversal, the sample is determined by a formula of individuals who habitually reside for more than five years, female and male people aged 40 to 60 years. The instrument that was applied a data collection file in a total of 154 people, obtaining the following results: The population study in relation to the sociodemographic characteristics Excel The people of indigenous race, of nationality Ecuadorian, in a greater percentage of female gender of 40 to 49 years of age, mostly married, with low rates of schooling and degrees of illiteracy, dedicated to domestic chores, embroidery, agriculture and traders. The values of hemoglobin and hematocrit in both the female and male are in the normal limits despite the fact that the community has a height of 2,870 meters above sea level, the design of an educational guide on pathologies related to the concentration provided information necessary to users to have preventive measures on eritrocitarias pathologies.

Key words: Height, hematocrit, hemoglobin.

Tema:

Relación de la Hemoglobina y el Hematocrito con la altura en la Comunidad Zuleta
Imbabura 2017.

CAPÍTULO I

1. El Problema de Investigación

1.1. Planteamiento del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS), estableció que la hemoglobina es una proteína globular que está presente en altas concentraciones en los glóbulos rojos y se encarga del transporte de oxígeno del aparato respiratorio hacia los tejidos periféricos; y del transporte de CO₂ y protones de los tejidos periféricos hasta los pulmones para ser excretados, el hematocrito es el porcentaje de volumen de la sangre que ocupan los glóbulos rojos. Las necesidades fisiológicas específicas varían en función a la edad, al género, la altitud sobre el nivel del mar en la que vive la persona, el tabaquismo, un factor importante son los estilos de vida, considerado a nivel mundial como un indicador estándar de la salud (1).

La mayoría de los estudios que muestran una relación entre células hemáticas y alteraciones metabólicas han sido realizados en poblaciones que habitan en altitudes bajas; lo que de manera general se ha encontrado que los glóbulos rojos se relacionan positivamente con alteraciones metabólicas (síndrome metabólico y la concentración de eritrocitos y plaquetas); en cambio hay que considerar que cuando hay una alta altitud se ha relacionado con neutropenia y linfocitosis, formación de eritrocitos y plaquetas, aumentando el volumen de los eritrocitos, mayor contenido de hemoglobina, mayor viscosidad sanguínea y aumento del hematocrito. Así como en el comportamiento de algunas alteraciones metabólicas como sobrepeso/obesidad, diabetes, y dislipidemias, es posible suponer que la relación entre células sanguíneas y alteraciones metabólicas se pueden modificar en personas que residen en altitudes superiores (2).

Las respuestas y adaptaciones del organismo a la altura, la relación de hemoglobina, hematocrito y saturación de oxígeno han sido investigadas a diferentes alturas, principalmente a alturas por encima de los 2.500 msnm, debido a una contribución en el estudio y comprensión del aporte de oxígeno hacia los tejidos con disminución de la presión barométrica a medida que se asciende en altitud. Ante estos cambios el

organismo activa sistemas de compensación para mantener la homeostasis, siendo así que se debe incrementar la concentración de hemoglobina y hematocrito de acuerdo a la altura (3).

En la ciudad de Quito se encontró que una muestra de biometría hemática es el análisis más solicitado para la evaluación del estado de salud de un sujeto, sus valores de referencia son importantes en poblaciones de altura, debido a que los valores de referencia de magnitudes biológicas pueden estar asociados en condiciones de salud o con cualquier otra condición fisiológica o patológica y ser utilizados por diferentes razones. Un factor principal para que existan alteraciones hemáticas es la disminución de la presión parcial de oxígeno que afecta la concentración de hemoglobina, el hematocrito (4).

En la provincia Imbabura existe diversos lugares con alturas mayores a los 2.500 metros sobre el nivel mar en donde encontramos alteraciones hemáticas como es a mayor altura los valores de hematocrito y hemoglobina se incrementarán produciendo (poliglobulia o policitemia) y a menor altura los valores de hematocrito y hemoglobina disminuirán provocando (anemia) en las personas, todas las alteraciones hemáticas se relacionan con las condiciones de vida que tiene cada individuo.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo se relaciona la Hemoglobina y Hematocrito con la altura en la Comunidad de Zuleta?

1.3. Justificación

El aumento de glóbulos rojos en la sangre puede provocar poliglobulia estas alteraciones hemáticas se dan por diferentes causas, una de ellas es vivir a altitudes mayores a los 2.500 metros sobre el nivel mar, edad, género, etnia y los estilos de vida, el Ecuador es un país particular que cuenta con lugares variables de altura sin embargo a nivel nacional y local la poliglobulia es una enfermedad poco conocida, no existen estudios comparativos de la relación de hemoglobina y hematocrito con la altura por lo que llevan a la necesidad de realizar esta investigación teniendo en cuenta que una de las patologías más frecuente en la altura es la eritrocitosis debido a la falta de oxígeno en el organismo, poniendo en riesgo la salud, produciendo complicaciones tanto cardiorespiratorias, hematológicas; si no hay un diagnóstico y tratamiento oportuno provocarán la muerte.

La presente investigación formó parte de un macroproyecto, realizada en la provincia de Imbabura, cantón Ibarra en la comunidad de Zuleta la cual se encuentra a una altura de 2.870 metros sobre el nivel del mar y a su vez servirá de base para futuras investigaciones; es necesario contar con datos reales que brinden una clara muestra de los niveles de glóbulos rojos en la sangre.

Como beneficiarios directos fueron habitantes de la comunidad de Zuleta y entre los beneficiarios indirectos forma parte la Facultad Ciencias de la Salud, la carrera de Enfermería y como investigadora al realizar esta investigación obtener un título de tercer nivel que es la licenciatura en Enfermería.

Como propuesta del tema de investigación fue elaborar una guía educativa sobre patologías relacionadas con hemoconcentración como fuente informativa a los usuarios que acuden al centro de salud Zuleta, en donde será de ayuda para que los usuarios tengan conocimiento acerca de las alteraciones que puede haber en la sangre con relación a la altura en la que viven y así podrán realizarse chequeos previos antes de que tengan alguna complicación en la salud.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Determinar la relación de la hemoglobina y hematocrito con la altura en la comunidad de Zuleta Imbabura 2017.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✚ Identificar las características sociodemográficas del grupo en estudio.

- ✚ Especificar los valores de hemoconcentración según características sociodemográficas del grupo de estudio.

- ✚ Diseñar y socializar una guía de educación y prevención de patologías relacionadas con la hemoconcentración.

1.5. Preguntas de Investigación

- ✚ ¿Cuáles son las características sociodemográficas del grupo en estudio?
- ✚ ¿Qué valores de hemoconcentración según características sociodemográficas se presentan en el grupo de estudio?
- ✚ ¿Para qué diseñar y socializar una guía de educación y prevención de patologías relacionadas con la hemoconcentración?

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1. Marco Referencial

2.1.1 Relación entre células sanguíneas y variables metabólicas en mujeres indígenas de diferentes edades que viven a gran altitud.

El estudio realizado en México en el año 2014 nos indica que hay una relación positiva entre las variables metabólicas y hemáticas sugiriendo que la concentración de células hemáticas debería ser incluida como un componente del síndrome metabólico, estudios realizados a nivel del mar nos indican que se desconoce si esa relación se mantiene a grandes altitudes donde la baja presión y la alta hipoxia afectan o modificarán las concentraciones de células sanguíneas y la presencia de alteraciones metabólicas. En este estudio hubo una muestra de 309 mujeres voluntarias se determinó el índice de masa corporal (IMC), la concentración de colesterol, triglicéridos y la biometría hemática; todos estos datos se analizaron con pruebas de correlación y de regresión logística binaria. Donde se analizó el impacto de la edad en patologías metabólicas. De todas las alteraciones hemáticas la más común fue la anemia, seguida de eritrocitosis, eritrocitos bajos, plaquetas bajas, leucocitos bajos, leucocitosis y trombocitosis. Llegando a la conclusión que en mujeres Otomíes que habitan a 2,500 msnm, el sobrepeso/obesidad y las dislipidemias se correlacionan positivamente con la concentración de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina, independientemente de la edad las mujeres con ambas patologías metabólicas tienen mayor riesgo para tener eritrocitosis y menor riesgo para presentar anemia (2).

2.1.2 Dosificación de hemoglobina y hematocrito en Atletas Masters de la Asociación Paceña de Atletismo que residen en la altura.

El estudio realizado en Bolivia en el año 2012, tiene como objetivo identificar los valores de hemoglobina y hematocrito presentes en los Atletas Masters de la Asociación Paceña de Atletismo, la ciudad de la Paz se encuentra a una altitud de

3600 msnm, denominándose la capital más alta del mundo, utilizando un diseño de tipo prospectivo, transversal con participantes Atletas masters fondistas entre 31-74 años de edad. En cuanto la metodología se procedió a la de muestra en sangre venosa periférica colocadas en tubos con anticoagulantes para luego ser analizadas en un laboratorio, teniendo como resultado el 100% de los atletas estudiados presenta disminuidos los valores de hemoglobina y hematocrito, se hizo una relación de la hemoglobina versus el tiempo que llevan practicando este deporte y se pudo ver la clara incidencia que tiene sobre los resultados, las atletas que mayor tiempo estén practicando, mayor será la disminución de su hemoglobina. En conclusión se pudo ver que las atletas tienen valores reducidos esto por la influencia que tiene el ejercicio el cual permite una mayor ventilación; proporcionando de esta forma más oxígeno a los pulmones evitando así de esta manera la eritrocitosis. La importancia de practicar actividades relacionadas con el atletismo beneficia en cuanto los valores de hemoglobina y hematocrito reduciendo la posibilidad de padecer de policitemia fisiológica que es un mecanismo adaptativo a la altura. La edad es un factor muy importante debido a que los valores de personas que no practican atletismo se ve un aumento proporcional de estos valores, lo que no ocurre con las atletas porque los valores van a tener muy poca variabilidad (5).

2.1.3 Comportamiento de la concentración de hemoglobina, el hematocrito y la saturación de oxígeno en una población universitaria en Colombia a diferentes alturas.

El estudio realizado en Colombia en el año 2015, se basa en el creciente interés por comprender las adaptaciones a la hipoxia crónica principalmente en el rango altitudinal denominado de alturas intermedias (1.500 – 3.000 msnm), con la necesidad de establecer parámetros de normalidad en las variables hemoglobina, hematocrito y saturación de oxígeno con fines diagnósticos y de caracterización a la población, el método utilizado en esta investigación fue a sujetos clínicamente sanos, con nivel bajo de actividad física y reporte de consumo de alimentos con contenido de hierro, con un total de 264 participantes de ambos géneros entre 18 y 30 años. Tuvieron como resultado que con el incremento de la altitud los valores de hemoglobina y hematocrito se incrementaron, mientras que la saturación de oxígeno

descendió. Todos estos valores fueron comparados contra 2.600 msnm como altura de referencia, en las mujeres se evidenció diferencias estadísticamente significativas en las variables edad, índice de masa corporal (IMC) y porcentaje graso. Los hombres presentaron valores más altos que las mujeres en hemoglobina y hematocrito, relacionado con valores más bajo de saturación de oxígeno que las mujeres. En conclusión este estudio permite obtener los primeros valores de caracterización de la población estudiada y a su vez son un primer acercamiento para obtener valores de la población colombiana de la región andina en el rango de las alturas intermedias; también ayuda a aportar el conocimiento de la fisiología y a la clínica apoyando al diagnóstico de diferencias de anemia en los sujetos de estudio (3).

2.1.4 Cambios en la hemoglobina (Hb) de trabajadores mineros expuestos a gran altura y factores asociados.

El estudio realizado en México en el año 2016, tiene como objetivo determinar la variación de la hemoglobina en dos grupos de trabajadores mineros a diferentes altitudes, en su metodología se utilizó un estudio analítico longitudinal realizado en una empresa privada. La hemoglobina fue tomada con exámenes de entrada y los controles anuales de los trabajadores en dos sedes; a nivel del mar y en la serranía peruana (4.100 msnm), utilizando equipos calibrados a las condiciones ambientales y con personal capacitado, dando como resultado que de los 376 trabajadores el 89% (322) eran hombres, la mediana de edad era 32 años (rango de 20-57) y el 84% (304) laboraba a gran altura. En el análisis multivariado se asociaron a la mayor variación de la hemoglobina en el tiempo ajustado por la edad, antigüedad y tipo de trabajo, en conclusión el cambio de hemoglobina se asoció a ser varón, el índice de masa corporal (IMC) y trabajar a gran altura (6).

2.1.5 Comparación de parámetros hematológicos entre atletas y sedentarios del estado Zulia.

El estudio realizado en Venezuela en el año 2014, tiene como finalidad comprobar si existen cambios en los parámetros hematológicos entre atletas de mediano rendimiento y sedentarios; tomando como parámetros hematológicos la

concentración de hemoglobina, el hematocrito, la cuenta roja, el volumen corpuscular medio, la concentración media de hemoglobina, se utilizó técnicas de laboratorio automáticas y manuales, tales como el empleo del autoanalizador hematológico Mindray BC-2600 y el hemograma de Schilling. Obteniendo como resultado que solo se hallaron variaciones estadísticas en el coeficiente de desviación de células rojas, también se aprecia un repunte en la variación del tamaño y forma de los eritrocitos en los atletas de mediano rendimiento así como también una variación significativa entre atletas de mediano rendimiento presentan mayor estado de variación que los de alto rendimiento. En conclusión se puede inferir que las alteraciones existentes en los atletas de deportes mixtos (aeróbicos y anaeróbicos a la misma vez) son en el ámbito de morfología celular, trombocítico y linfocitario (7).

2.2. Marco Contextual



Comunidad de Zuleta

Fuente de información: <https://zuletalugarlnolvidable.wordpress.com/>

2.2.1 Reseña Histórica

La comunidad de Zuleta fue fundada el 11 de enero de 1943, posiblemente los primeros pobladores de este territorio fueron los Caranquis, quienes poblaron la zona desde los años 800 hasta aproximadamente el año 1740 D.C, cuando arribaron los Incas. Tras luchar contra la resistencia Caranqui alrededor de ocho o nueve años, los Incas finalmente se asentaron en estas tierras por un lapso de casi cuarenta años. Después de la conquista española, los terrenos que corresponden a la hacienda y la comunidad de Zuleta fueron entregados a los misioneros jesuitas por la corona. En 1767 el rey Carlos III expulsó a los jesuitas del país y los terrenos fueron confiscados y posteriormente vendidos al canónigo Gabriel Zuleta. En 1898 la familia de los ex presidentes ecuatorianos Leonidas Plaza y Galo Plaza Lasso, compró los terrenos llevando con ellos a sus “Yanapas” o colaboradores, quienes eran indígenas movilizados de sus comunidades de origen a Zuleta, para trabajar en la hacienda. La primera familia se asienta a orillas del río Tahuano en el año de 1917. Posteriormente hacia el norte se registran los asentamientos mestizos y hacia el sur los asentamientos indígenas (8).

2.2.2 Ubicación

La comunidad de Zuleta está ubicada en la parte sur oriental de la provincia de Imbabura; Av. Galo Plaza administrativamente forma parte del cantón Ibarra, parroquia de Angochagua, posee una extensión de 1.800 hectáreas en las que se encuentran áreas de cultivos, pastizales para ganadería, bosques cultivados y bosques naturales (9).

2.2.3 Localización

Está localizado a 2.870 metros sobre el nivel del mar en las montañas andinas del norte del Ecuador y a 110 km al norte de Quito, con la parroquia de Angochagua (10).

2.2.4 Clima

La comunidad de Zuleta beneficiado con una localización ecuatorial, experimenta un clima templado durante todo el año, las temperaturas oscilan entre 70 a 75 grados Fahrenheit durante el día con humedad baja, las noches tienden hacer frías. Enero con junio se caracterizan por tener días soleados con ocasional páramo durante esta época del año, el campo lucido y verde. Julio y agosto son típicamente secos y proporcionan las mejores oportunidades para las visitas extraordinarias de los volcanes circundantes (10).

2.2.5 Idioma

Su idioma es el quichua propio de la región andina, pero como segunda lengua también se comunican mediante el español o castellano (10).

2.2.6 Tradiciones y Costumbres

“Es una danza quichua de la provincia de Imbabura se realiza durante los meses de agosto y septiembre en honor a la pachamama (la madre tierra) y al inti (sol). Esta danza escenifica la labor del campo desde la preparación de la tierra trabajada con la fuerza de los hombres, la siembra realizada por las mujeres, la cosecha del maíz o del trigo elaborada por familiares, vecinos, amigos y finalmente el festejo en el que se acostumbra beber agua ardiente y la tradicional chicha hasta altas horas de la tarde.

Danza, presencia, elegancia y fuerza de identidad india; la danza, sus movimientos expresan la presencia del hombre y la mujer quichua de igual gallardía, manifiestan la relación que existe entre espacio, tiempo, cielo y tierra”. La resistencia de una vivencia llena de energía y valor para continuar. Danza de polleras multicolores, de una comunidad de la Esperanza “Zuleta”, en la provincia de Imbabura, en la que los hombres y las mujeres celebran las fiestas religiosas y sociales de la comunidad luciendo sus vestimentas y atuendos (8).

2.2.7 Creencias y Mitos

“Los Raymis constituyen un conjunto de elementos espirituales y humanos que permiten el equilibrio del hombre consigo mismo, para encontrar su armonía, con la comunidad y con el cosmos. Su celebración constituye la vida misma de la persona realizada dentro de un conjunto de ritos, ceremonias (de limpieza, agradecimiento, purificación, de innovación, de energetización y de equilibrio personal), expresión de artesanías, pintura, comida típica, amenizados por la música y danza de nuestros ancestros. Dentro de la cosmovisión andina se definen cuatro Raymis, que marcan el proceso de vida personal, familiar, comunitario y social de los pueblos (8).

2.2.8 Bordados

La historia de los bordados en Zuleta se remonta en el año de 1940, cuando tres jovencitas de la comuna fueron llevadas a la Hacienda Zuleta a trabajar con Doña Avelina, esposa del ex presidente Galo Plaza Lasso. La señora las instruyó en el bordado de mantelería, durante el tiempo que les daba libre, posteriormente la maestra de la escuela Doña Adela introdujo el bordado en paneras. En la actualidad Zuleta engalana con sus bordados una gran variedad de productos como manteles, paneras, servilletas, tapetes, porta vasos, camisas, vestidos y entre otras cosas (8).

El bordado además de ser una actividad económica en las mujeres de Zuleta, es la expresión visual del sufrimiento y la identidad zulateña, los dibujos elaborados por expertas manos reflejan la riqueza de un mundo que no solo es el que hoy miramos con nuestros ojos; sino que recoge en una espiral infinita la cosmovisión campesina sobre un mundo que solo se puede entender con el alma (8).

2.2.9 Centro de Salud de Zuleta

Es un establecimiento de primer nivel en donde se atiende el 70 y 80% de la demanda de la población, brinda atención de baja complejidad con una oferta de gran tamaño y menor especialización y tecnificación de sus recursos, en este centro de salud se desarrollan principalmente promoción, prevención, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de las necesidades más frecuentes, cuenta con personal

profesional capacitado para atender las necesidades de salud que tiene cada persona que reside en la comunidad.

2.3. Marco Conceptual

2.3.1 Hematología

La hematología es la rama de la medicina que trata de la sangre, los órganos formadores de sangre y las enfermedades de la sangre. Se ocupa de la estructura histológica, de la composición química y de las propiedades físicas de la sangre; así como de los tejidos hematopoyéticos (11).

2.3.2 La sangre

La sangre es un tejido conectivo líquido, que circula por capilares, venas arterias, aurículas y ventrículos de todos los vertebrados; su color rojo característico es debido a la presencia del pigmento hemoglobínico contenido en los eritrocitos. Es un fluido opaco, denso y con sabor metálico, el color varía desde escarlata (rica en oxígeno) a rojo oscuro (pobre en oxígeno); el pH de la sangre es de 7.35 – 7.45 la temperatura 38°C, ligeramente superior a la temperatura corporal normal (12).

Funciones de la sangre

La sangre cumple diversas funciones que ayudan a mantener constantes las características del medio interno. Estas funciones se pueden organizar en cuatro grupos, que detallaremos a continuación:

Transporte

La sangre es el principal vehículo transportador del organismo y de ahí derivan algunos de sus principales funciones.

Función respiratoria: La sangre transporta oxígeno (O₂), desde los pulmones hasta las células de los distintos tejidos, y una parte del dióxido de carbono (CO₂), desde los diferentes tejidos hasta los pulmones, donde es eliminado. Esta función de

transporte gaseoso es llevada a cabo fundamentalmente, por la hemoglobina; el resto del CO₂ suele ser disuelto en el plasma.

Función nutritiva: La sangre conduce las sustancias nutritivas como glucosa, aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas, electrolitos, agua entre otros, procedentes de los alimentos y absorbidos tras la digestión y las transporta hasta las células.

Función excretora: Recoge los productos de desecho del metabolismo celular como urea, ácido úrico, creatinina, bilirrubina, y los transporta hacia los órganos excretores en los que son eliminados, fundamentalmente por los riñones.

Función de regulación hormonal: Traslada las hormonas desde las glándulas en las que son producidas hasta los órganos donde actúan.

Regulación

La sangre ayuda en el control de ciertas funciones corporales que se deben mantener constantes para que haya un buen equilibrio en el funcionamiento del organismo. La sangre interviene en el control de:

Termorregulación: La sangre distribuye el calor a lo largo de todo el organismo y regula la temperatura corporal, absorbiendo grandes cantidades de calor sin que se aumente mucho su temperatura, y luego transfiriendo ese calor absorbido desde el interior del cuerpo hacia la superficie, donde se disipa fácilmente.

Mantenimiento del volumen intersticial: La sangre conserva inalterado el volumen del líquido contenido en el comportamiento existente entre células de los tejidos (intersticio celular). Regula la presión osmótica manteniendo el contenido de agua en las células y la relación con los iones y proteínas disueltas.

Control del pH: La sangre mediante sustancias amortiguadoras, evita cambios bruscos en el pH del medio, manteniendo el equilibrio entre sustancias de naturaleza ácida. El pH plasmático es normal es aproximadamente de 7,4.

Defensa

La sangre protege al organismo de las infecciones. Esta función es desempeñada por los leucocitos y por algunas proteínas plasmáticas como los anticuerpos producidos por los linfocitos B.

Hemostasia

Cuando se produce una lesión de los vasos sanguíneos, la sangre tiene sustancias capaces de detener su pérdida, poniendo en marcha un proceso complejo llamado hemostasia, que incluye la formación del coagulo. En la hemostasia intervienen las plaquetas y diversas sustancias disueltas en el plasma conocidas como factores de coagulación (fibrinógeno, protrombina entre otras) (13).

La sangre consta de una parte líquida, el plasma sanguíneo en el que se encuentran elementos formes (las células sanguíneas) en suspensión. El volumen de sangre circulante o volemia es la cantidad de sangre que tiene un individuo y representa aproximadamente el 8% del peso corporal, el plasma sanguíneo es un líquido amarillento claro constituido por un 95% de agua y el 5% restante por diversas sustancias en solución y suspensión. Estas sustancias incluyen: iones minerales (sodio, potasio, calcio, cloro) pequeñas moléculas orgánicas (aminoácidos, ácidos grasos y glucosa) y proteínas plasmáticas (albúminas y fibrinógeno) en condiciones normales, las proteínas del plasma constituyen el 7-9% del plasma (6-8 g/100 ml), destacando tres grandes grupos de proteínas: albúminas, globulinas y factores de coagulación como el fibrinógeno y la protrombina (14).

Las albúminas son las pequeñas y abundantes y representan el 60% de las proteínas del plasma. Las sintetiza el hígado y actúan como transportadoras de lípidos y hormonas esteroides en la sangre, siendo responsables de la mayor parte de la presión osmótica (presión oncótica) que regula el paso de agua y solutos a través de los capilares (14).

Las globulinas representan el 40% de las proteínas del plasma, se dividen en α -globulinas, β -globulinas y γ -globulinas. Las α y β -globulinas se sintetizan en el hígado y transportan lípidos y vitaminas liposolubles en la sangre. Las γ -globulinas 4

(gammaglobulinas) son anticuerpos producidos por las células plasmáticas y resultan fundamentales en la defensa del organismo frente a las infecciones (14).

El fibrinógeno es un importante factor de la coagulación, es sintetizado por el hígado y representa el 2-4% de las proteínas del plasma. Normalmente la composición del plasma se mantiene siempre dentro de unos límites seguros desde un punto de vista biológico, gracias a diversos mecanismos homeostáticos (homeostasia = equilibrio) (14).

Distinguimos entre plasma y suero:

- ✚ El plasma es la parte líquida de la sangre sin coagular.
- ✚ El suero es el líquido sobrenadante que queda cuando la sangre total se coagula, por lo que tiene una composición similar a la del plasma, aunque sin fibrinógeno ni otros factores de la coagulación (14).

Hematopoyesis

Es el proceso de formación, maduración, y paso a la circulación sistémica de células de la sangre, los tres tipos de células sanguíneas no se originan en la sangre sino que solamente la emplean para realizar sus funciones o para desplazarse de un lado a otro. Tiene lugar en la médula ósea roja de los huesos planos y diáfisis de los huesos largos, en el feto se producen eritrocitos en hígado y bazo. Con la edad la producción de la médula de huesos largos cesa; todas las células sanguíneas proceden de una única célula precursora (célula madre precursora pluripotencial hematopoyética), estas células madres proliferan y se diferencian dependiendo de la presencia de factores de crecimiento y diferenciación (factores estimuladores de colonias - CSF) (15).

Origen y desarrollo de la hematopoyesis en el ser humano

La sangre de los mamíferos, entre el ser humano contiene diferentes tipos de células que resultan especiales para garantizar la supervivencia en un medio adverso. Entre estas incluyen los eritrocitos, que transportan el oxígeno; las plaquetas, que median la coagulación sanguínea; y los granulocitos, neutrófilos y basófilos, que resultan

indispensables al igual que los monocitos para establecer los mecanismos de defensa contra bacterias, virus, hongos y parásitos. Por parte la inmunidad mediada por células requieren la presencia en número y función normal de los linfocitos T, las células citolíticas, todas las cuales funcionan como células presentadoras de antígenos, además de participar en la inmunidad celular; asimismo se identifican los linfocitos B, que son las células protectoras de anticuerpos para la respuesta inmune hormonal.

La progresión ordenada de la ontogenia de distintas células de la médula ósea se encuentra bajo el control de una considerable variedad de factores celulares y humorales, los cuales deben responder con rapidez a las demandas de la homeostasia en el organismo. Para cumplir estas demandas es necesario que exista una adecuada hematopoyesis, que puede subdividirse en dos sistemas: el sistema embrionario (primitivo) y el sistema definitivo (adulto o maduro). Es posible también reconocer conceptualmente tres períodos de la hematopoyesis: el mesoblástico, el hepático y el mielóide, según el sitio donde este predomine (16).

La sangre está compuesta de plasma en el que se encuentran suspendidas células altamente especializadas

- ✚ Glóbulos rojos o eritrocitos o hematíes
- ✚ Glóbulos blancos o leucocitos: granulocitos o leucocitos granulares (neutrófilos, eosinófilos y basófilos). Agranulocitos o leucocitos agranulares (linfocitos y monocitos)
- ✚ Plaquetas o trombocitos.

Todas las células sanguíneas se desarrollan de células tallo o células precursoras que se producen principalmente en la médula ósea. El plasma contiene proteínas, sustancias químicas, factores de coagulación y numerosas sustancias metabólicas y tiene la capacidad de coagular (17).

2.3.3 Células de la sangre

Glóbulos rojos o eritrocitos o hematíes.

Son células pequeñas, delgadas y en forma de disco cóncavo por ambas caras, son indiscutiblemente los cuerpos sólidos más abundantes en el torrente sanguíneo, en realidad no son verdaderas células porque no tienen núcleo ni otras organelas y su tiempo de vida es limitado (120 días); en el hombre normal su número es de unos 5×10^6 /mm³ y en la mujer 4×10^6 /mm³ de sangre. Su función principal es la de transportar la hemoglobina y en consecuencia llevar oxígeno desde los pulmones a los tejidos y dióxido de carbono desde los tejidos a los pulmones. La hemoglobina es la responsable del color rojo de la sangre y es la principal proteína de los eritrocitos (hay unos 15g/dl de sangre). Cada molécula de hemoglobina está formada por 4 subunidades y cada subunidad consiste en un grupo hemo (que contiene 1 átomo de hierro) unido a una globina. La fracción con hierro de la hemoglobina se une de forma reversible al oxígeno para formar oxihemoglobina (14).

Glóbulos blancos o leucocitos:

Son células que se forman en la médula ósea y en tejido linfático cuya misión es defender al organismo contra agentes patógenos y combatir infecciones (bacterias), virus u otros microorganismos, son como un pequeño ejército encargado de identificar y destruir todo organismo ajeno a nuestro cuerpo, también nos defienden de células tumorales para ello tienen la capacidad de separarse del torrente sanguíneo para acudir donde se les necesite; ocupan menos del 1% del volumen sanguíneo total (14).

Plaquetas o trombocitos.

Son fragmentos pequeños de células (megacariocitos) que son producidos en la médula ósea y que contienen enzimas y otras sustancias biológicamente activas (mediadores), su función es la de responder a cualquier daño a la pared vascular agregándose en el sitio de la lesión para formar un tapón plaquetario temporal y liberado su contenido a la sangre (17).

Células sanguíneas verdaderas que mantienen la integridad de los vasos sanguíneos al promover las reparaciones de la pared vascular, las plaquetas se adquieren con rapidez a las superficies de los vasos dañados, forman agregados con las plaquetas vecinas para taponar los vasos y secretan proteínas y pequeñas moléculas que activan la trombosis o formación de los coágulos (18).

Cuando son liberadas salen a sangre periférica en la que permanecen de 7 a 10 días, una parte de la población de las plaquetas permanece almacenada en el bazo y en intercambio constante con las que se encuentran en la sangre; son eliminadas por los macrófagos del bazo, del hígado o de la médula ósea. Los valores de referencia en sangre se encuentran entre 140.000 – 400 000/mm³, intervienen en el proceso de la coagulación y su función es cohibir las hemorragias y mantener la hemostasia (13).

2.3.4 Definición hemoglobina y hematocrito

La hemoglobina (HB) es la proteína globular contenida en altas concentraciones en los glóbulos rojos; su función principal es el transporte de oxígeno/dióxido de carbono de los pulmones a los tejidos y viceversa, el hematocrito (HCTO) es el volumen ocupado por eritrocitos en el volumen dado de sangre y se expresa en porcentaje (%) (19).

Hematocrito es el volumen de la masa eritroide de una muestra de sangre, expresada en porcentaje (o fracción decimal) del volumen de ésta. En el tiempo en que el recuento de eritrocitos era una aproximación grosera al valor real, el hematocrito, obtenido al centrifugar la sangre a 11.000 rpm en tubos capilares y leyendo la altura de la columna de eritrocitos en una regla apropiada, se usaba como un sustituto práctico y económico (20).

2.3.5 Valores normales de hematíes, hemoglobina y hematocrito e índices corpusculares en el adulto (21).

	Mujer	Hombre
Hematíes ($\times 10^{12}$ /L)	4,8 \pm 1,0	5,5 \pm 1,0
Hemoglobina (g/dL)	14 \pm 2	16 \pm 2
Hematocrito (%)	42 \pm 5	47 \pm 6
Volumen corpuscular medio (VCM) (fL)	90 \pm 7	90 \pm 7
Hemoglobina corpuscular media (HCM) (pg)	29 \pm 2	29 \pm 2
Concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH) (g/L)	340 \pm 2	340 \pm 2
Amplitud de distribución eritrocitaria (RDW) (%)	12 \pm 2	12 \pm 2

Fuente de información:

http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/hematologia/valores_normales_adultos.pdf

2.3.6 Valores normales de la biometría hemática (22).

PARÁMETRO	VALORES NORMALES EN ADULTO	UNIDADES
LEUCOCITOS	4.50-11.00	$10^3/\mu\text{l}$
NEUTROFILOS %	40-85	%
LINFOCITOS %	18-45	%
MONOCITOS %	3-10	%
EOSINOFILOS %	1-4	%
BASOFILOS %	0.3-4	%
NEUTROFILOS	1.80-7.70	$10^3/\mu\text{l}$
LINFOCITOS	1.00-4.80	$10^3/\mu\text{l}$
MONOCITOS	0.00-0.80	$10^3/\mu\text{l}$
EOSINOFILOS	0.02-0.45	$10^3/\mu\text{l}$
BASOFILOS	0.02-0.10	$10^3/\mu\text{l}$
ERITROCITOS	H: 4.50-6.30 M: 4.20-5.40	$10^6/\mu\text{l}$
HEMOGLOBINA	H: 14.00-18.00 M: 12.00-16.00	g/dL
HEMATOCRITO	H: 42-52 M: 37-47	%
VCM	83-100	fL
HCM	28-32	pg
CHCM	32-34.50	g/dL
RDW	11.40-14.40	%
PLAQUETAS	150.00-450.00	$\times 10^3$

Fuentes de información:

http://histologiaunam.mx/descargas/ensenanza/porta1_recurso_s_linea/actividades/Valores_normales-BH.pdf

2.3.7 Factores que determinan los valores altos o bajos del hematocrito

Factores de la salud que pueden provocar valores bajos de hematocrito	Factores de la salud que pueden provocar valores altos de hematocrito
<p>Anemia.</p> <p>Sangrado.</p> <p>Destrucción de los glóbulos rojos.</p> <p>Leucemia.</p> <p>Desnutrición.</p> <p>Deficiencias nutricionales de hierro, folato, vitaminas B12 y B6.</p> <p>Sobrehidratación.</p>	<p>Cardiopatía congénita.</p> <p>Insuficiencia del lado derecho del corazón (cor pulmonale).</p> <p>Deshidratación.</p> <p>Aumento anormal en los glóbulos rojos (eritrocitosis).</p> <p>Niveles bajos de oxígeno en la sangre (hipoxia).</p> <p>Cicatrización o engrosamiento de pulmones (fibrosis pulmonar).</p> <p>Enfermedad de la médula ósea que causa aumento anormal en los glóbulos rojos (policitemia vera).</p>

Fuente de información: Según Gersten y Zieve, los valores bajos o altos de hematocrito pueden deberse a varios problemas de salud.

2.3.8 Definición de altitud.

Del latín altitudo, altitud es la distancia vertical que existe entre un punto de la tierra y el nivel del mar. El término también se utiliza como sinónimo de altura en referencia a una distancia respecto a la tierra, a la región del aire a una cierta elevación sobre la superficie o a la dimensión de un cuerpo perpendicular a su base (23).

2.3.9 Poliglobulia.

El aumento de las cifras del eritrograma (E, Hgb y Hct) – poliglobulia- puede ser producto tanto de aumento real de la masa eritroide/hemoglobínica circulante como

de la disminución de la volemia plasmática. El hematocrito, por tradición es la cifra más utilizada para expresar y cuantificar la poliglobulia, está sustituyendo o acompañado para este fin por la tasa de hemoglobina. el número de eritrocitos es inapropiado; cuando hay microcitosis, el aumento del recuento – eritrocitosis- puede no acompañarse del aumento de Hct/Hbg sin eritrocitosis. El término policitemia era usado como sinónimo de poliglobulia pero por participar del nombre del síndrome mieloproliferativo policitemia vera, talvez sea preferible usarlo sólo en esa designación. Cuando la poliglobulia de la muestra representa aumento verdadero de la masa eritroide/hemoglobínica circulante hay poliglobulia real, cuando se debe a la baja de la volemia plasmática la poliglobulia es relativa o pseudopoliglobulia, en este caso el aumento de los valores hematimétricos expresa la hemoconcentración. En la mayoría de las veces sin embargo la historia y los datos clínicos apuntan hacia situaciones claras de pérdida plasmática. Antes de ir a la elaboración diagnóstica acerca de hemograma con poliglobulia, conviene confirmar si los resultados son fidedignos y representativos. Cerciorarse de las buenas condiciones de hidratación del paciente, excluir acción reciente de diuréticos, repetir los exámenes en el laboratorio de confianza, estar atento en el horario que se tomó la muestra (20).

Síntomas

Las molestias clásicas consisten en un marcado dolor de cabeza o cefalea, deficiencia en la concentración, disminución en la audición, dolores en pies y manos, enrojecimiento de la piel en general, las conjuntivas oculares muy enrojecidas, fatiga, mareos, la presión arterial tiende a elevarse y en etapas más avanzadas condiciona una insuficiencia cardíaca, los síntomas realmente son consecuencia del aumento en el espesor de la sangre, es decir que la Poliglobulia aumenta el espesor de la sangre, consecuentemente existen algunas zonas que ya no son irrigadas, es decir debido a su densidad la sangre ya no llega a irrigar ciertas zonas del organismo (24).

Clasificación y etiología

Es importante diferenciar si la poliglobulia es absoluta, con un aumento real de la masa eritrocitaria, o relativa, en la que hay un incremento de la concentración de

hematíes por una pérdida del volumen plasmático, pero la masa eritrocitaria es normal.

- ✚ Poliglobulia relativa o ficticia: se produce por disminución del volumen plasmático, con un aumento relativo en la concentración de hematíes. Aparece en procesos que causan deshidratación, como vómitos de repetición, diarrea grave, uso excesivo de laxantes y diuréticos, entre otros. También se observa en el síndrome de Gaisböck poliglobulia aparente o de estrés, cuadro de etiología desconocida que afecta a varones de mediana edad con HTA, obesidad y estados de ansiedad.
- ✚ Poliglobulia absoluta: Aquella poliglobulia con un aumento real de la masa eritrocitaria total. A su vez se clasifica en:

Policitemia primaria:

La policitemia vera es una neoplasia mieloproliferativa causadas por una mutación adquirida (JAK 2 V617F presente en el 90% de los casos u otra mutación comparable, JAK 2 exon 12), que conduce a una alteración intrínseca de la eritropoyesis medular, y que se caracteriza por un incremento en la producción de los progenitores de los glóbulos rojos, independiente de los mecanismos que regulan normalmente la eritropoyesis, siendo las concentraciones de eritropoyetina (EPO) normales o bajas. También dentro de este grupo se incluyen algunas variantes familiares de carácter hereditario poco frecuentes.

Eritrocitosis idiopática:

Se ha utilizado este término para clasificar a los pacientes con policitemia primaria que no cumplen los criterios convencionales para el diagnóstico de policitemia vera, incluyendo la negatividad para la mutación JAK 2 V617F y JAK 2 exón 12.

Policitemia secundaria:

Policitemia causada por un aumento del factor estimulante de la eritropoyesis (EPO), siendo normales los precursores de los hematíes de la médula ósea. La producción de EPO puede ser:

1.- Debido a una respuesta fisiológica a la hipoxia crónica por EPOC, hipoventilación alveolar, cardiopatías congénitas con shunt derecha-izquierda, síndrome de Pickwick (obesos), aumento de carboxihemoglobina (fumadores), permanencia en grandes alturas, descenso congénito del 2,3 DPG, intoxicación por cobalto, hemoglobinas con aumento de la afinidad por el oxígeno, síndrome de apnea del sueño, defectos neurológicos (disfunciones del centro respiratorio).

2.- Resultado de una secreción anormal de EPO, en el caso de lesiones renales, como por ejemplo, estenosis arteria renal, hidronefrosis, poliquistosis renal, glomerulonefritis, trasplante renal, o en tumores secretores como el carcinoma renal, carcinoma hepatocelular y hemangioblastoma cerebeloso, tumores androgénicos, mioma uterino, cáncer de ovario, adenoma suprarrenal, y en otros trastornos como hepatitis, cirrosis, tratamientos andrógenos.

- ✚ Poliglobulia esencial o idiopática: En la que no se identifica una causa primaria ni secundaria. Un 5-10% terminan desarrollando una policitemia vera con el paso de los años.
- ✚ Policitemia combinada: Caracterizada por tener un aumento de la masa eritrocitaria, así como un volumen reducido de plasma, una combinación más comúnmente vista en los fumadores Policitemia de los fumadores.
- ✚ Policitemia inaparente: Caracterizada por una masa eritrocitaria aumentada con cifras de hematocrito y hemoglobina normales. Solo se puede detectar a través de estudios de la masa eritrocitaria (24).

Diagnóstico

- ✚ Hemograma completo
- ✚ Investigación de mutaciones de JAK2
- ✚ En ocasiones, examen de médula ósea y concentración sérica de eritropoyetina
- ✚ Aplicación de los criterios de la OMS

La policitemia vera se detecta mediante análisis rutinarios de sangre realizados por otras razones incluso antes de que aparezca algún síntoma. La concentración de la proteína que transporta el oxígeno en los glóbulos rojos (hemoglobina) y el porcentaje de glóbulos rojos en el volumen total de sangre (hematócrito) son inusualmente altos, el número de plaquetas y de glóbulos blancos también aumenta. También puede medirse la concentración de eritropoyetina en la sangre; una hormona que estimula la producción de glóbulos rojos en la médula ósea la concentración de eritropoyetina es extremadamente baja en la policitemia vera, pero a menudo, aunque no siempre es normal o se encuentra elevada en la policitemia secundaria, rara vez los quistes en el hígado o en los riñones, y los tumores en los riñones o en el cerebro producen eritropoyetina; con estas afecciones la concentración de eritropoyetina es alta y se puede desarrollar una policitemia secundaria (25).

Tratamiento

El tratamiento más efectivo para combatir la poliglobulia es el cambio de residencia a zonas más bajas en altitud, pero no siempre resulta efectivo este tratamiento en todos los pacientes que presentan este tipo de cuadros. Por ello existen otros tratamientos destinados a mejorar la sintomatología del paciente.

El tratamiento de las Eritrocitosis Patológica de Altura (EPA) se realiza en dos fases; la primera, el procedimiento de flebotomías, el cual tiene el objetivo de disminuir la sintomatología del paciente; la segunda, el tratamiento farmacológico que tiene la finalidad de mantener el cuadro clínico estable y evitar recaídas.

Flebotomía

La flebotomía se realiza con frecuencia semanal, hasta alcanzar valores normales de Hb/Ht (Varones < 18 g/dl, mujeres <17g/dl). La flebotomía se realiza con una bolsa de transfusión sanguínea, al nivel de la vena del pliegue del codo (26).

Flebotomía de 450 ml, sin reposición

Edad menor a 60 años

Hemodinámicamente estable

Hipertensión Arterial Sistémica

Flebotomía de 250 ml, sin reposición

Edad de 60 a 75 años

Hemodinámicamente estable

Hipertensión Arterial Sistémica

Flebotomía de 100 ml, sin reposición

Edad mayor a 75 años

Hemodinámicamente inestable

Hipotensión Arterial Sistémica

 **Los medicamentos que se pueden utilizar incluyen:**

Hidroxicarbamida para reducir el número de glóbulos rojos producidos por la médula ósea. Este medicamento también se puede suministrar cuando la cantidad de otros tipos de células rojas es alta.

Interferón para reducir los hemogramas.

Anegrelide para reducir los conteos de plaquetas.

Ruxolitinib (Jakafi) para reducir la cantidad de glóbulos rojos y reducir el bazo agrandado. El medicamento se receta cuando la hidroxiurea y otros tratamientos han fallado.

Tomar ácido acetilsalicílico (aspirina) para reducir el riesgo de coágulos sanguíneos puede ser una opción para algunas personas. Pero este medicamento aumenta el riesgo de hemorragia estomacal.

La terapia con luz ultravioleta puede reducir la picazón intensa que algunos pacientes experimentan (27).

Complicaciones

Coágulos de sangre: La policitemia vera hace que su sangre sea más espesa de lo normal, lo que puede disminuir la velocidad del flujo sanguíneo a través de las venas y arterias. El aumento de espesor de la sangre y disminución del flujo sanguíneo, así como alteraciones en las plaquetas, aumenta el riesgo de coágulos de sangre. Los coágulos de sangre pueden causar un accidente cerebrovascular, un ataque al corazón, o la obstrucción de una arteria en los pulmones (embolia pulmonar) o en una vena profunda en un músculo (trombosis venosa profunda) (28).

Agrandamiento del bazo (esplenomegalia): El bazo ayuda a su cuerpo a combatir infecciones y a filtrar material no deseado, como glóbulos rojos viejos o dañados. El aumento del número de células de la sangre causada por la policitemia vera hace que el bazo trabaje más de lo normal, lo que hace que se agrande (28).

Problemas de piel: La policitemia vera puede hacer que su piel se irrite y sienta picazón, especialmente después de un baño o una ducha caliente, o después de dormir en una cama caliente. Puede experimentar sensación de ardor o sensación de hormigueo en la piel, especialmente en los brazos, las piernas, las manos o los pies su piel también puede enrojecer, especialmente la cara (28).

Problemas debido a altos niveles de células rojas de la sangre: Tener demasiados glóbulos rojos puede causar una serie de complicaciones, incluyendo llagas abiertas en el revestimiento interno del estómago, el intestino delgado o el esófago superior (úlceras pépticas) e inflamación en las articulaciones (gota) (28).

Otros trastornos de la sangre: En casos raros, la policitemia vera puede conducir a enfermedades de la sangre, incluyendo un trastorno progresivo en el que se sustituye la médula ósea con tejido cicatrizado (mielofibrosis), una enfermedad en la que las células madre no maduran o funcionan inapropiadamente (síndrome mielodisplásico), o cáncer de sangre y médula ósea (leucemia aguda) (28).

2.3.10 Anemia.

La anemia es la disminución de la concentración de hemoglobina en la sangre, puede deberse a diversas causas, siendo la más común la falta de hierro, o ser un síntoma de un trastorno subyacente. Se considera anemia cuando disminuye la concentración de hemoglobina en sangre, aunque la de eritrocitos (glóbulos rojos o hematíes) sea normal o incluso elevada. La hemoglobina una proteína rica en hierro, permite a los glóbulos rojos transportar el oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo. Y cuando sus niveles bajan el organismo no recibe de la sangre suficiente oxígeno, lo que hace que el afectado se sienta decaído o cansado, o que aparezcan otros síntomas habituales en la persona (29).

Síntomas

Los signos y síntomas de la anemia varían según la causa de la afección., algunos de ellos son:

- ✚ Fatiga
- ✚ Debilidad
- ✚ Piel pálida o amarillenta (ictericia)
- ✚ Latidos del corazón irregulares (taquicardia)
- ✚ Dificultad para respirar (disnea)
- ✚ Mareos o aturdimiento
- ✚ Dolor en el pecho
- ✚ Manos y pies fríos
- ✚ Dolor de cabeza (cefalea) (30).

Causas

- ✚ Pérdida de sangre.

La pérdida de sangre es la causa más frecuente de la anemia, especialmente en el caso de la anemia por deficiencia de hierro. La pérdida de sangre puede ser de corta duración o persistir durante un tiempo. Los períodos menstruales abundantes y el

sangrado de los aparatos digestivo o urinario pueden causar pérdida de sangre. La cirugía, los traumatismos y el cáncer también pueden causar pérdida de sangre. Si se pierde mucha sangre, el cuerpo puede perder suficientes glóbulos rojos como para producir anemia (31).

✚ Falta de producción de glóbulos rojos.

Existen situaciones de salud y factores adquiridos y hereditarios que pueden impedirle al cuerpo producir suficientes glóbulos rojos. Un problema de salud "adquirido" no se presenta desde el nacimiento, sino más adelante. Un problema "hereditario" se presenta porque los padres le transmiten al hijo el gen o material genético asociado con el problema o situación de salud. Entre las situaciones de salud adquiridas y los factores que pueden causar anemia se cuentan la mala alimentación, las concentraciones anormales de ciertas hormonas, algunas enfermedades crónicas (constantes) y el embarazo (31).

La anemia aplásica se caracteriza por una pancitopenia de la sangre periférica, debido a una disminución o ausencia de los progenitores hematopoyéticos de la médula ósea. Puede ser adquirida o congénita (32).

✚ Aumento en la velocidad de destrucción de los glóbulos rojos

Una serie de situaciones de salud y factores adquiridos y hereditarios pueden hacer que el cuerpo destruya demasiados glóbulos rojos.

Un ejemplo de situación adquirida de salud que puede provocar la destrucción de demasiados glóbulos rojos es el aumento de tamaño del bazo o las enfermedades de este órgano. El bazo es un órgano que retira del cuerpo los glóbulos rojos viejos. Si el bazo está enfermo o agrandado, retira más glóbulos rojos de lo normal y produce anemia (31).

Tipos de anemia

Anemia ferropénica.

Este tipo de anemia ocurre ante la ausencia del hierro necesario para producir hemoglobina, la proteína de los glóbulos rojos que transporta el oxígeno por todo el cuerpo. Normalmente el cuerpo tiene suficientes reservas de hierro, siendo los glóbulos rojos una fuente importante de hierro. Los glóbulos rojos viven unos 120 días, y al morir, el hierro que contienen es reabsorbido por el organismo (33).

Anemia megaloblástica.

La anemia megaloblástica, también llamada anemia perniciosa, es un tipo de anemia caracterizada por glóbulos rojos muy grandes. Además de que los glóbulos rojos son muy grandes, el contenido interno de cada glóbulo no está completamente desarrollado. Esta malformación provoca que la médula ósea produzca menos glóbulos y, algunas veces los glóbulos mueren antes de las expectativas de vida de 120 días. En vez de ser redondos o en forma de disco, los glóbulos rojos pueden ser ovalados (33).

Anemia por deficiencia de folato.

Esta anemia está normalmente causada por una dieta no equilibrada, en la que faltan adecuadas cantidades de ácido fólico. El ácido fólico está presente en alimentos como los vegetales verdes, el hígado y la levadura. También se produce sintéticamente y se añade a muchos alimentos. El alcohol interfiere con la absorción del folato, así que las personas que beben excesivamente corren el riesgo de padecer anemia por deficiencia de folato. La deficiencia de folato también puede verse en determinadas enfermedades del tracto digestivo inferior como la enfermedad celíaca, o en personas que tienen cáncer (33).

Anemia hemolítica

Es un trastorno en el cual los glóbulos rojos de la sangre se destruyen más rápido de lo que la médula ósea puede producirlos. El término para la destrucción de los glóbulos rojos es "hemólisis". Existen dos tipos de anemia hemolítica:

Intrínseca: La destrucción de los glóbulos rojos debido a un defecto en los mismos glóbulos rojos. Las anemias hemolíticas intrínsecas son a menudo hereditarias, como la anemia drepanocítica y la talasemia. Estas condiciones producen glóbulos rojos que no viven tanto como los glóbulos rojos normales.

Extrínseca: Los glóbulos rojos se producen sanos pero más tarde son destruidos al quedar atrapados en el bazo, destruidos por una infección o destruidos por fármacos que pueden afectar a los glóbulos rojos (33).

Anemia drepanocítica.

Enfermedad sanguínea crónica hereditaria en la cual los glóbulos rojos presentan forma de media luna y no funcionan normalmente.

La anemia drepanocítica, causada por un tipo anormal de hemoglobina (pigmento portador de oxígeno) llamada hemoglobina S, es heredada como un rasgo autosómico recesivo. Se presenta en personas que tienen hemoglobina S heredada de ambos padres. Si la hemoglobina S se hereda de uno de los padres, el hijo adquiere el rasgo drepanocítico y la enfermedad se presenta generalmente sin síntomas (33).

Anemia de cooley.

La talasemia es un trastorno hereditario que afecta a la producción de hemoglobina normal (un tipo de proteína de los glóbulos rojos que transporta oxígeno a los tejidos del cuerpo). La talasemia incluye muchas formas diferentes de anemia. La gravedad y el tipo de anemia dependen del número de genes que estén afectados.

La beta talasemia es causada por mutaciones en la cadena beta de la molécula de hemoglobina. Existe un gen para la cadena beta en cada cromosoma número 11, con

un total de dos genes. La forma en que estos genes están alterados determina el tipo específico de beta talasemia en una persona: Beta talasemia grave y Beta talasemia leve (33).

Factores de riesgo

Una dieta carente de ciertas vitaminas: Tener una dieta que sea consistentemente baja en hierro, vitamina B12 y folato incrementa tu riesgo de anemia.

Trastornos intestinales: Tener un trastorno intestinal que afecta la absorción de nutrientes en tu intestino delgado, como la enfermedad de Crohn o la enfermedad celíaca, aumenta tu riesgo de anemia.

Menstruación: En general las mujeres que no han experimentado la menopausia tienen un riesgo mayor de anemia por deficiencia de hierro que los hombres y las mujeres posmenopáusicas, esto se debe a que la menstruación produce la pérdida de glóbulos rojos.

Embarazo: en la etapa del embarazo no se toma un suplemento multivitamínico con ácido fólico, existe un gran riesgo de anemia.

Afecciones crónicas: El cáncer, insuficiencia renal u otra afección crónica, tendrá riesgo de anemia por enfermedad crónica, estas afecciones pueden causar la disminución de los glóbulos rojos. La pérdida lenta y crónica de sangre por una úlcera o por otra causa puede consumir toda la reserva de hierro del cuerpo y transformarse en una anemia por deficiencia de hierro.

Antecedentes familiares. La anemia hereditaria, como anemia falciforme, también tienes un gran riesgo de padecer esta afección.

Otros factores: Los antecedentes de ciertas infecciones, enfermedades de la sangre y trastornos autoinmunitarios, alcoholismo, exposición a químicos tóxicos y el uso de algunos medicamentos pueden afectar la producción de glóbulos rojos y producir anemia.

Edad: Las personas mayores de 65 años tienen mayor riesgo de anemia (30).

Diagnóstico

Se sospechará que existe una anemia a partir de los datos médicos que se tengan de ese paciente así como de los datos obtenidos en una exploración física como puede ser la palidez. También tendremos en cuenta los signos más frecuentes que se pueden dar en la anemia como son el cansancio o la taquicardia. Pero estos signos no son suficientes aunque sí bastante significativos, por lo que realizaremos un hemograma para confirmarlo con exactitud. Es fácil diagnosticar la anemia pero como existen tantos tipos habrá que establecer la causa de la misma para ver su etiología y estudiar a fondo los glóbulos rojos para observar las características hematopoyéticas. Podemos dividir los parámetros que vamos a realizar en dos grupos (34).

Parámetros básicos:

Hemograma

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

1. La hemoglobina: se trata de la prueba más básica de la anemia, que nos dirá si existe o no la enfermedad en función de si está disminuida o no. Los niveles que nos dirán si existe la anemia son menos de 13 mg/dl en el hombre, menos de 12 mg/dl en la mujer y menos de 11 mg/dl en las embarazadas. En los niños los niveles serán inferiores a 12 mg/dl y en menores de 6 años de 11 mg/dl (34).
2. El volumen corpuscular medio: nos dará los valores del volumen de los glóbulos rojos para así poder dividir a la anemia en microcítica, normocítica o macrocítica. Ya hemos dicho que antes que será normocítica cuando los niveles se encuentren entre 80 y 100 fl, que es el volumen normal de los eritrocitos. Si se encuentran los valores por encima se tratará de una anemia macrocítica donde los hematíes son de un tamaño mayor, y si se encuentran los valores por debajo, estaremos frente a una anemia microcítica donde los hematíes son más pequeños que los normales (34).

3. Hemoglobina corpuscular media: se refiere al valor medio de hemoglobina que existe en cada eritrocito. Este valor va a dar como resultado la intensidad del color de los eritrocitos ya que la hemoglobina es la que le confiere su color rojo característico, siendo hipocrómicos (más claros de lo normal) cuando los valores se encuentran por debajo de 27 pg, o hipercrómicos (más intensos que los normales) cuando los niveles se encuentran por encima de los 32 pg. Los niveles entre los 27 y 32 pg serán normales que son los que existen en los hematíes normocrómicos (34).

4. Amplitud de distribución eritrocitaria (ADE o RDW): Es la amplitud de distribución eritrocitaria. Mide el grado de heterogeneidad en el tamaño de los eritrocitos y es muy importante en el diagnóstico diferencial de la anemia ferropénica y la talasemia (34).

Reticulocitos

Se trata de glóbulos rojos que todavía no han alcanzado su madurez total que se encuentran en condiciones normales en la sangre en torno al 0,5 – 1,5%. Se encuentran niveles elevados en el plasma por causa de algunas anemias, que se envían al torrente sanguíneo antes de que completen su maduración total y se conviertan en eritrocitos. Reflejan el grado de eritropoyesis medular y la capacidad regenerativa de una anemia (34).

Perfil férrico

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

1. Sideremia: se trata de los valores de hierro plasmático.
2. Ferritina: es una prueba para ver los depósitos de hierro en el organismo, se altera en la anemia ferropénica.
3. Transferrina: es una proteína que se encarga de transportar el hierro en el plasma. Su síntesis se aumenta en la anemia ferropénica.

4. Índice de saturación de la Transferrina: indica la capacidad de fijación del hierro a la Transferrina (34).

Parámetros especiales:

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

Entre estas pruebas tenemos:

- ✚ Biopsia por aspiración y por punción de la médula ósea. Es una prueba que comprende la extracción de una pequeña cantidad de líquido de la médula ósea o de tejido óseo de la médula ósea para estudiar la cantidad, madurez y tamaño de los eritrocitos y de las células anormales (34).
- ✚ Bilirrubina conjugada o indirecta
- ✚ LDH
- ✚ Haptoglobulina
- ✚ Prueba de Coombs
- ✚ Vitamina B12
- ✚ Ácido fólico
- ✚ Perfil tiroideo
- ✚ VSG
- ✚ Proteionograma

Tratamiento

Puesto que la anemia puede ser producto de muchas y diversas enfermedades, es imprescindible llegar previamente a un diagnóstico antes de realizar ningún tratamiento. Únicamente en aquellos casos en que una anemia brusca pueda suponer un riesgo para la vida del enfermo será necesario un reemplazo urgente mediante transfusiones de concentrados de hematíes provenientes de donaciones. En el resto de los casos, que son la mayoría no debe instaurarse tratamiento hasta no conocerse la causa de la enfermedad. Las anemias por déficit de hierro, vitamina B12 o ácido fólico se tratan mediante el aporte de estos principios. Las anemias secundarias a

enfermedades inflamatorias crónicas mejoran con el tratamiento eficaz de la enfermedad causante. En los últimos años, la utilización de factores de crecimiento como la eritropoyetina permite tratar con gran eficacia muchas formas de anemia (35).

Complicaciones

Cuando la anemia no se trata, puede ocasionar muchos problemas de salud tales como:

Cansancio intenso: Cuando la anemia es grave, puedes sentir tanto cansancio que no puedes realizar las actividades cotidianas.

Complicaciones en el embarazo: Las mujeres embarazadas con anemia por déficit de ácido fólico son más propensas a experimentar complicaciones, como un parto prematuro.

Problemas cardíacos: La anemia puede provocar latidos acelerados o irregulares (arritmia). Cuando hay anemia el corazón debe bombear más sangre para compensar la falta de oxígeno en la sangre, esto puede conducir a un agrandamiento del corazón o a una falla cardíaca.

Muerte: Algunas anemias hereditarias, como la anemia drepanocítica, pueden ser graves y ocasionar complicaciones potencialmente mortales; la pérdida de gran cantidad de sangre rápidamente conduce a una anemia aguda grave y puede ser mortal (30).

Prevención

Sigue una dieta rica en vitaminas

Hay muchos tipos de anemia que no pueden evitarse. No obstante, la anemia ferropénica y las anemias por deficiencia de vitaminas pueden evitarse mediante una dieta que incluya una variedad de vitaminas y nutrientes, entre ellos:

- ✚ Hierro. Entre los alimentos ricos en hierro se incluyen carne de res y otras carnes, frijoles, lentejas, cereales fortificados con hierro, vegetales de hojas verdes oscuras y frutas secas.
- ✚ Folato. Este nutriente y su forma sintética (ácido fólico) se encuentran en frutas, jugos de frutas, vegetales de hojas verdes oscuras, guisantes verdes, frijoles, maníes y productos integrales, como pan, cereal, pasta y arroz.
- ✚ Vitamina B-12. Entre los alimentos ricos en vitamina B-12 se incluyen carne, productos lácteos y productos de soja y cereales fortificados.
- ✚ Vitamina C. Entre los alimentos ricos en vitamina C se incluyen frutas y jugos cítricos, pimientos, brócolis, tomates, melones y frutillas. Estos alimentos ayudan a aumentar la absorción de hierro (30).

2.4. Marco Legal

2.4.1 Constitución de la República del Ecuador:

La constitución de la República del Ecuador aprobada en el 2008, el Plan Nacional del Buen vivir y la Ley Orgánica de la Salud constituyen el marco normativo que rige la organización y vida democrática del país, haciendo referencia a diferentes artículos:

SECCIÓN SÉPTIMA

Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad,

universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (36).

2.4.2 Plan Nacional del Buen Vivir:

Objetivo 3: Mejorar la calidad de vida de la población

Este objetivo propone, por tanto, acciones públicas, con un enfoque intersectorial y de derechos, que se concretan a través de sistemas de protección y prestación de servicios integrales e integrados. En estos sistemas, los aspectos sociales, económicos, ambientales y culturales se articulan con el objetivo de garantizar los derechos del Buen Vivir, con énfasis en los grupos de atención prioritaria, los pueblos y nacionalidades (37).

2.4.2 Ley Orgánica de la Salud

La ley Orgánica de la Salud hace énfasis en los siguientes capítulos con sus respectivos artículos:

En el Capítulo II: De la autoridad sanitaria nacional, sus competencias y responsabilidades

Art. 6.- Es responsabilidad del Ministerio de Salud Pública:

5. Regular y vigilar la aplicación de las normas técnicas para la detección, prevención, atención integral y rehabilitación, de enfermedades transmisibles, no transmisibles, crónico-degenerativas, discapacidades y problemas de salud pública declarados prioritarios, y determinar las enfermedades transmisibles de notificación obligatoria, garantizando la confidencialidad de la información (38).

En el Capítulo III: Del sistema común de información

Art. 215.- La autoridad sanitaria nacional con la participación de los integrantes del Sistema Nacional de Salud, implementará el sistema común de información con el fin de conocer la situación de salud, identificar los riesgos para las personas y el ambiente, dimensionar los recursos disponibles y la producción de los servicios, para orientar las decisiones políticas y gerenciales y articular la participación ciudadana en todos los niveles, entre otras.

2.4. Marco Ético

Los Estándares de Comportamiento del CÓDIGO DE ÉTICA DEL PERSONAL DE SALUD a nivel internacional hacen referencia en los siguientes literales:

A.- Estándares de trato profesional

2.- Aplicará el conocimiento científico, técnico y humanístico vigente y comúnmente aceptado en la atención de la salud en la forma debida, oportuna y experta.

4.- Evitará la realización de técnicas o procedimientos para los cuales no se tengan las capacidades necesarias, o para los que no se disponga de los recursos indispensables en la institución para llevarlos a cabo.

8.- Defenderá la vida, la salud, la economía, los intereses y la dignidad de la persona, vedando las maniobras u operaciones y tratamientos innecesarios, controvertidos o experimentales no autorizados, o que contravengan la práctica médica aceptada, o bien sus propios valores personales o de conciencia, en cuyo caso lo deberá hacer del conocimiento de sus superiores (39).

D. Estándares en la formación y desarrollo de personal y de investigación

4.- En todas las actividades de enseñanza o de investigación antepondrán el respeto y el confort de los pacientes a la ejecución didáctica o de investigación.

6.- Los pacientes que participen en el proceso educativo deberán ser informados previamente y solicitadas su autorización para tal efecto, sin la cual no podrán ser sujetos de estudio, como tampoco de investigación. Del mismo modo, deberán ser informados del nombre de los alumnos y del grado que cursan.

8.- La realización de proyectos de investigación siempre acatará las normas institucionales en la materia, anteponiendo la seguridad de los pacientes y respetando su aceptación o negativa de participar en el estudio o de abandonarlo, sin que por esto desmerite la calidad de su atención.

11.- En investigación clínica es fundamental que el propósito sea el de lograr mejoría o curación de los pacientes, y en segundo término contribuir a dilucidar problemas del conocimiento.

13.-La profesión médica es responsable de verificar la seguridad y eficacia de las nuevas tecnologías y tratamientos, siendo dicho conocimiento abierto al escrutinio público.

14.- Respetará el consentimiento válidamente informado del paciente para participar en proyectos de investigación, mismo que protege sus derechos y dignidad humana. Bajo los principios de privacidad y autonomía una persona tiene el derecho de autodeterminación sobre su cuerpo (39).

CAPÍTULO III

3. Metodología de la Investigación

3.1. Diseño de la Investigación

La metodología que se utilizó en la presente investigación tiene un diseño cuantitativo, no experimental.

- ✚ **Cuantitativo**, porque tiene como propósito adquirir conocimientos fundamentales, nos permite conocer la realidad del problema; se recogió y analizó datos estadísticos sobre las variables de mi investigación.
- ✚ **No experimental**, porque la investigación tiende hacer sistemática y como investigadora no tengo el control sobre las variables independientes, se observó el fenómeno tal cual se presenta y las variables no son intrínsecamente manipulables.

3.2. Tipo de la Investigación

Se trata de una investigación de tipo exploratoria, descriptiva y transversal.

- ✚ **Exploratorio**, porque la investigación pretende darnos una visión general para conocer una determinada realidad buscando información. Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido es poco conocido y explorado con es el caso de mi investigación.
- ✚ **Descriptivo**, porque se realizan a través de observaciones que se centran en describir las características sociodemográficas más relevantes del grupo en estudio e identificar la relación que existe entre dos o más variables.
- ✚ **Transversal**, porque la investigación se centra en estudiar y analizar las variables en un determinado tiempo por una sola ocasión.

3.3. Localización y ubicación del estudio

El estudio se realizó en la comunidad de Zuleta de la provincia de Imbabura.

3.4. Población

3.4.1 Universo

La presente investigación se realizó durante el primer semestre del año 2016 – 2017 con personas de entre 40 a 60 años de la comunidad de Zuleta.

3.4.2 Muestra

Tomando en cuenta que en la comunidad de Zuleta tiene 1037 habitantes, se aplicó la fórmula que se detalla a continuación:

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z_a^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1926 * (3,8) * 0,05 * 0,95}{(0,01) * (1926-1) + 3,8 * 0,05 * 0,95}$$

$$n=154$$

N= Total de la población

$Z_a^2 = 1.86$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)

p = proporción esperada) en este caso 5% = 0.05)

q= 1-p (en este caso 1-0.05 = 0.95)

d=precisión (en su investigación use el 5%)

3.4.3 Criterios de Inclusión

Individuos que residen habitualmente por más de cinco años, en el área de estudio, hombres y mujeres con edades comprendidas entre 40 a 60 años.

3.4.4 Criterios de Exclusión

Hombres y mujeres que residen en la comunidad menos de 5 años e historias clínicas que no tengan todos los datos que necesita la ficha recolección.

3.5. Operacionalización de variables

- Identificar las características socio demográficas del grupo en estudio de la comunidad de Zuleta.

Tabla 1 - Características

Variable	Concepto	Indicador	Dimensión	Escala
Edad	Son características que presenta una población en estudio (40).	% en Años cumplidos.	Características socio demográficas.	1.- 40 a 49 2.- 50 a 60
Sexo		%Según características sexuales.		Hombre Mujer
Ocupación		%según referido por los usuarios		Quehaceres domésticos Bordado Agricultor Comerciante
Nacionalidad		% del país de nacimiento.		Ecuatorianos Colombianos Otros
Estado Civil		% de dato registrado en el documento de identificación		Soltero Casado Unión Libre Divorciado Viudo
Instrucción		% en años de estudio aprobados.		Ninguna Primaria Secundaria incompleta Secundaria Completa Superior
Etnia		% de cómo se Autoidentifican.		Mestizo Indígena Afroecuatoriano Montubio Blanco

- ✚ Especificar los valores de hemoconcentración según características sociodemográficas del grupo en estudio de la comunidad de Zuleta.

✚ **Tabla 2 - Hemoconcentración**

Variable	Concepto	Indicador	Dimensión	Escala
Hematocrito según género	Aumento de la viscosidad de la sangre sin que se haya producido un aumento absoluto del número de células, sino por una disminución del volumen plasmático (41).	% de los valores de la hemoglobina y el hematocrito referidos por pruebas de laboratorio.	Hemoconcentración	Bajo límites normales
				En límites normales
Sobre límites normales				
Bajo límites normales				
Hemoglobina según género				En límites normales
				Sobre límites normales

3.6. Métodos y técnicas para la recolección de la información

3.6.1 Ficha de recolección de datos

Se diseñó una ficha de recolección de datos para conocer características sociodemográficas, como edad, ocupación, nacionalidad, domicilio, tiempo de residencia, instrucción, género, estado civil, etnia y los valores de hematocrito y hemoglobina.

3.6.2 Biometría hemática

Se actualizó datos de biometría hemática en las historias clínicas de aquellos pacientes que forman parte del estudio midiendo el hematocrito (volumen de glóbulos rojos, relativo al volumen total de sangre) y la concentración de hemoglobina. Los valores obtenidos se contrastaron con los valores de referencia para definir en qué condiciones de salud se encuentra cada individuo.

Tabla 3 - Valores de hemoconcentración según sexo.

VALORES DE HEMATOCRITO				VALORES DE HEMOGLOBINA			
	Bajo límites normales	En límites normales	Sobre límites normales		Bajo límites normales	En límites normales	Sobre límites normales
Hombres	Menos del 42%	Del 42 al 54 %	Más del 54%	Hombres	Menos de 13,3g*dl	De 13,3 a 16,2 g*dl	Más de 16,2g*dl
Mujeres	Menos del 38%	Del 38 al 46%	Más del 46%	Mujeres	Menos de 12g*dl	De 12 a 15,8g*dl	Más de 15,8g*dl

Fuente de información: <http://www.mdsau.de.com/es/2015/10/hemograma-valores-normales.html>

3.7. Análisis de datos

Luego de aplicado los instrumentos de investigación, se procede a la tabulación de datos en una base elaborada mediante el programa Microsoft Excel, para posteriormente ser analizados mediante gráficos y tablas.

CAPÍTULO IV

4. Resultados de la Investigación

Los resultados de la investigación realizada en el cantón Ibarra, se presentan en tablas y gráficos estadísticos para su interpretación y análisis como se indicó en la metodología la muestra de este estudio fue de 154 personas que pertenecen a la comunidad de Zuleta, los datos fueron obtenidos a través de una ficha de recolección, luego de procesar y tabular la información, se obtienen los datos que se detallan y analizan a continuación:

Tabla 4 - Características Sociodemográficas

		Frecuencia	Porcentaje %
EDAD	40 a 49 años	90	58,44%
	50 a 60 años	64	41,56%
OCUPACIÓN	Quehaceres domésticos	58	37,66%
	Bordado	48	31,17%
	Agricultor	27	17,53%
	Comerciante	21	13,64%
INSTRUCCIÓN	Ninguna	76	49,35%
	Primaria	53	34,42%
	Secundaria incompleta	20	12,99%
	Secundaria completa	5	3,25%
GÉNERO	Hombre	35	22,73%
	Mujer	119	77,27%
ESTADO CIVIL	Soltero	18	11,69%
	Casado	92	59,74%
	Unión Libre	25	16,23%
	Divorciado	10	6,49%
	Viudo	9	5,84%
ETNIA	Indígena	154	100,00%

Un mayor porcentaje de la población estudio corresponden a edades de entre 40 y 49 años, pertenecen al género femenino, de estado civil casados en su mayoría, se autoidentifican como indígenas, con índices de analfabetismo y escolaridad primaria incompleta, datos relativamente preocupantes debido a que existe un desequilibrio en las estructuras sociales, económicas, políticas y culturales en las áreas rurales; en donde el factor principal es la situación de pobreza debido a esto la gente se dedica más a sus tierras y bordados para poder tener mejores recursos económicos y dejan a un lado la educación, dedicándose la mayoría a los quehaceres domésticos y bordado, mientras que los hombres se dedican a labores como: agricultura y comerciantes. Según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2010, nos indica que hay un 51% de mujeres y un 49% en hombres comprendidas en las edades de 15 a 64 años, un 50,6% de estado civil casados en hombres y mujeres, según la autoidentificación étnica indígena existe 7,1% de mujeres y 7,0% hombres; en el área rural el nivel de analfabetismo según autoidentificación indígena es de 26,7% en mujeres y 13,7% en hombres, datos que nos coinciden con nuestra investigación (42).

Gráfico N° 1 - Valores de HCTO y HB según edad en Hombres

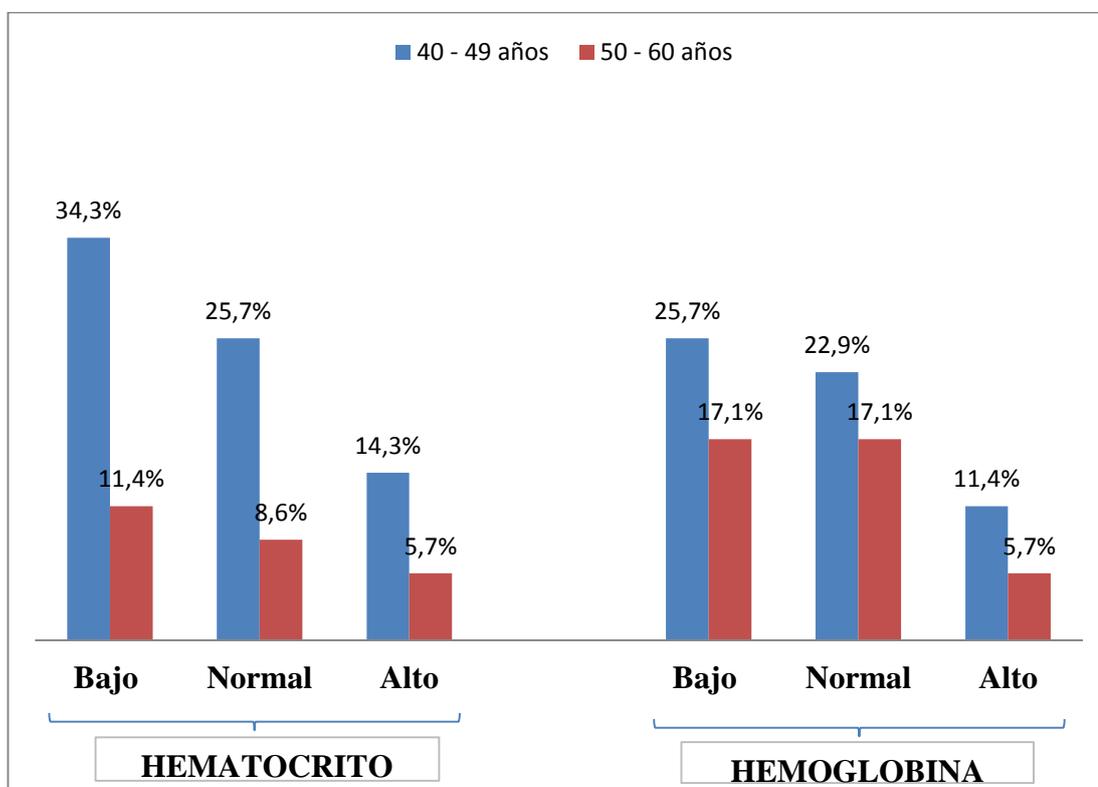


Gráfico 1, se puede evidenciar que en el género masculino en las edades de 40 a 49 años tienen un mayor porcentaje de los valores bajo los límites normales de hematocrito y hemoglobina, en un menor porcentaje en edades de 50 a 60 años sobre los límites normales de hematocrito y hemoglobina esto es debido a que existen diversos factores que provocan la disminución o incremento del hematocrito y la hemoglobina como son personas que viven en altitudes mayores a los 2.500 metros sobre el nivel del mar, un factor relevante es el estilo de vida que tiene cada persona en cuanto a la mala alimentación, se alimentación en horarios desordenados, el tabaquismo, no realizar actividad física, llevando día a día una vida sedentaria, la situación económica baja es un motivo principal por esta razón se dedican al trabajo en el campo o a sus tierras para así llevar un alimento a su hogar preocupándose poco o nada de su salud; las concentraciones anormales de ciertas hormonas como es la eritropoyetina encargada de estimular a la médula ósea para la producción de glóbulos rojos, algunas enfermedades crónicas constantes o también pueden ser de origen hereditario. Según Andrea Trompetero y otros en el año 2015, nos dice que

además de su contribución a la aclimatación a la altura, la hemoglobina y el hematocrito son considerados criterio diagnóstico de anemia, debido a que la anemia más común es por deficiencia de hierro considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como el mayor desorden nutricional en todo el mundo (3).

Gráfico N° 2 - Valores de HCTO y HB según edad en Mujeres

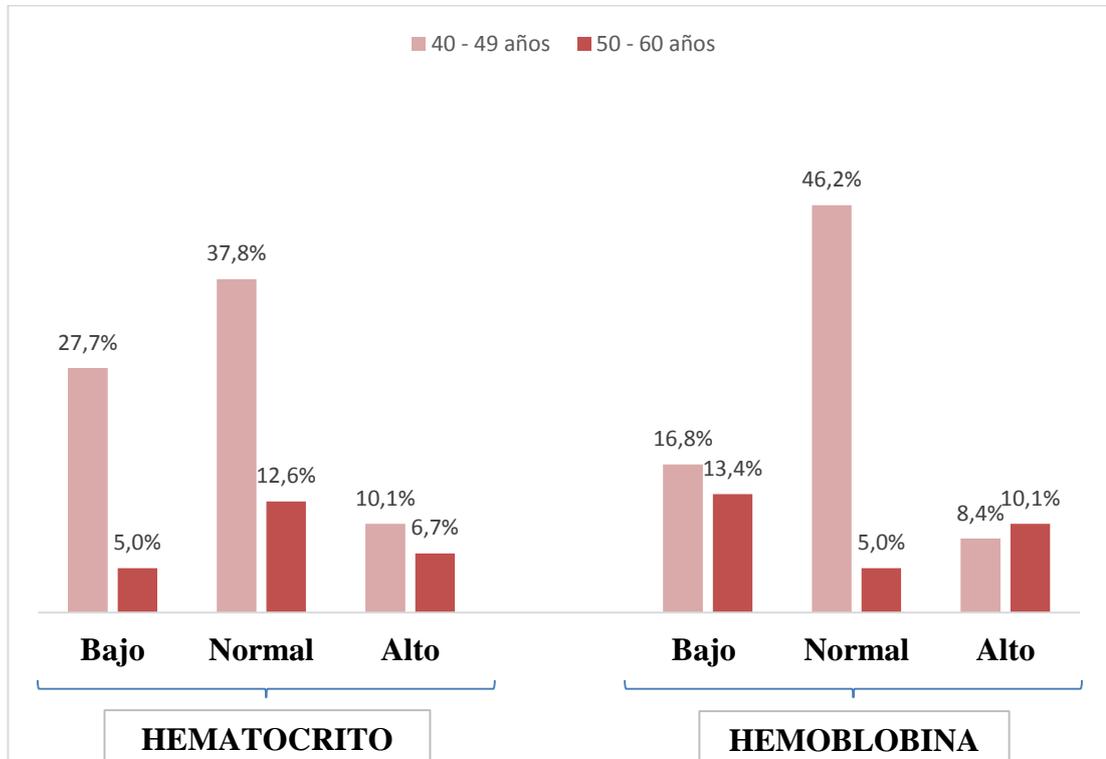


Gráfico 2, se puede evidenciar en el género femenino en edades de 40 a 49 años tienen un mayor porcentaje en los valores entre los límites normales de hematocrito y hemoglobina y menor porcentaje entre bajo y sobre los límites normales de hematocrito y hemoglobina en mujeres de la misma edad, encontrando alteraciones hematológicas como es la anemia en el género femenino debido a la pérdida de sangre, falta de producción de glóbulos rojos, aumento en la velocidad de destrucción de glóbulos rojos y los cambios fisiológicos en la etapa del embarazo presentando un cambio hormonal en donde necesitan una adecuada alimentación rica en hierro, ácido fólico o vitamina B12, el incremento de los valores de hemoglobina y hematocrito se relacionan con la altura sobre los 2.500 metros sobre el nivel del mar haciendo poniendo en riesgo la salud produciendo poliglobulia. Según Anahí Cruz Fernández en el año 2012, nos indica que las personas que viven en grandes altitudes van a tener una serie de modificación en cuanto a los valores de la serie roja es decir de la hemoglobina y hematocrito incrementando su volumen produciendo una eritrocitosis adaptativa antes denominada poliglobulia. El realizar ejercicio físico

continuamente hace que el organismo presente claras variaciones positivas en cuanto a la reducción de los valores de hemoglobina y hematocrito, existiendo una mayor oxigenación haciendo que se disminuya las concentraciones de estos elementos formes (5).

Gráfico N° 3 - HB y HCTO en Hombre y Mujeres

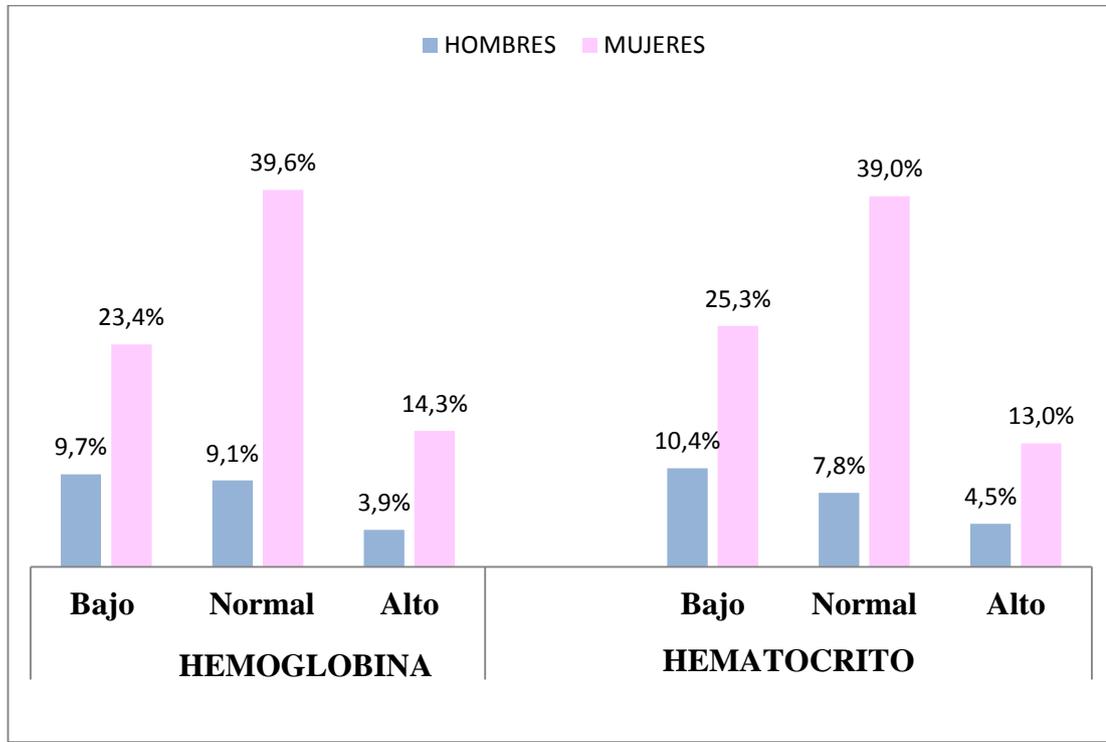


Gráfico 3, en la población en estudio se pudo evidenciar que en el género femenino existe mayor porcentaje en los valores de hemoglobina y hematocrito entre los límites normales y en menor porcentaje de bajo y sobre los límites normales de hemoglobina y hematocrito en el género masculino; con el pasar de los años las personas sean de género masculino o femenino tienen cambios fisiológicos es por eso que existen modificaciones en el organismo, también es importante reconocer que hay otros factores que harán que modifiquen o existan alteraciones hematológicas como son la edad, el género, la etnia y los estilos de vida, la altura mayor a los 2.500 metros sobre el nivel del mar en donde residen influye considerablemente para que existan complicaciones hematológicas debido a que a mayor altura hay incremento de la hemoglobina y hematocrito y a menor altura disminución de dichos valores provocando enfermedades como son la poliglobilia, anemia y otras adversas a la sangre. Según Christian R. Mejía y otros en el año 2016, nos dice que el aumento de la hemoglobina en condiciones de altitud es estimulado principalmente por la hipoxia, aunque se conocen algunos otros factores que podrían influir en la magnitud de esta respuesta; se han realizado numerosos

estudios sobre la mejora de la eritropoyesis durante el entrenamiento en gran y moderada altura, sugiriendo alguno de estos que una mejor habituación se obtiene al pasar un tiempo más largo en esta condición, poblaciones nativas de zonas de gran altitud por lo general muestran mayores niveles de hemoglobina y hematocrito, pero existen personas que se adaptan a vivir a grandes alturas y aun así no habrá modificación en sus componentes sanguíneos todos estos datos dan gran aporte a mi investigación (6).

Gráfico N° 4 - Media Hematocrito

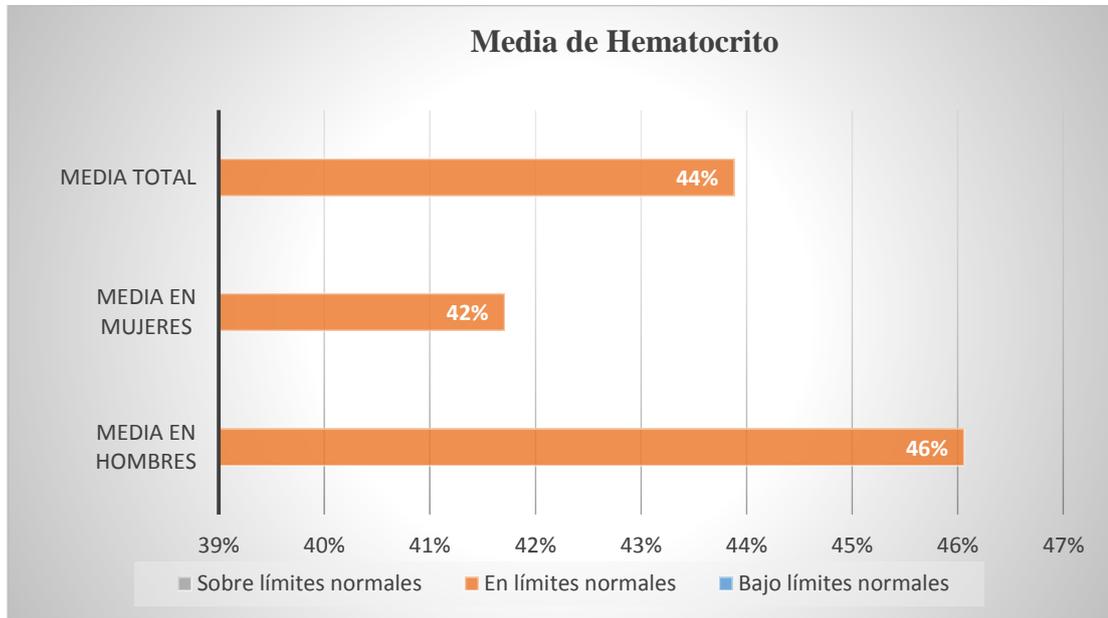
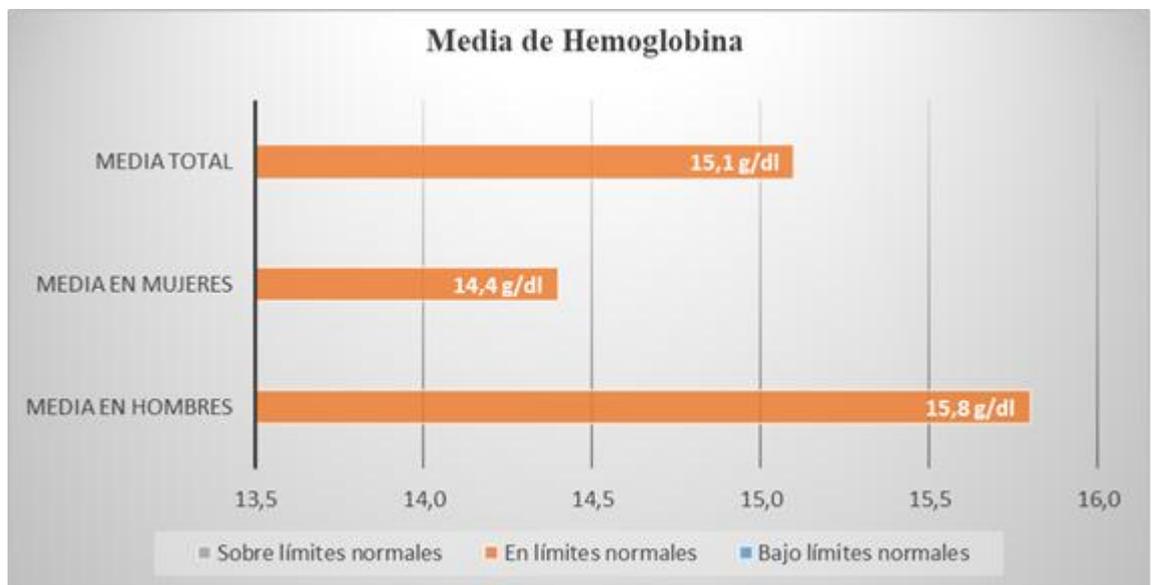


Gráfico N° 5 - Media Hemoglobina



En los gráficos 4 y 5 se evidencia que:

En el género masculino y femenino la media de hemoglobina y hematocrito se encuentra entre los límites normales, a pesar de que la comunidad Zuleta se encuentra a una altura de 2.870 metros sobre el nivel del mar haciendo que las

personas que habitan en esa comunidad puedan presentar problemas en la salud relacionado con la altura. Según Jorge Hernando Donado Gómez y otros en el año 2013, nos dice que En Ecuador se realizó un estudio en donantes residentes en Quito (2.850 msnm) con edad entre los 18 y los 45 años. Se obtuvo como resultado para la hemoglobina en hombres 16,6 g/ dl y en mujeres 14,4 g/dl y para el hematocrito 47,9% y 42,5%, respectivamente resultados que se asemejan a mi investigación (43).

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

La población estudiada pertenece en su mayoría al género femenino de 40 a 49 años de edad, de estado civil casados con índices de analfabetismo y grados de instrucción primaria incompleta, se autoidentifican como indígenas, el género femenino se dedica a los quehaceres domésticos y bordado mientras que la población masculina se dedica a la agricultura y comerciantes.

En la etnia indígena se encontró los valores de hemoglobina y hematocrito bajo límites normales teniendo un riesgo de padecer anemia y una de las razones que influye en la disminución pueden ser los factores socioculturales de la población los cuales inciden directamente en la disminución de estos valores, una mala alimentación, no realizar actividad física y los estilos de vida, contribuyen como factores de riesgo en las personas, tomando en cuenta que la comunidad de Zuleta se encuentra a una altura de 2.870 metros sobre el nivel del mar la que podría provocar eritrocitosis, se obtuvo una media total en donde no existen alteraciones.

El diseño de una guía educativa sobre patologías relacionadas con la hemoconcentración, proporcionó información necesaria sobre alteraciones hematológicas, haciendo énfasis en actividades relacionadas con la alimentación, actividad física, riesgos hereditarios, diagnóstico y tratamiento oportuno, realizando promoción, prevención de la salud para que los pobladores adquieran conocimientos básicos y evitar posibles complicaciones.

5.2. Recomendaciones

Al Ministerio de Educación continuar con la ejecución de los programas de alfabetización en las áreas rurales como es la comunidad de Zuleta.

A los profesionales del Centro de Salud de Zuleta planificar actividades de promoción y prevención de la salud para que los usuarios conozcan la importancia de realizarse exámenes de control de hemoglobina y hematocrito; que servirán de beneficio para mejorar el nivel de vida y su salud, detectando a tiempo patologías peligrosas, brindando un tratamiento oportuno que evite posibles complicaciones.

A los profesionales que trabajan en el Centro de Salud de Zuleta hacer uso de la guía de promoción y prevención relacionada con patologías de hemoconcentración haciendo énfasis en los factores de riesgo, signos, síntomas y sus posibles complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Salud OMDl. Sistema de Información Nutricional sobre Vitaminas y Minerales. [Online].; 2007 [cited 2017 11 08. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/85842/1/WHO_NMH_NHD_MNM_11.1_spa.pdf.
2. González Y, Cuevas E, Cruz R, Carrillo P, Rodríguez J, Martínez M. Relación entre células sanguíneas y variables metabólicas en mujeres indígenas de diferentes edades que viven a gran altitud. *Revista Especializada en Ciencias Químico Biológicas*. 2014 Oct 16; 17(2): p. 112,113 y 115.
3. Trompetero A, Cristancho , Benavides W, Serrato , Landinéz M, Rojas J. Comportamiento de la concentración de hemoglobina, el hematocrito y la saturación de oxígeno en una población universitaria en Colombia a diferentes alturas. 2015 Aug 17; 32(5): p. 2309, 2311 y 2316.
4. Sáenz K, Narváez L, Cruz M. Valores de referencia hematológicos en poblaciones altoandina ecuatoriana. 2008 Sep 02; 55(4): p. 207.
5. Anahí CF. Dosificación de hemoglobina y hematocrito en Atletas Masters de la Asociación Paceña de Atletismo que residen en la altura. *SCientífica Umsa*. 2012 Jul; 10(1): p. 7,10 y 11.
6. Mejía C, Quiñones D, Gomero , Pérez L. Cambios en la hemoglobina (Hb) de trabajadores mineros expuestos a gran altura y factores asociados. *Permaryer*. 2016 Feb 11; 153(72): p. 166 y 168.
7. Cerrada F, Briceño , González M, Ruiz , Quintero , Flores R. Comparación de parametros hematológicos entre atletas y sedentarios en el estado de Zulia. 2014 Jul 10; 4(2).

8. J. S. Zuleta, Ibarra, Imbabura. [Online].; 2014 [cited 2017 11 10. Available from: <http://zuletaibarra.blogspot.com/>.
9. J. L. Grupos Étnicos Ecuador. [Online].; 2013 [cited 2017 11 10. Available from: <http://gruposetnicosec.blogspot.com/2013/04/zuleta.html>.
10. Ecuador NyGÉd. Ecuador, Nacionalidades y Grupos Étnicos del. [Online].; 2013 [cited 2017 11 08. Available from: <http://etnianacionalidadecuatoriana.blogspot.com/2013/04/region-sierra-comunidad-de-zuleta.html>.
11. Horton-Szar D. Lo esencial en Hematología e Inmunología. cuarta ed. España: Elsevier; 2013.
12. Hiraldo Lebrón R. La sangre y sus componentes. [Online]. [cited 2017 10 12. Available from: https://www.quia.com/files/quia/users/cmotelara/1101/Informes/Presentaciyy_n_Rosa_Hiraldo_La_sangre_y_sus_componentes.pdf.
13. Rubio F, Crespo , García B. Técnicas de análisis hematológico. primera ed. España: Paraninfo, SA; 2015.
14. Infermera virtual. [Online]. [cited 2017 11 08. Available from: <https://www.infermeravirtual.com/files/media/file/102/Sangre.pdf?1358605574>.
15. Moreno J. Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina. [Online].; 2009 [cited 2017 11 06. Available from: <http://www.ugr.es/~jmmayuso/Archivos%20colgados%20Terapia/La%20sangre%2009-10.pdf>.
16. Pérez J, Almaguer D. Hematología la sangre y sus enfermedades. Tercera ed. C.V SAd, editor. Mexico: Mcgraw-hill interamericana; 2012.
17. Salud OMdl. El uso clínico de la sangre. [Online].; 2001 [cited 2017 11 05.

Available from: http://www.who.int/bloodsafety/clinical_use/en/Manual_S.pdf.

18. Rodak , Keohane. Hematología fundamentos y aplicaciones clínicas. Cuarta ed. España: panamericana; 2014.
19. López N. La biometría hemática. [Online].; 2016 [cited 2017 11 02. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v37n4/2395-8235-apm-37-04-00246.pdf>.
20. Failace R. Hemograma manual de interpretación: Artmed; 2011.
21. Salud OMdl. Valores Internacionales. [Online]. [cited 2017 11 06. Available from: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/hematologia/valores_normales_adultos.pdf.
22. Medicina Fd. Departamento de Biología Celular y Tisular. [Online].; 2011-2012 [cited 2017 11 07. Available from: http://histologiaunam.mx/descargas/ensenanza/portal_recursos_linea/actividades/Valores_normales-BH.pdf.
23. Pérez J, Gardey A. [Online].; 2014 [cited 2017 12 14. Available from: <https://definicion.de/altitud/>.
24. Prodeco. [Online].; 2014 [cited 2017 11 18. Available from: <http://medicinaintercultural.org/contenido/2014-12-01-conozca-m%C3%A1s-de-la-poliglobulia>.
25. Liesveld J, MD Professor University of Medicine , Reagan P. [Online]. [cited 2017 12 09. Available from: http://www.msmanuals.com/es-es/professional/hematolog%C3%ADa-y-oncolog%C3%ADa/trastornos-mieloproliferativos/policitemia-vera#v974336_es.
26. Amaru L, Vera O. Guia para el diagnóstico y tratamiento de las eritrositosis patológicas en altura. 2016 Dec; 22(2).

27. Tango D. Medlineplus. [Online].; 2017. Available from: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000589.htm>.
28. Complicaciones de la policitemia. [Online]. [cited 2017 11 19. Available from: <http://policitemia.net/complicaciones/>.
29. Martín. Webconsultas revista de salud y bienestar. [Online].; 2017 [cited 2017 12 14. Available from: <https://www.webconsultas.com/anemia/anemia-265>.
30. Mayo clinic. Anemia. [Online].; 2017 [cited 2017 11 18. Available from: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/anemia/symptoms-causes/syc-20351360>.
31. Heart N. [Online].; 2014 [cited 2017 11 21. Available from: <https://www.nhlbi.nih.gov/health-spanish/health-topics/temas/anemia/causes>.
32. Madero L, Lassaletta A, Sevilla J. Hematología y oncologías pediátricas. Tercera ed. Emérito , editor. Madrid; 2015.
33. Salazar V. Universidad de Colima. [Online].; 2014 [cited 2017 12 12. Available from: http://docente.ucol.mx/al028662/public_html/cooley.htm.
34. Delgado L, Romero E, Rojas M. La anemia y sus pruebas de laboratorio. [Online].; 2011. Available from: <https://libroslaboratorio.files.wordpress.com/2011/09/la-anemia-y-sus-pruebas-de-laboratorio-pdf.pdf>.
35. Villamediana DR. Anemia. [Online]. [cited 2017 11 19. Available from: https://www.cun.es/es_EC/enfermedades-tratamientos/enfermedades/anemia.
36. Ecuador CdlRd. [Online].; 2016 [cited 2017. Available from: <http://www.fielweb.com:4080/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>.

37. vivir PNdB. Buen Vivir. [Online].; 2013-2017 [cited 2017 04 16. Available from: <http://www.buenvivir.gob.ec/>.
38. Salud LOdl. [Online].; 2013 [cited 2017 03 22. Available from: http://www.desarrollosocial.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/SALUD-LEY_ORGANICA_DE_SALUD.pdf.
39. Salud CdÉdPd. [Online].; 2012 [cited 2017 02 25. Available from: <http://www.ugto.mx/redmedica/quienes-somos/codigo-de-etica-del-personal-de-salud>.
40. Bustos J, Guambaña D. Determinar el nivel de estrés en los estudiantes de Enfermería durante el internado integral. 2015 Oct;(64).
41. Dr. Lasa A. Doctisismo. [Online].; 2017 [cited 2017 11 05. Available from: <http://www.doctissimo.com/es/salud/diccionario-medico/hemoconcentracion>.
42. Instituto Nacional de Estadística y Censos. [Online]. Ecuador ; 2010 [cited 2017 11 12. Available from: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Libros/Socioeconomico/Mujeres_y_Hombres_del_Ecuador_en_Cifras_III.pdf.
43. Donado J, Ramírez J, Barco A, Barco G, Jaramillo S. Valores de hemoglobina y hematocrito en más de 100 mil donantes del banco de sangre del Hospital Pablo Tobón Uribe Medellín-Colombia (1538 msnm). Medicina U.P.B. 2013 Nov 25; 32(2): p. 139.

ANEXOS

Anexo 1, Ficha de recolección de datos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: RELACIÓN DE LA HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO CON LA ALTURA DE LAS POBLACIONES EN LA ZONA 1 DEL ECUADOR

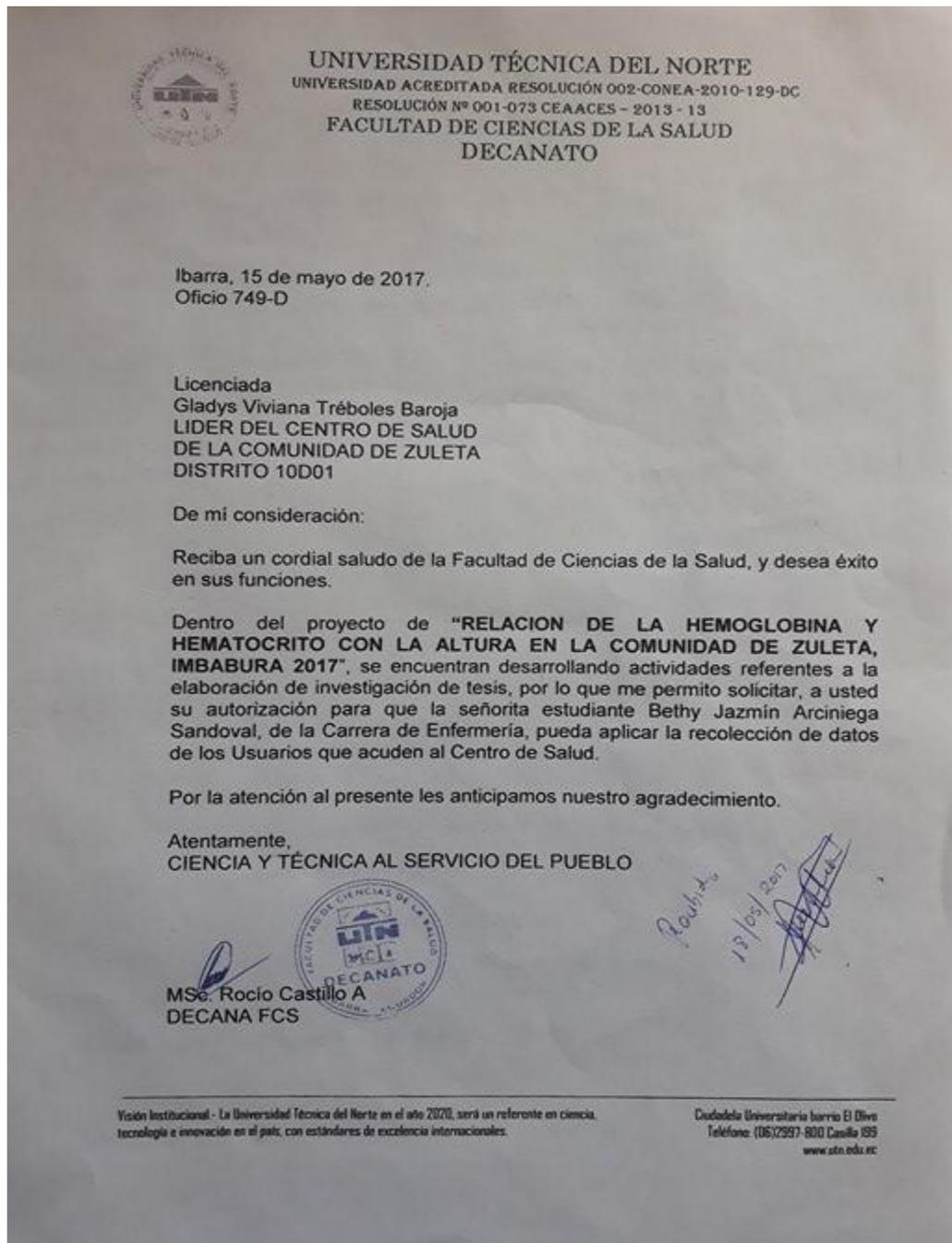
FICHA DE DATOS

FECHA: _____

EDAD		SEXO	HOMBRE MUJER
OCCUPACION		ESTADO CIVIL	SOLTERO CASADO UNION LIBRE DIVORCIADO VIUDO
NACIONALIDAD		ETNIA	MESTIZA INDIGENA Cual? AFROECUATORIANO MONTUVIO BLANCO
DOMICILIO	PROVINCIA CIUDAD PARROQUIA BARRIO/SECTOR	TIEMPO DE RESIDENCIA	
INSTRUCCIÓN	NINGUNA		
	PRIMARIA		
	SECUNDARIA INCOMPLETA		
	SECUNDARIA COMPLETA		
	SUPERIOR		
		VALOR DE HEMATOCRITO	
		VALOR DE HEMOGLOBINA	

Anexo 2, Archivo fotográfico.

Fotografía N° 1



Solicitud dirigida a la líder del Centro de Salud de Zuleta la Lic. Glagys Tréboles.

Fotografía N° 2



Centro de Salud de Zuleta

Fotografía N° 3



Se realiza la entrega de solicitud a la licenciada líder Gladys Tréboles del Centro de Salud de Zuleta para acceder a las historias clínicas.

Fotografía N° 4



Tomando cada una de las historias clínicas del Centro de Salud de Zuleta.

Fotografía N° 5



Ordenando cada historia clínica utilizada para la recolección de datos en el archivador del Centro de Salud de Zuleta.

Fotografía N° 6



Buscando los datos para llenar la ficha de recolección de cada usuario en su historia clínica.

Fotografía N° 7



Anotando los datos encontrados en las historias clínicas en la ficha de recolección de datos de cada usuario.

Anexo3, Portada de la guía



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ENFERMERÍA

**Guía educativa sobre patologías
relacionadas con la
hemoconcentración.**

