UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA LABORATORIO CLÍNICO

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO

EN LABORATORIO CLÍNICO

TEMA:

FRAGILIDAD OSMÓTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA "MANUEL RIVADENEIRA" DEL CANTÓN PORTOVIEJO.

AUTOR:

ALVA TEJENA RONALD JILSSON

TUTOR:

LCDO. JOSE CLIMACO CAÑARTE Mg. AGS.

JIPIJAPA - MANABÍ – ECUADOR

2017

CERTIFICADO DEL TUTOR

Lcdo. José Clímaco Cañarte. Mg. AGS. Docente de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal Del Sur De Manabí.

CERTIFICA

Que el proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de Licenciado en laboratorio clínico titulado **"FRAGILIDAD OSMÓTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA "MANUEL RIVADENEIRA" DEL CANTÓN PORTOVIEJO",** es un trabajo investigativo original de su autor, ÁLAVA TEJENA RONALD JILSSON, egresado de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Facultad Ciencias de la Salud de la Universidad Estatal del Sur de Manabí la cual ha sido desarrollada y culminada bajo mi dirección con vigilancia periódica en su ejecución, puedo decir que reúne las condiciones suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente.

_____

Lcdo. José Clímaco Cañarte **Mg. AGS.**

Tutor de Proyecto De Investigación

CERTIFICACION DEL TRIBUNAL

Jipijapa, Septiembre del 2017

El Proyecto de Investigación Titulado "**FRAGILIDAD OSMÓTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA "MANUEL RIVADENEIRA" DEL CANTÓN PORTOVIEJO**", sometido a consideración de la Comisión de Revisión y Evaluación de la Unidad Especial de Titulación de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí; como requisito previo a la obtención del Título de **LICENCIADO (A) EN LABORATORIO CLINICO.**

PRESIDENTE (A)

_____

_____ _____

MIEMBRO PRINCIPAL **MIEMBRO PRINCIPAL**

_____

SECRETARIA - ABOGADA

DEDICATORIA

Dedico este logro, en primer lugar, a Dios, quien me ha guiado en todo momento, me ha dado fuerzas, esperanza y capacidad para seguir adelante y no desmayar en los obstáculos que he atravesado.

A mis padres Gregorio Álava, e Isabel Tejena, pilares fundamentales en mi vida, en mis metas, logros y fracasos. A mi Hermano Cristhian Álava, mi amigo y apoyo constante con quien he compartido momentos buenos y malos. Sin el apoyo de ustedes nada de lo que he logrado hubiese sido posible.

Mi hermana María Angélica Álava. Y demás familiares, que han mostrado apoyo.

Ronald Álava Tejena.

RECONOCIMIENTO

Sin Dios nada es posible, por lo tanto agradezco a él en primer lugar, gracias por ayudarme a cumplir mis propósitos y acompañarme en todo momento.

A la Universidad Estatal del Sur de Manabí, prestigiosa institución que me abrió las puertas para cumplir mis objetivos.

A la Facultad de Ciencias de Salud y la carrera Laboratorio Clínico. No dejando a un lado a mis docentes quienes contribuyeron cada día en mi formación profesional, a ellos gracias por compartir sus conocimientos.

Agradezco a la Lcda. Patricia Espinoza, directora de la Escuela Manuel Rivadeneira, por permitirme desarrollar mi investigación en dicha institución.

A mis tíos Sebastián Álava, y Ena Villafuerte quienes me apoyaron, y me brindaron su ayuda en todo momento, razón por la cual estoy muy agradecido.

De forma especial agradezco a mi amiga Melissa Gonzalez, por su apoyo en todo momento durante la elaboración de este trabajo, y por haber sido una amiga incondicional durante todos estos años.

Ronald Álava Tejena.

ÍNDICE

CERTIFICADO DEL TUTOR I
CERTIFICACION DEL TRIBUNAL II
DEDICATORIA III
RECONOCIMIENTO IV
ÍNDICE V
RESUMEN VII
I. TEMA: IX
II. INTRODUCCIÓN 1
III. JUSTIFICACIÓN 3
IV. DISEÑO TEÓRICO 4
4.1. PROBLEMA CIENTÍFICO. 4
4.2. OBJETO 4
4.3. OBJETIVOS 4
4.3.1. OBJETIVO GENERAL 4
4.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 4
4.4. HIPÓTESIS 5
4.5. VARIABLES 5
4.5.1. Variable dependiente 5
4.5.2. Variable independiente 5
V. DISEÑO METODOLÓGICO 5
5.1. POBLACIÓN 5
5.2. MUESTRA 5
5.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS 7
5.3.1. Métodos 7
5.3.2. Técnicas. 7
VI. MARCO TEÓRICO 8
6.1. ANTECEDENTES 8
6.2. Base teórica 9
6.2.1. Fragilidad osmótica 9
6.2.2. Medio Hipotónico. 10

6.2.3. Osmosis. 11
6.2.4. Importancia de la Osmosis. 11
6.2.5. Estructura De La Médula Ósea 12
6.2.6. Célula madre hematopoyética 13
6.2.7. Eritropoyesis 14
6.2.8. Regulación Eritropoyética 16
6.2.9. Glóbulos rojos. 16
6.2.10. Hematología 17
6.2.11. Hemograma. 17
6.2.12. Membrana Eritrocitaria 18
6.2.13. Metabolismo del Eritrocito 19
6.2.14. Anemia. 20
6.2.15. Clases de Anemia. 20
6.2.15.1. Anemias Hemolíticas 20
6.2.15.2. Esferositosis Hereditaria 20
6.2.16. Aspectos epidemiológicos 22
6.2.16.1. Transmisión genética 22
6.2.16.2. Etiopatogenia 22
6.2.17. Formas Clínicas 23
6.2.18. Fisiopatología 25
6.2.19. Diagnóstico 26
6.2.20. Talasemia 27
6.2.21. Técnica de laboratorio de fragilidad osmótica 29
6.3. Marco conceptual 32
VII. DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO 38
8.1. PRESUPUESTO 40
VIII. CONCLUSIONES 41
IX. RECOMENDACIONES 42
X. BIBLIOGRAFÍA 43
XI. ANEXOS 49

RESUMEN

La presente investigación se realizó, en la escuela “Manuel Rivadeneira” del Cantón Portoviejo, su objetivo principal fue; Determinar fragilidad osmótica relacionada con anemia en niños de dicha institución, para identificar presencia de anemias hereditarias como la talasemia y esferocitosis hereditaria, se utilizó una metodología descriptiva, analítica de corte transversal. Para la obtención de información se llevó a cabo una encuesta para identificar los factores que influyen en la presencia de anemia, se aplicó un muestreo aleatorio simple. El método de laboratorio utilizado fue espectrofotometría, que incluye pruebas de absorbancia y transmitancia que permiten obtener resultados cuantitativos. En cuanto a los resultados se describen que el 50% de los escolares pertenecen a un nivel socioeconómico medio, el 29% de los niños presenta falta de peso, 29% sintomatología como debilidad, el 50% de los padres de familia no tienen conocimiento acerca de la anemia. En base a los análisis de laboratorio referente a biometrías hemáticas el 10% de los niños presentaron valores de referencia por debajo del rango normal equivalente a anemia. Posteriormente se les realizó el análisis de fragilidad osmótica donde no se presentaron casos positivos. Descartándose de esta manera la presencia de anemias hereditarias. El sexo masculino predominó con un 60%.

Palabras claves:

Esferocitosis, talasemias, hemolisis, trastornos, hemolítica.

SUMMARY

The present research was carried out in the "Manuel Rivadeneira" school of Canton Portoviejo, its main objective was; To determine anemia-related osmotic fragility in children of this institution, a descriptive, cross-sectional analytical methodology was used to identify hereditary anemia such as thalassemia and hereditary spherocytosis. To obtain information, a survey was carried out to identify the factors that influence the presence of anemia, a simple random sampling was applied. The laboratory method used was spectrophotometry, which includes absorbance and transmittance tests that allow obtaining quantitative results. The results show that 50% of schoolchildren belong to an average socioeconomic level, 29% of children are underweight, 29% symptomatology as weakness, 50% of parents are not aware of Of anemia. Based on laboratory tests for blood biometrics, 10% of the children had baseline values below the normal range equivalent to anemia. Subsequently the analysis of osmotic fragility was performed where no positive cases were present. Thus discarding the presence of hereditary anemias. The male sex predominated with 60%.

Keywords:

Spherocytosis, thalassemias, hemolysis, disorders, hemolytic.

I. TEMA:

“FRAGILIDAD OSMÓTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA “MANUEL RIVADENEIRA” DEL CANTÓN PORTOVIEJO”.

II. INTRODUCCIÓN

Al hablar de fragilidad osmótica en laboratorio clínico se establece que es una prueba cuantitativa el cual tiene como fin evaluar la capacidad de firmeza de los eritrocitos ver su viabilidad en suspensiones hipotónicas el funcionamiento estructural el cual es sometido a un proceso de hinchazón midiendo su resistencia hasta el punto que explotan y da lugar a la hemolisis, dicha finalidad es ver su resistencia estructural. (1)

La anemia es una afección en la cual el cuerpo no tiene suficientes glóbulos rojos sanos. Los glóbulos rojos proporcionan el oxígeno a los tejidos del cuerpo. Normalmente, el promedio de vida es de 120. En la anemia hemolítica, los glóbulos rojos en la sangre se destruyen antes de lo normal. (2)

El propósito de esta investigación es determinar la fragilidad osmótica relacionada con anemia en niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” del Cantón Portoviejo, debido a que es importante evaluar la hemólisis en diferentes condiciones mediante la prueba de fragilidad osmótica, que se basa en la medición de los eritrocitos en condiciones de estrés osmótico.

Este examen de fragilidad osmótica se realiza para detectar trastornos llamados esferocitosis hereditaria y talasemia. La esferocitosis hereditaria hace que los glóbulos rojos sean más frágiles de lo normal. Con la talasemia, los glóbulos rojos son más frágiles de lo normal, pero un gran número de ellos es menos frágil de lo habitual. (3)

La Organización Mundial de la Salud menciona que la anemia afecta en todo el mundo a 1620 millones de personas, lo que corresponde al 24,8% de la población. La máxima prevalencia se da en los niños en edad preescolar 47,4%, y la mínima en los varones 12,7%. (4).

En el Ecuador Unicef menciona que al menos seis de cada 10 embarazadas y 7 de cada 10 menores de 1 año sufren de anemia por deficiencia de hierro. Estos son algunos indicadores que muestran la gravedad del problema y la urgencia de incrementar esfuerzos para combatirlo. (5)

La metodología incluye un estudio descriptivo, analítico de corte transversal; la aplicación de la misma permitió fundamentar la investigación, incluyendo la técnica de la encuesta mediante la cual se obtuvo información importante en cuanto a los factores y causas asociadas a la anemia.

Se evidencia la importancia de la presente investigación, indicando que un estudio temprano puede prevenir muchas complicaciones futuras en la salud de los niños. Se cree que resultados obtenidos incluye niños con presencia de anemia, posteriormente será realizada la prueba de fragilidad osmótica para determinar si la anemia es de origen hereditaria.

El método de laboratorio utilizado fue por espectofometria el cual permite obtener resultados cuantitativos.

III. JUSTIFICACIÓN

Generalmente el diagnostico de anemias congénitas de tipo esferocitosis y talasemia no solo se rigen a un historial clínico del paciente, más bien de estudios permisivos que permita su identificación muchas veces se la puede confundir con otro tipo de anemia como la ferropénica que presentan la misma sintomatología. (6)

La prueba de fragilidad osmótica mide la fragilidad o desintegración de los eritrocitos que son conceptualizadas como trastornos los cuales se presentan más comúnmente por problemas genéticos que afectan a la vitalidad y funcionalidad del mismo. (7)

El impacto de la presente investigación es la ayuda a los padres de familia en cuanto a la salud de sus hijos, para que puedan tomar medidas preventivas y estudios médicos oportunos.

Los beneficiarios son los padres de familia pero sobre todo los escolares quienes podrán realizar tratamiento médicos posterior a los resultados.

La metodología que se planteó es de tipo descriptivo, analítico, de corte transversal. Además; se aplicaron las técnicas de encuesta dirigida a los padres de familia, para la obtención de los datos que fueron fundamentales en la investigación, para la selección de la muestra se utilizó el muestreo de selección aleatoria, y en cuanto al procesamiento estadístico se utilizó el programa IBM SPSS 22.

La viabilidad de la misma está dada por la disponibilidad de los recursos: financieros, materiales e institucionales, siendo esta la Escuela “Manuel Rivadeneira”, donde se contó con la ayuda de los profesionales que representan dicha institución.

IV. DISEÑO TEÓRICO

4.1. PROBLEMA CIENTÍFICO.

El problema científico se centró en la falta de información y conocimiento en primer lugar de la anemia, los factores que influyen en la presencia de ésta patología, sus causas y sus complicaciones, además; la poca información acerca de la prueba de fragilidad osmótica, la cual permite un estudio importante en la causa de las anemias.

Para detallar esta problemática se ha planteado la siguiente interrogante:

¿De qué manera la fragilidad osmótica se relaciona con la anemia en niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” del Cantón Portoviejo?

4.2. OBJETO

Fragilidad Osmótica relacionada con anemia.

4.3. OBJETIVOS

4.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar fragilidad osmótica relacionada con anemia en niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” del Cantón Portoviejo.

4.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores de riesgo que desencadenan la presencia de anemia en los niños comprendidos en la edad de 5 – 12 años.

- Comprobar en sangre total la presencia de anemia mediante la realización de un hemograma completo.

- Analizar en sangre total la fragilidad osmótica mediante el método de laboratorio de espectrofotometría, en niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” del Cantón Portoviejo.

4.4. HIPÓTESIS

El 5% de los niños pertenecientes a la escuela “Manuel Rivadeneira”, presentan anemia, la cual está relacionada con la fragilidad osmótica.

4.5. VARIABLES

4.5.1. Variable dependiente

Anemia

4.5.2. Variable independiente

Fragilidad osmótica.

V. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1. POBLACIÓN

La población estuvo conformada por los niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” del Cantón Portoviejo.

5.2. MUESTRA

Para el tamaño de la muestra de los estudiantes se aplicó la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{n} = \frac{z^2 PQN}{z^2\, PQ + \, Ne^2}$$

Muestreo

N =	Universo	136
n =	Tamaño de la muestra	***¿***
P =	Probabilidad de Ocurrencia	***0.50***
Q =	Probabilidad de no concurrencia	***0.50***
Z =	Nivel de confianza	***1.96%***
e =	Nivel de desconfianza	***5%***

$$\boldsymbol{n} = \frac{(1.96)^2\,(0.50)(0.50)(136)}{(1.96)^2(0.50)(0.50) + (136)\,(0.05)^2}$$

$$\boldsymbol{n} = \frac{(3.8416)(0.25)\,(136)}{(3.8416)(0.25) + 136\,(\,0.0025)}$$

$$\boldsymbol{n} = \frac{(\mathbf{131})}{(\mathbf{1{,}300364})} \quad \mathbf{100}$$

Criterios de inclusión

- Niños que comprenden la edad de 5 a 11 años pertenecientes a la Escuela “Manuel Rivadeneira”.
- Niños que presentaron valores de hemoglobina por debajo de 11 g-dl.
- Niños que fueron autorizados a la toma de muestra mediante consentimiento informado.

Criterios de excusión

- Niños que no comprenden la edad de 5 a 11 años, no pertenecientes a la Escuela “Manuel Rivadeneira”.
- Niños que presentaron valores de hemoglobina normal.
- Niños que no fueron autorizados a la toma de muestra mediante consentimiento informado.

5.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

5.3.1. Métodos

El aseguramiento metodológico estará dado en primer lugar, por la utilización de los métodos de investigación teóricos, entre los utilizados para el desarrollo de la investigación están los siguientes:

Método Analítico.- Se basa en la obtención de resultados mediante la realización de las pruebas de laboratorio, mediante el método de espectrofotometría.

Método Descriptivo.- Permite el alcance de información necesario para la elaboración de la presente investigación.

Método observacional.- Mediante la misma se podrá familiarizar con problema, ayudándonos a describir el comportamiento de las variables a analizar

Método Estadístico.- Para el análisis y presentación de resultado de los datos de las fuentes primarias, se utilizó las herramientas de análisis del IBM SPSS STATISTICS.

5.3.2. Técnicas.

Incluye la observación científica y la aplicación de encuestas dirigida a padres de familia de la escuela “Manuel Rivadeneira” del Canto Portoviejo.

VI. MARCO TEÓRICO

6.1. ANTECEDENTES

El médico y científico alemán Chauffard fue el pionero de la fragilidad osmótica en tanto su cuantificación como su determinación dando un gran aporte a la ciencia en el año 1907. Se describe que él observó y a su vez detalló la presencia de hemolisis y que ésta se relacionaba con la esplenectomía donde demostró que el bazo tiene un gran compromiso en procesos de anomalías de glóbulos rojos. Demostrando que pacientes con ictericia congénita hemolizaban soluciones salinas hipotónicas, ya que eritrocitos de otros pacientes individuos no lo hacían. (8)

Lo que describió que la mayoría de estos eritrocitos exhibían de poca cantidad de sodio intracelular con una disminución de lípidos en la membrana plasmática de la misma. Lo que explicaba por qué la eliminación de la membrana celular. (9)

La determinación de anemia por factores genéticos se hizo notoria en 1871 por Vanlair y Masiusque, con el estudio de una gran familia Belga, donde una mujer de su integración mostraba signos de fuerte dolor abdominal recurrente, ictericia y cansancio, lo más notorio es que su hermana mayor con la mamá presentaba los mismos síntomas, los médicos observaron que los hematíes tenían un aspecto pequeño, eran esféricos e hipercromicos, eran un cuerpo extraño que no dejaba pasar los líquidos biliares en el organismo por eso, esas manifestaciones. (8)

Pero no fue sino hasta 1890, cuando Wilson encontró una familia con seis miembros todos con subictericia y esplenomegalia con debilidad notoria propusieron estudiar el caso de la familia, donde notoriamente todos estos procesos estaban ligados genéticamente y por hemolisis con daño del bazo. (8)

Donde otros estudios en la actualidad propusieron que la prueba de fragilidad osmótica tiene un factor determinante a la hora de determinar alguna clase de

anemia por factores genéticos que afectan al desarrollo de salud de los individuos y que si no es detectada a tiempo puede causar la muerte. (9).

6.2. Base teórica

6.2.1. Fragilidad osmótica

La osmosis consiste en etapas en la cual la membrana permite paso al agua, impide el paso de solutos, permitiendo que el eritrocito atraiga agua cuando se encuentra en un medio hipotónico. (10)

Esta prueba de fragilidad osmótica nos ayuda para divisar esferocitosis hereditaria y talasemia, reconociendo hemolisis intra-vascular, y más allá de esto evalúa la capacidad de firmeza de los eritrocitos. La ampliación de la fragilidad osmótica que causa una hinchazón del eritrocito sucede por la acumulación del catión sodio y desgaste de potasio y por poli anión (DGP) por cloro. El 71% es lo más indicado para la entrada del agua al eritrocito, cuando excede este porcentaje provoca la hemolisis. (11)

La prueba se ejecuta presentando los eritrocitos de un paciente normal a soluciones hipotónicas de NaCl de varia concentración de 0 a 100% y calculando cuantitativamente la hemoglobina liberada y la magnitud de la hemolisis. (11)

Esta prueba permite conseguir información valiosa de la normalidad del hematíe. Los Esferocitosis es una primordial característica del acrecimiento de la fragilidad osmótica o una depreciación en el aguante a la hemolisis, por lo tanto la fragilidad osmótica permite establecer distintas patologías entre ellas Esferositosis Congénita, Anemia hemolítica idiopática adquirida, enfermedad hemolítica del recién nacido. (12)

Suministra una medida exacta de que tan esférico es un eritrocito en el momento de la exposición al medio hipotónico y esta hemólisis se consigue a concentraciones de NaCl más elevadas en eritrocitos con tendencia a la esfericidad. Una deducción positiva es cuando el porcentaje de NaCl del paciente es 10 puntos superiores que el porcentaje del testigo de hemolisis; es decir; es compatible con esferocitosis hereditaria. Si aquel porcentaje de NaCl del testigo es mayor que el porcentaje de NaCl del paciente al 50% de hemolisis, muestra eritrocitos invulnerables en el paciente, propio de la talasemia. (13)

6.2.2. Medio Hipotónico.

Se define hipotónica a la solución que lleva consigo baja concentración de soluto en el medio externo y menor interno. Las células se hinchan y desarrolla el volumen en el interior de los hematíes estimando una modificación de la membrana, y comienza una fuga pesada de hemoglobina y causando hemolisis, la cual es absoluta si es al 100%. (14)

Este medio es utilizado para la determinación de pruebas de laboratorio el cual se lo denomina como fragilidad osmótica, tiene como fin, que las células in vitro se describan con la relación de los efectos que se producen in vivo. Cuando un hematíe es llevado a este medio o un medio hipotónico pierde su estructura, de tal manera que si las proporciones del medio exterior no son las adecuadas en este caso disminuyen, se da lugar a la destrucción de glóbulos rojos hemolisis. (15)

Dicho procedimiento es ejecutado debido a las anormalidades que sufre la membrana celular, directamente en sus poros dando el ingreso de lo que son electrolitos y agua, con la pérdida de su hemoglobina hacia el exterior. (15)

6.2.3. Osmosis.

Es la difusión de agua mediante la membrana eritrocitaria. El agua recorre desde un área de poca concentración de solutos hasta una de alta concentración de soluto, “la osmosis es establecida como la difusión de agua de un medio con una concentración menor de solutos a través de una membrana semipermeable.”En si para poder dar un punto de balance de concentraciones a cada lado de la membrana, este procedimiento junto a la prueba de fragilidad osmótica son puntos y pautas importante en la utilidad de diagnóstico diferencial entre las anemias hemolíticas hereditarias que son muy caracterizada la eliminación constante, acelerada de los eritrocitos. (15)

Si la célula se la deja expuesta a temperatura ambiente con aquellas propiedades fundamentales para su función en menor cantidad que su medio interno, el agua que está en el ambiente comienza a entrar a la célula con el fin de intentar equiparar las concentraciones de la célula, lo que produce que esta se infle como un globo hasta que esta estalle. Esta clase de ambientes se lo establece como hipotónico o hipo-osmótico y la proceso donde la se célula se infle y estalle se lo denomina como lisis. Un ambiente que se encuentre equilibrado con la célula es definido como isotónico o izo osmótico. En ambientes que son pequeñamente hipertónicos o isotónicos, la célula se puede recuperar al establecer que los solutos se desplazan a través de la membrana, pero la célula para poder realizar este proceso debe hacer un esfuerzo la célula en pocas palabras invertir energía. (16)

6.2.4. Importancia de la Osmosis.

Este proceso es muy relevante en las distintas clases de funciones que realiza el cuerpo humano, por ejemplo: describe el proceso de digestión, segrega algunos litros de fluidos en lo que el día estos son reabsorbidos en el intestino grueso donde se absorben los nutrientes para el cuerpo. Las células de los animales están sumergidas en un líquidos denominado linfa un fluido corporal

también conocido como sangre, cualquiera de los cuales es isotónico con respecto al interior de la célula, no causa anomalía en el volumen total de la sangre, aunque el flujo de sustancias entre el interior y el exterior es bastante activo, ayuda a la homeostasis interna del organismo. (16)

6.2.5. Estructura De La Médula Ósea

Se encuentra establecida en la cavidad medular del hueso y es considerado uno del organismo más grande del cuerpo humano, es considerado como el mayor productor de células sanguíneas, siendo la única fuente de hematopoyesis positiva. Científicamente la medula hematopoyética activa (medula roja), se refleja una regresión desde que nace hasta finales de la adolescencia donde las principales partes del organismo en producir esta células son: el cráneo, vertebras, la pelvis, costillas y esternón; los cuales producen una cantidad neta por día de 2.501 millones de glóbulos rojos, 2,502 millones de plaquetas y 1001 millones de granulocito por cada kilogramo en la persona. (16)

A fines de la época del siglo XIX, se definía o se esclarecía que los hematíes se creaban en los ganglios linfáticos, hígado y bazo, por lo que en 1868 Neuman y Bizzozero, identificaron células con núcleos en una autopsia que ellos realizaron la encontraron en la costilla del cadáver donde se demostró que la medula ósea es la principal fuente de producción de hematíes, 8 años después se llevó a cabo la primera biopsia de médula ósea. El sitio intracelular tiene como finalidad dar prioridad a la hematopoyesis, la cual está ligada a una cadena muy particular de citosinas estimuladoras, e inhibidoras en su ambiente, estas células madre especializadas como la linfohematopoyesis da lugar a una diferenciación a todas la ramas celulares sanguíneas. (17)

6.2.6. Célula madre hematopoyética

Son con discrepancia, las mejores conocidas y estudiadas de todas las células madres, se establecen como las pioneras de producir y de repoblar a muy largo tiempo los linajes hematopoyéticos. Mirando el punto relevante de su capacidad es estructural y reproductiva se las define a estas células madres como aquellas que se multiplican continuamente para establecer por un lado su auto renovación, con el linaje de más células madres iguales a ella, por otro lado, fomentar células iguales en este caso hijas ligadas con distinto linajes celulares que se diferencian en varios tipos de células especializadas, no tan solo en su morfología sino que en su funcionabilidad. (18)

Estas células madres hematopoyéticas se descubrió en 1945, en esta fecha por primera vez se realizó un trasplante de médula ósea, ya que un cierto grupo de persona se expuso a la radiación y la única manera de salvarles la vida era en la regeneración de tejidos mediantes células madre. Este término de "célula madre" fue establecido en el año 1896, en el que Pappenheim, describió que la célula precursora originaba estirpes celulares la cual las clasificó en:

- **Topi potencial*:*** Esta clase de célula dan lugar a un organismo completo.
- **Pluripotenciales*:*** Se despliega en una capa germinativa: las cuales son endodermo, mesodermo, ectodermo.
- **Multipotenciales**: Dan lugar a todos los tipos de células son generados por el mismo tejido las cuales son (células sanguíneas).

Las células Multipotenciales y pluripotenciales tienen como fin dar lugar a 2 condescendiente mayores: las cuales son conocidas como célula madre linfoide y célula madre mieloide, son representativamente las precursora de: células T y células B la otra granulocitos, monocitos, hematíes, y megacariocitos. La célula hematopoyética es el resultado del equilibrio del sistema hematopoyético y que se la considera sensible a las ambigüedades de las necesidades de oxigenación, protección y homeostasis, con su control está relacionado por varias modificaciones

genéticas, factores de estimulación y mecanismo de retroalimentación. En el estado Adulto, caso de un peso de 71kilogramo, el cambio celular hematopoyético, es cerca de 1.1 trillón de células diarias. (19)

6.2.7. Eritropoyesis

La eritropoyesis humana se da lugar en el embrión desde la tercera semana después de la concepción. La hematopoyesis se establece en el hígado a partir de los 2 primeros meses, cerca del sexto mes migra lentamente en los espacios medulares, y en el nacimiento la mayor parte de la procesión de sangre se realiza en la médula ósea. (19)

Se conoce como eritropoyesis al proceso de formación de eritrocitos. Inicia en la medula ósea y se encuentra regulada por la hormona eritropoyetina. Desde una célula madre se crean los proeritroblastos. De estos se derivan los eritroblastos, que en divisiones sucesivas darán lugar a los reticulocitos que en su fase madura serán difundidos a la sangre para crear el glóbulo rojo. El eritrocito comienza a esparcir receptores en la zona superior de la membrana para la eritropoyetina la que precipita una serie de cascadas de transducción de indicaciones intercelulares que inicialmente crean la síntesis de hemoglobina y concibe que los reticulocitos actúen de manera más rápida y sean liberados a la circulación. (19)

El factor de transcripción Hif-1 muestra en su secuencia un aminoácido que se lo denomina prolina cuyo radical es un grupo hidróxilo, el que se conserva así en presencia de oxígeno. Ante situaciones normales de oxígeno, esta prolina siempre se va a encontrar en estado hidroxilado, lo que hace que sea reconocido por otra proteína que enlaza al Hif *alfa* para que después una serie de moléculas con señales de destrucción la envíe a la destrucción en el sistema proteosoma. (20)

En el año 2002, se asemejó a una célula intersticial peritubular ubicada en el riñón como lugar de la síntesis de eritropoyetina. Esta última, cuando se estimula por la hipoxia tisular, es capaz de subir la masa en glóbulos rojos mediante distintos mecanismos. Al enlazarse con los receptores de superficie de membrana de los percusores eritroides, la eritropoyetina se une a receptores de membrana determinados, estimula a las colonias eritroides maduras (CFU-E) y controla la producción de eritrocitos mediante. (20)

- La regulación de las tres fases de división-reducción de la producción normoblástica.
- El control de la tasa de producción por acortamiento del tiempo del proceso de división o maduración, o ambos.
- El aumento de la velocidad del ciclo de la pentosa fosfato.
- Su acción en las paredes de los senos de la medula ósea, donde favorece la salida de eritrocitos maduros mediante brechas pequeñas del endotelio hacia los sinusoides.
- El Estímulo de la liberación temprana de reticulocitos.
- Aumento de la velocidad de síntesis de la hemoglobina mediante la transferencia de hierro desde la transferrina a los precursores eritróides en desarrollo por la unidad formadora de brotes eritróides (BFU-E), que no son más que células en estadios más tempranos. (21)

Asimismo de la hipoxia tisular, se asemejaron otros factores que podrían intervenir en la estimulación de la producción de eritropoyetina. Se sabe con certeza que la testosterona estimula la eritropoyesis, lo cual indica en parte la discrepancia que se observa en los valores de referencia de concentración de hemoglobina según sexo y edad. Los predecesores de los eritrocitos son células como los eritroblastos, estas células tienen una característica fundamental sufren 4 divisiones celulares para generar 16 células hija, cada una de estas células hija, madura y a su vez expulsa el núcleo convirtiéndose en reticulocito, proceso en el cual se da lugar a un estilo progresivo de color azul a rojo según describen los autores ya que; esta tonalidad la toman por el incremento de la hemoglobina y a

disminuye la cantidad de ácido ribonucleico en los ribosoma que sintetizan estas proteínas siendo la eritropoyetina la hormona que controla este proceso que se encuentra en el riñón. (20)

6.2.8. Regulación Eritropoyética

La eritropoyetina, da lugar a la formación de la eritropoyesis para dar viabilidad a las células eritrocitarias precursoras, multiplicación y diferenciación, superando así la capacidad que lleva así el oxígeno de la sangre. Su elaboración está regulada por señalitas fisiológicas, del incremento de tejidos específicos.

Hay 4 procesos específicos para estos procedimientos:

- Regulación por presión de oxígeno
- Regulación mediada por testosterona
- Regulación por la temperatura
- Regulación paracrina

6.2.9. Glóbulos rojos.

El primer elemento que se observó por microscopia fue el eritrocito o Glóbulo rojo cerca del año 1723. Hoppe Seyler, en 1865 declaró que la célula era apta para el transporte de oxígeno. No obstante en el siglo XIX se creyó que los eritrocitos partían y tendían a desarrollarse de una forma específica en los ganglios linfáticos y/o hígado o brazo. En 1886 Neuman y Bizzazero, observaron por separado la presencia de células sanguíneas nucleadas en la costilla de cadáveres humanos, y concordaron que la médula ósea era el origen primordial de producción de las células sanguíneas. Tiempo después el fisiólogo Claude Bernard indicó que era en los capilares del tejido medular donde se llevaba a cabo la eritropoyesis. (22)

Estos eritrocitos o glóbulos rojos son los más numerosos en la sangre, un componente principal se denomina hemoglobina. Esta es de gran importancia en el

paso del oxígeno de los pulmones hacia los tejidos, una de las características de los glóbulos rojos o eritrocitos es que es un disco bicóncavo de 7.8 um de diámetro, su fase de maduración va de 4 a 7 días, y su vida media va de 120 días, su metabolismo, anaeróbico aportan ATP que ayudan a conservar un equilibrio osmótico carecen de ribosomas y núcleo no ejecutan síntesis proteica. Su figura bicóncava favorece la compensación de dióxido de carbono, y el plasma de la sangre. Además salvaguarda un equilibrio entre volumen y la superficie. (22)

También denominados como eritrocitos o hematíes a las células integres cuantitativamente más numerosas de la sangre. Su forma bicóncava lis ayuda a adaptarse a una mayor superficie de compensación de oxígeno por dióxido de carbono en los tejidos, su medida se encuentra alrededor de 7 a 9 micras de diámetro en promedio, y 1.9 micras es su segmento más grueso en frotis secos, son de color rojizo por la hemoglobina, no constan con núcleo y carecen de mitocondrias, su tiempo promedio de vida es de 120 días al tanteo, en todo el cuerpo humano oscila alrededor de 4.5 a 5.5 millones por mm3, más sin embargo aquella cantidad renueva según el sexo, edad, peso y la ubicación geográfica en que reside la persona. (22)

6.2.10. Hematología.

Da lugar al estudio de la sangre, tejidos creadores de sangre, desórdenes incorporados entre ellos y los órganos hematopoyéticos. Estudios realizados por hematólogos en un examen de hematología en laboratorios clínicos, determinan y frecuentan desordenes en la sangre, como la leucemia, la anemia y la hemofilia, adicionando los ganglios linfáticos, medula ósea y el brazo. (23)

6.2.11. Hemograma.

Se conoce como hemograma a la aplicación de un examen cuantitativo y cualitativo de las diversas poblaciones celulares en un modelo de sangre. Este

examen nos recepta información de parámetros hematológicos como: presencia total del número de células en millones*mm3, comprobación diferencial de glóbulos blancos en millones*mm3, deducción de unión de la hemoglobina en g/dl, índices eritrocitarios, índices plaquetarios. (23)

6.2.12. Membrana Eritrocitaria

El eritrocito se origina de un núcleo y organélos, y contienen cito-esqueleto, enzimas que envuelven a la membrana plasmática. La membrana es la encargada de las características discoideas del eritrocito y conservan su deformabilidad y flexibilidad. Tienen un modelo de mosaico claro lo que le da la peculiaridad de poseer una anatomía compleja, que está constituida por lípidos, proteínas e hidratos de carbono. Características propias que le admite soportar presiones mecánicas, y camino por capilares angostos. (23)

La membrana del glóbulo rojo tiene como función conservar sus posesiones tanto mecánicas, como fisiológicas. Consta con una bicapa lipídica plana que está formada por fosfolípidos y colesterol, glicolipidos y amino fosfolípidos, mutuamente. Las proteínas periféricas dan pegajosidad, y estabilidad a la membrana. Algunas proteínas externas que enfatizan son: Espectrina (sp), Actina, Ankirina, y se encuentran unidas por dominios hidrofóbicos. Se dice que las proteínas son medidas por la técnica de electroforesis, esto permite poder reconocer la programación de todas las proteínas que van desde la banda 1, 2, 3, etc, en su capa externa se ubican antígenos eritrocitaria con complicación transfuncional. (23)

Está formada por una bicapa lipídica plana, donde predominan por un 81 % con el colesterol, por un fosfolípidos colesterol y en menor medida los glicolípidos y aminofosfolípidos, distribuidos asimétricamente. De igual forma, se encuentran de forma importante y parcial o totalmente en ella las proteínas integrales de membrana, unidas fuertemente por enlaces apolares. Su libre desplazamiento a través de ésta bicapa contribuye a mantener su fluidez. (23)

Las proteínas adyacentes se relacionan entre sí para formar una malla o enrejado que envuelve la cara interior de la doble capa de fosfolípidos y son las responsables de la persistencia y las propiedades viscoelásticas de la membrana. Entre estas proteínas se enfatizan la espectrina, la ankirina, la banda 4.1, la banda 4.2, la banda 4.9, la aducina, la tropomiosina y la banda 7. Otras proteínas periféricas se disponen hacia la cara exterior de la bicapa lipídica y ellas son fundamentalmente antígenos de grupo sanguíneo.La irregularidad de la membrana de la destreza de los fosfolípidos de la bicapa eritrocitaria deriva de hechos físicos como el movimiento lento y simétrico de los fosfolípidos polares, por consiguiente la detención de la monocapa interna, mientras que no cruza esto con el eritrocito maduro, puesto que al no poder sintetizar lípidos, es idóneo de considerar una formidable renovación de fosfolípidos. (24)

6.2.13. Metabolismo del Eritrocito

Es limitado puesto que carece del núcleo, ciertos organelos celulares y mitocondrias. La primordial fuente de energía del glóbulo rojo es EL ATP, que además se necesita para para algunas destinos como es el plasticidad de las proteínas, conservar el hierro de la hemoglobina, el mantenimiento iónico, el cual requiere para realizar funciones la sodio, y Potasio, mantenimiento/reparación de la glucólisis o vía de Embden-Meyerhof. Cuando se genera 2-3 DPG la hemoglobina disminuye su afinidad, con el oxígeno con el cual los tejidos no toman oxígeno. La ruta de las hexosas-monofosfato que da una pequeña porción de energía y ayuda al metabolismo del hematíe. La primordial y de mayor importancia fuente de energía del eritrocito es la glucosa puesto que le permite ser manipulada: En las vías que a continuación se detallan: (24)

Glucolítica o de Embden-Meyrhorf. Se metaboliza la glucosa hasta lactato. Un 80-90% de glucosa se metaboliza. Produce 12 moles de NADHP+H a Fosfato y un mol de glucosa.

Vía de la hexosa-monofosfato. Se conserva el glutatión reducido para resguardar los grupos sulfhidrilos de la hemoglobina y la membrana celular de la oxidación. En esta via se metaboliza el 10% de la glucosa.

Vía de la hemoglobina reductasa. En esta vía e realiza la función de proteger a la hemoglobina de la oxidación. (25)

6.2.14. Anemia.

Es la baja concentración de la hemoglobina. Las causas que generan la anemia son diferentes; se tiene como principal a la deficiencia de hierro puesto que hay disminución de la masa eritrocitaria. Se puede medir y evaluar mediante pruebas de laboratorio, principalmente la Biometria Hematica, en que se observa: hemoglobina, hematocrito, y volumen corpuscular medio, etc. elementos que aportan mucha información del estado de los glóbulos rojos. (25)

6.2.15. Clases de Anemia.

6.2.15.1. Anemias Hemolíticas.

Es un grupo de trastornos ya sea intravascular como extravascular que provocan la disminución de la pérdida prematura del glóbulo rojo. Entre 90 y 120 días es la vida media del eritrocito glóbulo rojo de sangre periférica se encuentra acortada; en la hemolisis moderada, esta se disminuye a 20-40 días y en la hemolisis severa, de 5-20 días y las reservas eritropoyeticas están agotadas. (25)

6.2.15.2. Esferositosis Hereditaria

Se dice que la Esferocitosis Hereditaria (EH) fue explicada en 1871 por Vanlir y Masiusque que estudiaron a una familia belga cuya muestra era una mujer joven

con síntomas de dolor abdominal recurrente, ictericia y agotamiento. Su hermana y su madre presentaban síntomas equivalentes. Los autores estimaron que algunos hematíes eran chicos, esféricos e hipercromicos, y surgieron que se referían de corpúsculos en rutas de eliminación de los que presentaban un exceso de pigmentos biliares. (26)

La Esferocitosis Hereditaria (EH) es el más común de los defectos de membrana del eritrocito, que se manifiesta como una anemia hemolítica, en la que el defecto de espectrina o de proteínas que participan en el anclaje de la espectrina a la membrana llevan a una reducción de la superficie del glóbulo rojo, resultando un secuestro selectivo por el bazo y menor vida media eritrocitaria. Se conocen diferentes genes que codifican proteínas de membrana del citoesqueleto del glóbulo rojo. (26)

Uno de los mejores aportes de esta enfermedad se realizó por los aciertos de *Chauffardk*, quien confirmó el ascenso de la fragilidad osmótica de os eritrocitos, lo que manifestaba la anemia hemolítica descubierta en estos casos. Observó además como se ocasionaba la corrección de la hemolisis con la esplenectomía, y manifestó la implicación del bazo en esta forma. Subsiguientemente se halló que los glóbulos rojos de pacientes don HS demostraban una disminución de Na+ intracelular y una pérdida de lípidos de la membrana., lo que manifestaba la depreciación del área superficial de la célula. Gracias a estos estudios la entidad se la conoce a demás como enfermedad de Minkowsky-Chauffrd. Desde los años 70, con el progreso de nuevos métodos, se hallaron las primeras variaciones bioquímicas de las proteínas de la membrana eritrocitaria y desde 1985, mediante los métodos del ADN recombinante, se han podido precisar las variaciones moleculares en un número relevante de casos. (26)

6.2.16. Aspectos epidemiológicos

La Esferocitosis Hereditaria es conocida como la anemia hemolítica más habitual en el mundo. Se puede presentar en cualquiera de los grupos étnicos y raciales, se lo encuentra en Europa del Norte, con una prevalencia de 1 a 5000 sujetos. No obstante, dada la costumbre de formas muy ligeras de enfermedad que solos se pueden descubrir mediante pruebas de laboratorio muy perceptivas, se aprecia que ésta prevalencia posiblemente sea 4-5 veces superior. Se dice que en los Estados Unidos, se ha conocido que perturba a 1 de cada 2500 personas. No existen apreciaciones confiables en otras poblaciones, pero su repetición parece ser especialmente diminuta en africanos y en personas del sudeste asiático. En el país no existen estimaciones de prevalencia, pero es la anemia hemolítica hereditaria más comúnmente diagnosticada. (27)

6.2.16.1. Transmisión genética

La vía de transmisión de la Esferocitosis hereditaria es de manera autosómica dominante o recesiva, la más común, se puede observar cerca del 75% de las familias afectadas. Es la autosómica dominante. En un tratado multicéntrico sobre 143 asuntos ejecutados en nuestro país, la ocurrencia de formas dominantes fue de 84%, con la particularidad de muy aisladas comunicaciones, no se encuentran conocidos de homocigotas, dado que se supone que esta realidad es incompatible con la vida. Lo sobrante 2-25% de los casos, ninguno de los padres presenta seguridad hematológica de la enfermedad, y las pruebas de laboratorio confirmadas son normales o tan solo presentan alteraciones pequeñas. (27)

6.2.16.2. Etiopatogenia

En la membrana eritrocitaria mantiene la homeostasis celular a través de distintos mecanismo, que incluyen de los elementos vitales, excreción de deshechos metabólicos, regulación de metabolismo y del pH eritrocitario, e

importación del hierro para la síntesis de hemoglobina. La forma del glóbulo rojo normal es de un disco bicóncavo, en este estado, la membrana no se encuentra tensionada, es sumamente deformable y preserva un estado mínimo de energía, que brinda una relación superficie/volumen máxima. (27)

La membrana es una combinación confusa que percibe una doble capa lipídica, proteínas integrales y proteínas que forman el citoesqueleto, tanto las interacciones horizontales de las proteínas del citoesqueleto entre sí como las interacciones verticales entre ellas y las proteínas integrales de la membrana son fundamentales para la moralidad y estabilidad de la membrana y para la cabida de desproporción de la célula. Las uniones horizontales son paralelas al plano de la membrana y consienten que el eritrocito se extienda elásticamente para luego retornar a su forma inicial; por lo tanto, soportan la integridad estructural de la célula y su exposición al estrés mecánico. Las uniones verticales son perpendiculares al plano de la membrana, estabilizan la bicapa lipídica y constituyen la unión o anclaje del citoesqueleto con la membrana citoplasmática. (27)

6.2.17. Formas Clínicas

Portador asintomático. En algunas familias se ha señalado un patrón de herencia autosómico recesivo. En estos casos, los padres de un paciente afectado no presentan ninguna alteración. En ocasiones la afectación es muy leve, como ligero incremento de las cifras de reticulocitos, escasos esferocitos en periferia o fragilidad osmótica incubada alterada y puede no ser detectada por los exámenes de rutina. Debe tenerse en cuenta también que pueden ocurrir nuevas mutaciones dentro de una familia aparentando un patrón de herencia autosómico recesivo, por lo que siempre es importante un estudio minucioso de todos los miembros de la familia. (28)

Esferocitosis hereditaria ligera. Comprende entre el 20 y 30 % de todos los pacientes con EH autosómica dominante, los que pueden presentar una hemólisis ligera compensada.3,27%. Los individuos son frecuentemente asintomáticos y algunos casos son difíciles de diagnosticar, ya que la anemia y la esplenomegalia son muy ligeras y en ocasiones pueden estar ausentes. Muchos de estos pacientes se diagnostican durante estudios familiares o cuando en la etapa adulta aparece el íctero y la esplenomegalia. Episodios hemolíticos pueden presentarse en el curso de algunos procesos infecciosos como mononucleosis, parvovirus o citomegalovirus, así como durante el embarazo, por esfuerzos físicos intensos o por sangramientos. (28)

Esferocitosis hereditaria típica. Entre el 50 y 60 % de los pacientes con EH autosómica dominante tienen esta forma clínica. Presentan una hemólisis compensada incompleta y una anemia de ligera a moderada. El íctero es común en niños, aunque se puede ver también en los adultos y está asociado con infecciones virales ligeras, debido a la estimulación reticuloendotelial y a un aumento de la hemólisis. Los requerimientos transfusionales son esporádicos. La esplenomegalia está presente en el 50 % de los niños y en el 75 % de los adultos. (28)

Esferocitosis hereditaria severa. Estos pacientes (5-10 %) evolucionan con una hemólisis severa y presentan frecuentes requerimientos transfusionales. La mayoría de estos casos tienen una forma autosómica recesiva de la enfermedad. Pueden presentar crisis aplásticas, retardo del crecimiento y de la maduración sexual. La esplenectomía es el tratamiento de elección en esta forma clínica 33,34%. Generalmente la enfermedad debuta al nacimiento con ictericia y hemólisis y se requiere, en muchas ocasiones, de exanguinotransfusión. (28)

6.2.18. Fisiopatología

El problema fundamental de la EH es la consecuencia reológica de la disminución de la relación superficie/volumen. La membrana del glóbulo rojo es muy flexible, pero; sólo puede incrementar su área un 3 % antes de romperse. Por consiguiente, mientras la célula se vuelve más esférica, es cada vez menos deformable. En el caso de los hematíes esferocíticos, esta pobre deformabilidad es un obstáculo sólo para el bazo, ya que la mayoría de los esferocitos sobreviven bien después de la esplenectomía. (29)

El glóbulo rojo resiste una serie de reacciones que sobrelleva a la autohemólisis cuando se incuba en ausencia de glucosa, causa que se acelera en la HS, lo que conlleva a que los esferocitos se depleten de ATP más velozmente que lo normal. A orden que los niveles de ATP disminuyen, falla la bomba de cationes y penetra agua y sodio en la célula. Cuando la célula alcanza muy bajos niveles de ATP, el calcio intracelular también aumenta, y da lugar a un fallo en la bomba de calcio, lo que produce una salida del potasio intracelular. El dispositivo molecular de estos cambios en la permeabilidad no es bien conocido, pero sus consecuencias están bien definidas. (29)

Dinámica del atrapamiento esplénico.- Uno de los exteriores no distinguidos acerca de la fisiopatología de la EH es si los programas que dan lugar al acondicionamiento y destrucción de los glóbulos rojos esferocíticos en el bazo son los mismos que dan lugar a un aumento en la esferoidicidad y autohemólisis durante la eritrostasis in vitro. (29)

Es conocido que los hematíes esferocíticos son selectivamente retenidos por el bazo, y producen una pérdida de la membrana, lo que promueve el atrapamiento esplénico y la destrucción eventual de la célula. Estudios han demostrado que el

tiempo de tránsito esplénico medio se correlaciona inversamente con la supervivencia de los glóbulos rojos en la HS. Parece ser que el atrapamiento esplénico es promovido inicialmente por la inestabilidad del esqueleto de la membrana, pero los detalles de cómo el defecto molecular permite que éste se produzca, aún no se han definido. Los mecanismos del condicionamiento esplénico y de la destrucción eritrocitaria son todavía desconocidos. Estudios cinéticos sugieren que los glóbulos rojos son atrapados continuamente dentro de los cordones esplénicos durante el período que se requiere para inducir la forma esferoidal pasiva y la autohemólisis por depleción metabólica, aunque otra posibilidad puede ser la presencia de daños metabólicos repetidos. (29)

6.2.19. Diagnóstico

Prueba de fragilidad osmótica eritrocitaria: En el eritrocito normal, los rasgos de su membrana le ofrecen una exuberante área en relación con su volumen, mientras que, en el esferocito, esta relación superficie/volumen está rebajada. Cuando un eritrocito normal se suspende en una solución isotónica, mantiene su forma y tamaño que no ocurre pérdida, ya que el balance de entrada y salida de agua es nulo. Si la solución es hipotónica, el agua entra en el eritrocito para disolver su concentración de sales y equilibrar su presión osmótica con la del medio, lo que lleva a un aumento sucesivo de volumen del hematíe hasta que su capacidad se agota, adopta la forma esférica y se rompe y libera hemoglobina al medio. (30)

La prueba de FOE se realiza suspendiendo los hematíes en soluciones de ClNa progresivamente más hipotónicas. Las células que ya tienen una relación superficie/volumen disminuida, como los esferocitos o estomatocitos, alcanzan la forma esférica límite con mínimo ingreso de agua en congregaciones de ClNa mayores que las células normales, y se presenta, entonces, lo que se denomina una fragilidad osmótica aumentada. Por el contrario, cuando la relación superficie/volumen está aumentada (por ejemplo, dianocitos), los eritrocitos son

más resistentes que los normales y solo se lisan en soluciones muy hipotónicas y presentan así una fragilidad osmótica disminuida. En el corto tiempo de incubación de la prueba, no se produce compensación de cationes y solo hay movimiento de agua; por lo tanto, la hiperactividad de la bomba de sodio de los esferocitos no interviene en el mecanismo de hemólisis y no influye en el resultado de la determinación. Si la prueba se realiza con sangre recién extraída (prueba de FOE inmediata), será positiva solo en un 74% de pacientes. (30)

6.2.20. Talasemia

Es un tipo de anemia del grupo de anemias hereditarias. Esta condición genética confiere resistencia a la malaria, pero causa una disminución de la síntesis de una o más de las cadenas polipeptídicas de la hemoglobina. Hay varios tipos genéticos, con cuadros clínicos que van desde anomalías hematológicas difícilmente detectables hasta anemia grave y cuadros de enfermedad terminal. Se estima que un 5% de la población mundial es portadora de un gen mutado para la hemoglobina siendo más frecuente el ser portador de una talasemia que cualquier otra hemoglobinopatía. Unos 300.000 niños nacen cada año con síndromes talasémicos en todo el mundo. (31)

La talasemia es muy común en las zonas mediterráneas como el norte de África, el sur de España y de Italia (regiones de Apulia, Calabria, Sicilia y Cerdeña). En estas dos últimas regiones los portadores son más de 700.000 en una población total de poco menos de 7 millones. La talasemia consiste en un grupo de enfermedades de amplio espectro. Estas van desde simples anormalidades asintomáticas en el hemograma hasta una grave y fatal anemia. La hemoglobina del adulto, denominada Hemoglobina A está compuesta por la unión de cuatro cadenas de polipéptidos: dos cadenas alfa (α) y dos cadenas beta (β). Hay dos copias del gen que produce la hemoglobina α (HBA1 y HBA2), y cada uno codifica una α-cadena, y ambos genes están localizados en el cromosoma 16. El gen que codifica las cadenas β (HBB) está localizado en el cromosoma 11. (31)

Clasificación

- **α Talasemia rasgo** (portador). Las mutaciones de la cadena α en el cromosoma 16 afecta a uno de los genes de un cromosoma causando una talasemia silenciosa (asintomática) caracterizada por algunas hemoglobinas con tres β y una α globina. Los portadores pueden tener mutaciones de la cadena α en dos cromosomas. (32)

- **α Talasemia grave** (Hemoglobina H). Las mutaciones de la cadena α en el cromosoma 16 afecta a tres de los genes (involucrando a ambos cromosomas homólogos) causando una talasemia grave caracterizada por la mayoría de las hemoglobinas con tres cadenas β y una α globina. (32)

- **α talasemia mayor** (enfermedad de Bart). Las mutaciones de la cadena α en el cromosoma 16 afecta a los cuatro genes (involucrando a ambos cromosomas homólogos) causando un hidropesía fetal caracterizada por hemoglobinas con solamente cuatro cadenas γ (gamma) y es incompatible con la vida. (32)

- **β^+ Talasemia Menor (Minor)**. Las mutaciones de la cadena β en el cromosoma 11 afecta a uno de los genes causando una talasemia relativamente leve caracterizada por una hemoglobina con tres α y una β globina. Puede que no haya síntomas como puede que los síntomas sean intermedios entre leve y graves. (32)

- **Enfermedad de la hemoglobina H** La padecen aquellos individuos que sólo poseen una copia funcional del gen de la α-globina. Da lugar a una anemia moderada con inclusiones en los eritrocitos producidas por la hemoglobina H, la cual está formada por cuatro cadenas de β-globina, debida a las pocas que hay del otro tipo. Las manifestaciones clínicas son desde anemia leve a moderada, a veces puede llegar a provocar esplenomegalia. (32)

- **βº Talasemia Mayor (Major) o Anemia de Cooley**. Las mutaciones de la cadena β en el cromosoma 11 afectan a ambos genes causando la más grave de las talasemias caracterizada por la falta total de β globina. Cuatro cadenas α se combinan en defecto de las cadenas β formando una hemoglobina inestable que tiende a precipitarse en los glóbulos rojos causando daños en la membrana celular e incrementando la fragilidad del hematíe en cuestión. (32)

- **βº Talasemia Mayor (Major) o Anemia de Cooley** Las mutaciones de la cadena β en el cromosoma 11 afectan a ambos genes causando la más grave de las talasemias caracterizada por la falta total de β globina. Cuatro cadenas α se combinan en defecto de las cadenas β formando una hemoglobina inestable que tiende a precipitarse en los glóbulos rojos causando daños en la membrana celular e incrementando la fragilidad del hematíe en cuestión. Por razón de la masiva hemolisis dirigida por el bazo, los síntomas son más graves: palidez, suceptibilidad a infecciones, fragilidad ósea, ictericia, depósitos de hierro en el hígado y corazón, y puede que no vivan mucho tiempo. (32)

6.2.21. Técnica de laboratorio de fragilidad osmótica

Tiene como finalidad valorar la condición de resistencias de los glóbulos rojos en diluciones de presión osmótica decreciente que son conocidos como medio hipotónicos en solución tamponada de cloruro de sodio. En pocas palabras este proceso es para medir cuanto resisten los glóbulos rojos a precios de cloruro de sodio ya que estos entran por la membrana eritrocitaria la misma que se va hinchando y va generando que la porción de hemoglobina de cada eritrocito vaya saliendo por los poros de la membrana provocando que esta misma estalle lo que se le denominara hemolisis.

Para la realización de esta técnica se necesita:

Materiales

- Papel filtro
- Reloj
- Rotulador
- Equipamiento de protección personal
- Tubos de ensayo
- Gradilla
- Pipetas

Equipos

- Centrífuga
- Espectrofotómetro

Reactivos

- Suero fisiológico al 0,9%
- Fosfato sódico di-básico
- Agua destilada
- Nota: para la preparación de la solución tamponada de cloruro de sodio se necesita medio frasquito de suero fisiológico al 0,9% mas 2 gr de Fosfato sódico di-básico se le agita hasta que esté bien diluida**.**

Muestra

- Sangre en tubo con heparina.

Desarrollado

La técnica describe que se deben utilizar 18 tubos pero algunos laboratorios deciden usar solo 8 que son los de relevancia debida que ahí se encuentra la concentración isotónica adecuada para la medición de anemias congénitas.

- Seguimos las instrucciones de la tabla anterior y realizamos los 8 tubos con las cantidades de agua destilada y de suero fisiológico indicadas en cada caso.
- Cada uno d eso 8 tubos se le coloco 1 gota de sangre específicamente 50ul.
- Agitamos suavemente para que haya la mezcla sin ningún agitador porque puede hemolisar la mezcla.
- Se dejó la muestra reposar por 30min.
- Luego se la centrifugo a 3.500rpm durante 4min.

Resultado:

- Se la puede realizar de forma visual o por espectofometría.
- Si la lectura es visual, se considera que no hay hemólisis cuando en el tubo se observa un sedimento en forma de botón rojizo y un líquido sobrenadante incoloro y transparente.
- Sin embargo, se estima que hay una hemólisis parcial cuando se advierte la presencia de un botón sedimentario, pero que se acompaña de un sobrenadante rojizo y transparente. Y, finalmente, se considera que la hemólisis es total cuando sólo se aprecia la existencia de un líquido rojizo y transparente.
- Para realizar la lectura espectrofotométrica, se recoge de forma separada el líquido contenido en todos los tubos, y se mide la absorbancia (A) de cada uno de ellos, en un espectrofotómetro ajustado a una longitud de onda de 540 nm.
- El blanco va a ser el tubo nº 1, ya que al haber sido éste elaborado a partir de una solución de cloruro de sodio (NaCl) a una concentración de 9 g/l, se supone que la hemólisis debe de haber sido nula y, por tanto, que la absorbancia media en él no ha de ser valorada.

Para sacar el porcentaje de cada tubo se utiliza una fórmula:

% de hemólisis = A / AM x 100

- A = Absorbancia del líquido presente en el tubo analizado.
- AM = Absorbancia del líquido contenido en el tubo que más se hemolizó en el espectrofotómetro.

6.3. Marco conceptual

Ictericia.- Ictericia o coloración amarilla de la piel y los ojos es una coloración amarilla en la piel, las membranas mucosas o los ojos. El color amarillo proviene de la bilirrubina, un subproducto de los glóbulos rojos viejos. La ictericia puede ser un signo de otros problemas de salud. (33)

Hematíes.- Los hematíes (eritrocitos) son células sanguíneas relativamente grandes. Estas células transportan oxígeno desde los pulmones a todos los tejidos vivos del cuerpo. También ayudan a eliminar el dióxido de carbono de nuestro organismo. (33)

Esplenomegalia.- Es un bazo más grande de lo normal. El bazo es un órgano ubicado en la parte superior izquierda del abdomen. El bazo es un órgano que integra el sistema linfático. Filtra la sangre y mantiene los glóbulos rojos y las plaquetas saludables. (33)

Hipotónico.- Una solución hipotónica, denominada también hipotona, es una solución en la cual el solvente tiene una menor concentración de soluto que la que hay en el medio celular interno. En condiciones hipotónicas la célula aumentará su volumen, ya que, en un intento de restablecer el equilibrio osmótico a ambos lados de la membrana celular, el solvente difundirá hacia el interior de la misma. (34)

Osmosis.- Difusión que tiene lugar entre dos líquidos o gases capaces de mezclarse a través de un tabique o membrana semipermeable. (34)

Semipermeable.- Parcialmente permeable. Superficie de separación entre dos compuestos líquidos o gaseosos que deja pasar a través de ella las moléculas de algunos de sus componentes, pero no de los otros. (35)

Isotónico.- A igual temperatura, tiene idéntica presión osmótica. Un medio o solución isotónica es aquel en el cual la concentración de soluto es igual fuera y dentro de una célula. En hematología, se dice de las soluciones que tienen la misma concentración de sales que los glóbulos rojos. Son isotónicas. (35)

Hipertónico.- Mayor concentración de soluto en el medio externo. En biología, una solución hipertónica es aquella que tiene mayor concentración de soluto en el medio externo, por lo que una célula en dicha solución pierde agua debido a la diferencia de presión, es decir, a la presión osmótica, llegando incluso a morir por deshidratación. (35)

Linfa.- Líquido coagulable, casi incoloro y débilmente alcalino, procede de la sangre, circula por vasos linfáticos y se vuelca en las venas, y cuya función es la de servir de intermediario en los cambios nutritivos entre la sangre y los tejidos. (36)

Hematopoyesis.- El proceso de la formación de las células de la sangre se llama hematopoyesis. El conjunto de células y estructuras implicadas en la fabricación de las células sanguíneas se llama tejido hematopoyético. (36)

Granulocitos.- Célula caracterizada por los modos de colorear la sangre de su citoplasma. Célula sanguínea del grupo de los leucocitos que posee el citoplasma granulado y el núcleo lobulado. Según el tipo de colorante con que se tiñen, los granulocitos se clasifican en eosinófilos, basófilos y neutrófilos. (36)

Megacariocitos.- Los megacariocitos son células sanguíneos más grandes se producen en la médula ósea. En megacariocitos, el material primordial de la célula, conocido como el citoplasma, rompiendo las piezas pequeñas para crear entre las llamadas plaquetas, o bien trombocitos. (36)

Homeostasis.- Homeostasis es el conjunto de fenómenos de autorregulación que llevan al mantenimiento de la constancia en las propiedades y la composición del medio interno de un organismo. (37)

Proeritroblastos.- Célula que capta el hierro circulante en el plasma y lo almacena para su uso posterior. En condiciones normales se encuentra en la médula ósea de 1 a 4%. Es una célula ovoide, su núcleo es el doble de un hematíe normal con un diámetro de 14-19 µm. Esta célula capta el hierro circulante en el plasma y lo almacena para su uso posterior. Da origen por divisiones mitóticas al eritroblasto basófilo. (37)

Eritroblasto.- Célula mesodérmica nucleada que se halla en la medula espinal y que origina eritrocitos. Los eritroblastos son células eritropoyéticas. En humanos, el proceso de producción de eritrocitos o glóbulos rojos pasa por varios estados eritroblásticos. En la línea de eritropoyesis el primer eritroblasto presente en humanos, que proviene del proeritroblasto, se denomina eritroblasto basófilo. (38)

Reticulocitos.- Los reticulocitos son glóbulos rojos que no han alcanzado su total madurez. Se encuentran en niveles elevados en el plasma sanguíneo por causa de algunas anemias, cuando el organismo incrementa la producción de glóbulos rojos los envía al torrente sanguíneo antes de que sean maduros. (37)

Prolina.- La prolina (Pro, P) o prolalina es uno de los aminoácidos que forman las proteínas de los seres vivos. Se trata del único aminoácido proteinogénico cuya α-amina es una amina secundaria en lugar de una amina primaria. (38)

Normoblastos.- Son células eritropoyéticas. La presencia de un tipo de glóbulos rojos inmaduros llamados normoblastos puede deberse a: Cáncer que se ha diseminado a la médula ósea. Trastorno sanguíneo llamado eritroblastosis fetal que afecta al feto o al recién nacido. (38)

Endotelio.- Tejido formado por una capa de células que tapiza el interior del corazón. El endotelio es un tejido que recubre la zona interna de todos los vasos sanguíneos, incluido el corazón, donde se llama endocardio. Ha dejado de considerarse una simple barrera que contiene al plasma y a las células de la sangre, ya que permite el intercambio de nutrientes y desechos. (38)

Sinusoides.- Vaso sanguíneo de pequeño diámetro, dilatado y sin capa adventicia que se encuentra en el parénquima de ciertos órganos (páncreas, hígado, glándulas suprarrenales, bazo, etc.). (39)

Hipoxia.- se debe a una alteración de las fases de ventilación alveolar y/o difusión alvéolocapilar de la respiración, que produce una deficiente entrega de oxígeno atmosférico a la sangre de los capilares pulmonares, es decir, la concentración de oxígeno en sangre disminuye. (39)

Espectrina.- Proteína filamentosa que forma parte de la red del citoesqueleto de los eritrocitos, situada en la parte interna de su membrana. Se piensa que la interacción entre la espectrina y otras proteínas es responsable del mantenimiento de la forma bicóncava del eritrocito y del mantenimiento de la asimetría de fosfolípidos. (39)

Radiación Corpuscular.- Se relaciona con las materias de las partículas o está formado por ella. La radiación de partículas es la radiación de energía por medio de partículas subatómicas moviéndose a gran velocidad. A la radiación de partículas se la denomina haz de partículas si las partículas se mueven en la misma dirección, similar a un haz de luz. (40)

Efecto Hipercromicos.- El efecto hipercrómico es el incremento de absorbancia en un material. El caso opuesto es el efecto hipocrómico. El caso más conocido es la hipercromicidad del ADN, que ocurre cuando el dúplex se desnaturaliza, dando dos cadenas sencillas que absorben más en el ultravioleta. (40)

Citoesqueleto.- Entramado tridimensional de proteínas que provee soporte interno en las células eucariotas. El citoesqueleto es un entramado tridimensional de proteínas que provee soporte interno en las células eucariotas, organiza las estructuras internas e interviene en los fenómenos de transporte, tráfico y división celular. (41)

Citomegalovirus.- Se encuentra en todo el mundo. Se relaciona con virus que causa la varicela y la mononucleosis infecciosa. es un virus que se encuentra en todo el mundo. Se relaciona con los virus que causan la varicela y la mononucleosis infecciosa. (41)

Espectofometria.- Técnica que utiliza la ley de beerth para la absorbancia y transmitancia de muestra diluidas. (33)

Hemolisis.- Es el fenómeno de la desintegración de los eritrocitos. El eritrocito carece de núcleo y orgánulos, por lo que no puede repararse y muere cuando se «desgasta». Este proceso está muy influido por la tonicidad del medio en el que se encuentran los eritrocitos. (36)

Antígeno.- es una sustancia que desencadena la formación de anticuerpos y puede causar una respuesta inmunitaria.1 La definición moderna abarca todas las sustancias que pueden ser reconocidas por el sistema inmunitario adaptativo, bien sean propias o ajenas. (42)

Anticuerpo.- son glicoproteínas del tipo gamma globulina. Pueden encontrarse de forma soluble en la sangre u otros fluidos corporales de los vertebrados, disponiendo de una forma idéntica que actúa como receptor de los linfocitos B y son empleados por el sistema inmunitario para identificar y neutralizar elementos extraños tales como bacterias, virus. (42)

VII. DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

Según la investigación realizada para el diagnóstico o estudio de campo en donde se aplicó el estudio mediante los objetivos propuesto en este proyecto investigativo, con la finalidad de determinar lo que es la fragilidad osmótica relacionada con anemia en niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” del cantón Portoviejo. Se logró lo siguiente:

Objetivo 1.-

Para cumplir el primer objetivo que fue identificar los factores de riesgo que desencadenan la presencia de anemia en los niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” se realizó una encuesta dirigida a padres de familia, donde se evidenció que el 50% pertenecen a un núcleo familiar con un nivel económico bajo, 29% se incluyen en el rango, bajo peso, 59% presentan sintomatología como falta de apetito, 41% debilidad, 12% cansancio, siendo los factores mencionados los más influyentes.

Objetivo 2.-

Cumpliendo con el segundo objetivo comprobar en sangre total la presencia de anemia mediante la realización de un hemograma completo en niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” del cantón Portoviejo, se diagnosticó y se demostró un 10%, de escolares con presencia de anemia.

Objetivo 3.-

Una vez identificados los escolares con presencia de anemia se les realizo el análisis de fragilidad osmótica para determinar si la misma era de origen hereditario, incluyendo esferocitosis hereditaria y talasemias, dando como resultado un 0% descartándose presencia de anemias hereditarias como las antes mencionadas.

Según la hipótesis planteada; el 5% de los niños pertenecientes a la escuela “Manuel Rivadeneira”, presentan anemia, la cual está relacionada con la fragilidad osmótica. Se rechaza, debido a que se presentó un 10% de casos de anemias, las cuales no tenían relación alguna con la fragilidad osmótica, dando esta prueba negativa y descartándose que la anemia presentada es de origen hereditario.

8.1. PRESUPUESTO

ACTIVIDADES	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	SUB-TOTAL	IVA	TOTAL
Resma de hojas tamaño A4	unidad	6	3,95	23,7	3,32	27,02
Libreta universitaria grande de 100 hojas A4	unidad	6	2,19	13,14	1,84	14,98
Esfero azul punta fina	unidad	10	0,30	3	0,42	3,42
impresiones	unidad	350	0,50	175	24,50	199,50
pasajes	unidad	15	1,5	22,5	3,15	25,65
internet	unidad	17	2,05	34,85	4,879	39,73
Examen de laboratorio	unidad	100	8,00	800	112	912,00
Material de Laboratorio	unidad	100	3,50	350	49	399
total				**1422,19**	**199,11**	**1621,30**

VIII. CONCLUSIONES

Se puede concluir que:

- Se identificaron factores de riesgo que desencadenan la presencia de anemias, siendo los más relevantes el estilo de alimentación, el nivel económico de los núcleos familiares, la falta de peso y en ocasiones el sobre peso, la falta de chequeos médicos de rutina, además los síntomas como debilidad, cansancio, falta de concentración, decaimiento, entre otros.

- En base a la realización de las biometrías hemáticas, a los niños de la escuela “Manuel Rivadeneira”, el 10% de ellos presentan niveles por debajo del rango de referencia, siendo diagnosticados con anemia.

- Se realizó el análisis de fragilidad osmótica al 10% de los escolares objetos de estudio, quienes presentaron anemia, con la finalidad de medir la resistencia del eritrocito en un medio de cloruro de sodio para el diagnóstico de anemia congénitas hereditarias tales como esferocitosis y talasemia, obteniéndose como resultado ningún positivo, lo que significa que la anemia presente en los niños no es de origen hereditario.

IX. RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

- El Ministerio de Salud pública, pueda brindar campañas médicas en las instituciones educativas para identificar la presencia de este tipo de enfermedades que es común en los niños, y así obtener un diagnóstico oportuno.

- Se recomienda que los escolares identificados con presencia de anemia lleven un tratamiento médico y una correcta alimentación para mejorar su estado de salud, y que los padres de familia incluyan en su vida diaria un estilo de alimentación sano y balanceado para prevenir la presencia de anemia en sus hijos.

- En el caso de ser identificado con anemia, es recomendable realizar un estudio médico completo para identificar el origen de la misma, pudiendo incluirse la realización de la fragilidad osmótica para descartar la presencia de anemias hereditarias como la talasemia y esferocitosis hereditaria.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Santafé Sarzosa LM. Uso de sangre total con EDTA y heparina para determinación de fragilidad osmótica y estabilidad a diferentes tiempos de almacenamiento. (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas). 2016;: p. 0-0.

2. MedilinePlus. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 31. Available from: https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000571.htm.

3. PG G. MedicWeb. [Online].; 2014 [cited 2017 Julio 15. Available from: https://medlicWeb.gov/spanish/ency/article/003641.htm.

4. OMS. [Online].; 2017 [cited 2017 Marzo 31. Available from: http://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_data_status_t2/es/.

5. Unicef-Ecuador. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 31. Available from: https://www.unicef.org/ecuador/media_9001.htm.

6. Gersten T. Salud y Vida. [Online].; 2013 [cited 2017 Julio 15. Available from: es.vida-salud.com/health/analisis-de-fragilidad-osmotica.

7. Medline Plus. [Online].; 2016. Available from: https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003641.htm.

8. Enrique LA. Enfermedades hereditarias. Archt Pediat. 2015 enero; 25(1): p. 69-80.

9. Santafé Sarzosa LM. Uso de sangre total con EDTA y heparina para estudiar la fragilidad osmótica y estabilidad a diferentes tiempos de almacenamiento (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas). 2016 Febrero ; 65(3): p. 0 - 0.

10. Sarzosa S. uso de sangre total con EDTA y heparina para determinacion de fragiliidad osmotica. Tesis. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Quimicas; 2012. Report No.: N125/ISS45.

11. Santafé Sarzosa LM. Uso de sangre total y heparina para determinación de fragilidad osmótica y estabilidad a diferentes tiempos de almacenamiento. (Master's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Químicas). 2015;: p. 0-0.

12. José NF. Enfermedades Hereditarias. In ; 2015; Caracas. p. 19-27.

13. Cevallos S, Saltos C, Rodriguez ME, Perez LA, Montesdeoca. Fragilidad Osmotica para la deteccion de anemias Hereditarias. Salud al dia. 2016 Marzo; 14(4).

14. Geli AY, Alonso Moreno D, Falcon Dieguez JE, Lucambio Miró L. Caracterizacion de la fragilidad osmotica de eritrocitos humanos en la anemia drepanocitica. Revista Cubana de Quimica. 2015; 27(2).

15. Alonso-Geli Y,AMY,FDJE,LML,&CPM. Caracterización de la fragilidad osmótica de eritrocitos humanos en la anemia drepanocítica. Revista Cubana de Química, 27(2). 2015;: p. 110-118.

16. Garcia JL. WedMed. [Online].; 2013 [cited 2017 Julio 19. Available from: http://cienciasdejoseleg.blogspot.com/2013/03/difusion-de-sustancias-traves-de-la.html.

17. Daniel ME. Enfermedades Hereditarias: Talasemias, Esferocitosis Hereditaria. In ; 2016 Octubre; Lima. p. 16A - 17 A.

18. J.B M. Celulas Madre hematopoyeticas. Monografias de la Real Academia Nacional de Farmacia. 2009 Enero; 14(1).

19. Máñez JB. Células madre hematopoyéticas. Monografías de la Real Academia Nacional de Farmacia. 2009;: p. 0-0.

20. Brito, Carlos Gabriel. Regulacion de la Eritropoyesis. Universidad de Chile. 2010 Junio; 19(22).

21. Brito CG. Regulación de la eritropoyesis. Universidad de Chile. 2010;: p. 1-10.

22. Hernandez Ramirez P, Dorticós Balea F. Medicina regenerativa: Celulas Madres embrionarias y adultas. Revista Cubana de Hematologia, Inmunologia y Hemoterapia. 2014 Septiembre; 20(3).

23. Tarqui Quispe B. Cuantificacion y deteccion de alteraciones morfologicas de globulos rojos. Doctoral Dissertation. 2015 Noviembre; 21(2).

24. edu.xunta.gal. INTRODUCCIÓN AL METABOLISMO. [Online].; 2016. Available from: http://www.edu.xunta.gal/centros/iesriocabe/system/files/u1/T_202_Introduci__n_al_metabolismo.pdf.

25. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH-AND HUMAN SERVICES-National Institutes-of-Health. Los riñones y cómo funcionan. [Online].; 2016 [cited 2017 Febrero 13. Available from: https://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwig6crt2I3SAhUK1CYKHfg5C78QFggeMAE&url=https%3A%2F%2Fwww.niddk.nih.gov%2F-%2Fmedia%2F069A8C909AC24F1B8EDED85E3EFB0CAC.ashx&usg=AFQjCNErLlMZB_93mfg6JnslRR0mDyy8cQ&s.

26. Telégrafo E. OMS-Ecuador. [Online].; 2015 [cited 2017 Marzo 31. Available from: http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1473:enero-11-2015&Itemid=356.

27. Sara-Rodrigálvarez-de-Val. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 30. Available from: https://es.slideshare.net/aduyan/20160927-tratamiento-h-pylori-doc.

28. Rapettia MC,GE,&AM. Esferocitosis hereditaria. Revisión. Parte I. Historia, demografía, etiopatogenia y diagnóstico. Arch Argent Pediatr, 113(1),. 2015;: p. 69-80.

29. Prevención-Diagnóstico-Tratamiento. [Online].; 2016 [cited 2017 Febrero 13. Available from: http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/335GRR.pdf.

30. Peñaloza R,AR,MH,TG,AR,AG.&CH. influencia de la altura en la eritropoyesis del recien nacido. Cuadernos Hospital de Clínicas, 52, 17. 2007;: p. 0-0.

31. Althaus RL,TPA,TJC,TJC,&DG. Fragilidad Osmótica Globular en Eritrocitos de Tupinambis Teguixin (Sauria-Teiidae). Natura Neotropicalis, 1(27). 1996;: p. 55-60.

32. American-Society-of-Hypertensio. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 22. Available from: https://www.ash-us.org/documents/BloodPressureHealthSpanish.pdf.

33. Attie M,CA,BN,SG,DG,&AL. Actualización en Esferocitosis Hereditaria. Hematologia (B. Aires, Argentina), 16(2). 2012;: p. 106-113.

34. Biblioteca-Nacional-de-Medicina-de-los-Estados-Unidos. ncbi.nlm.nih.gov. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 30. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27531541.

35. Clínica-Universidad-de-Navarra. [Online].; 2015 [cited 2017 Marzo 31. Available from: http://www.cun.es/es_EC/diccionario-medico/terminos/fragilidad-osmotica.

36. OMS/OPS. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 30. Available from: http://www2.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11616%3Aworld-cancer-day-2016&catid=3788%3Acancer-events&Itemid=42244&lang=es.

37. Dra.María-Cristina-Rapettia. Esferocitosis hereditaria.Parte I. Historia, demografía, etiopatogenia y diagnóstico. Sociedad Argentina de Pediatría Subcomisiones, Comités y Grupos de Trabajo. 2015;: p. 69-80.

38. Dr. Hugo-Donato DRLC. Esferocitosis hereditaria. Revisión. Parte II. Manifestaciones clínicas, evolución, complicaciones y tratamiento. SOCIEDAD ARGENTINA DE PEDIATRÍA. SUBCOMISIONES, COMITÉS Y GRUPOS DE TRABAJO. 2015;: p. Arch. argent. pediatr. vol.113 no.2 Buenos Aires abr. 2015.

39. MSc.-Yamirka-Alonso-Geli. Caracterización de la fragilidad osmótica de eritrocitos humanos en la anemia drepanocítica. Scielo Revista Cubana de Química. 2015.

40. Dra.-Aixalá-Mónica. [Online].; 2015 [cited 2017 Marzo 31. Available from: http://sah.org.ar/docs/1-78-SAH_GUIA2012_Anemia.pdf.

41. García JLG. Transporte Pasivo. [Online].; 2013. Available from: http://cienciasdejoseleg.blogspot.com/2013/03/difusion-de-sustancias-traves-de-la.html.

42. Hernández Ramírez P,&DBE. Medicina regenerativa: Células madre embrionarias y adultas. Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia, 20(3). 2004;: p. 0-0.

43. Tarqui Quispe B. Cuantificación y detección de alteracines morfológicas de Glóbulos Rojos en imágenes digitales microscópicas. Doctoral dissertation. 2013.

44. Herrera García M,&EdCM. Esferocitosis hereditaria: aspectos clínicos, bioquímicos y moleculares. evista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia, 18(1). 2002;: p. 0-0.

45. Martínez DM. Cuaderno de practicas hematologicas. [Online].; 2015 [cited 2015 Febrero 25. Available from:

http://deliamm96cuadernopracticashema14.blogspot.com/2015/03/practica-estudio-de-la-fragilidad.html.

XI. ANEXOSS

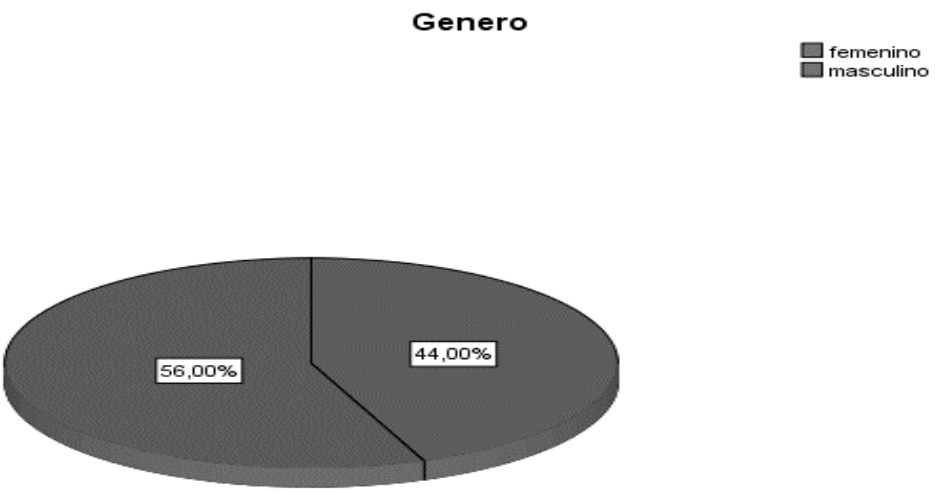
Tabla 1

Genero de los pacientes

Genero

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	femenino	44	44,0	44,0	44,0
	masculino	56	56,0	56,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica el 56% de estos son del género masculino son más prevalentes, mientras que en un 44% son del género femenino.

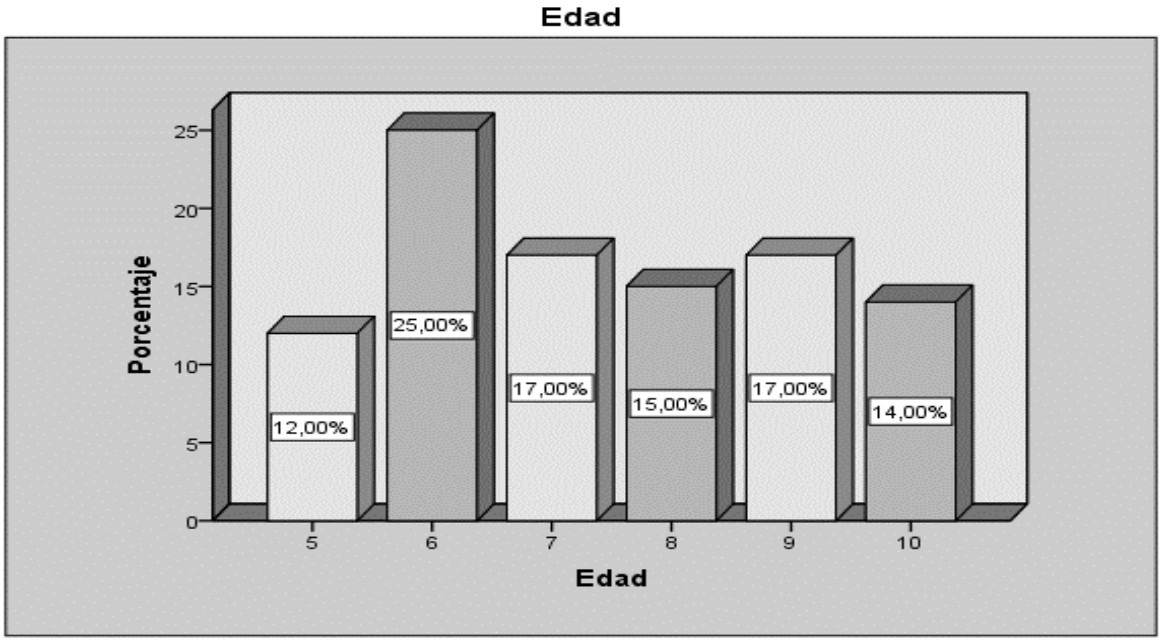
Tabla 2

Edad de los pacientes

Edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	5	12	12,0	12,0	12,0
	6	25	25,0	25,0	37,0
	7	17	17,0	17,0	54,0
	8	15	15,0	15,0	69,0
	9	17	17,0	17,0	86,0
	10	14	14,0	14,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica la edad más prevalente es de 6 años con un 25%, seguida con un 17% la de 7 y 9 años respectivamente, continuando con la de 10 años con un 14%, por lo tanto la que menos prevalece es la d 5 años con un 12%.

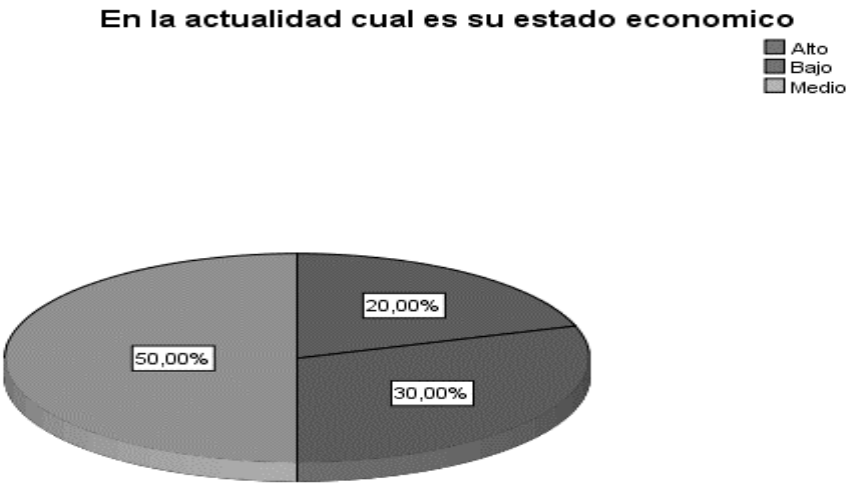
Tabla 3

Actualidad económica de los pacientes

En la actualidad cual es su estado economico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Alto	20	20,0	20,0	20,0
	Bajo	30	30,0	30,0	50,0
	Medio	50	50,0	50,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica en cuanto al estado económico de los pacientes en un 50% establecieron que su economía era media, mientras que un 30% de estos detallo que es baja por lo tanto un 20% describe que es alta.

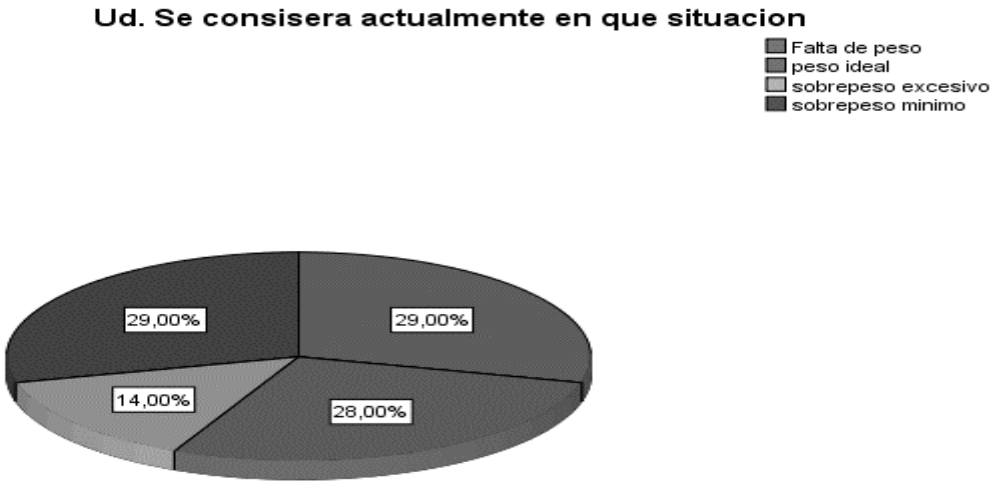
Tabla 4

En qué situación se considera actualmente

Ud. Se consisera actualmente en que situacion

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Falta de peso	29	29,0	29,0	29,0
	peso ideal	28	28,0	28,0	57,0
	sobrepeso excesivo	14	14,0	14,0	71,0
	sobrepeso minimo	29	29,0	29,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela “Manuel Rivadeneira”



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica consideran que actualmente están con un sobrepeso minino y falta de peso con un 29%, mientras que en un 28% dice que están en un peso ideal, por lo tanto en un 14% describen que están en sobrepeso excesivo.

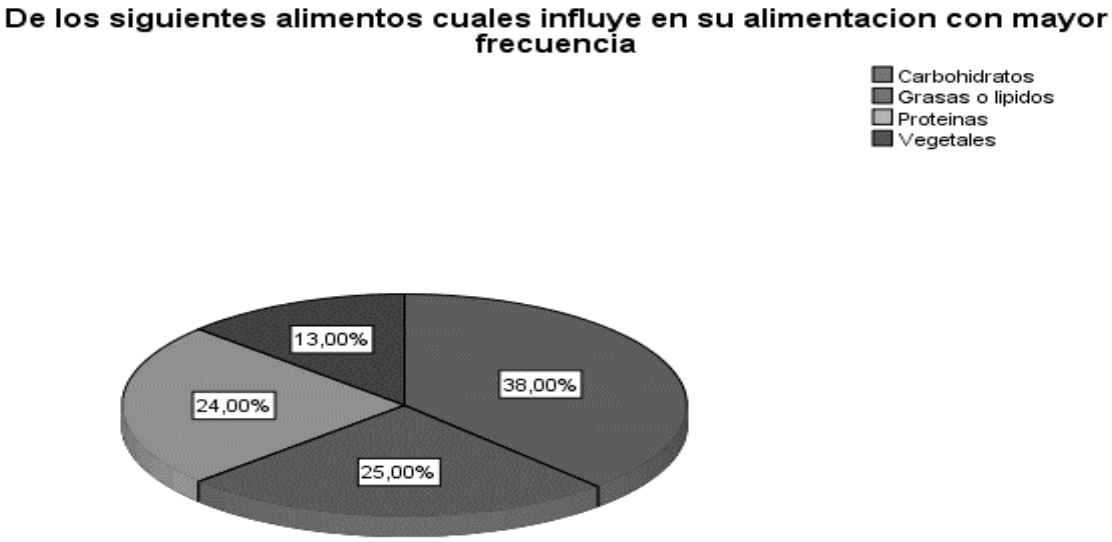
Tabla 5

Los alimentos que con más frecuencia consumen

De los siguientes alimentos cuales influye en su alimentacion con mayor frecuencia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Carbohidratos	38	38,0	38,0	38,0
	Grasas o lipidos	25	25,0	25,0	63,0
	Proteinas	24	24,0	24,0	87,0
	Vegetales	13	13,0	13,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica que los alimentos que más consumen son los carbohidratos en un 38%, seguido en un 25% por grasa o lípidos, algunos dijeron que proteínas en un 24% mientras que pocos dijeron vegetales con un 13%.

Tabla 6

Ud. Algunas vez ha presentado algunos de estos sintomas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	cansancio	12	12,0	12,0	12,0
	Debilidad	29	29,0	29,0	41,0
	Falta de apetito	18	18,0	18,0	59,0
	Ninguna	18	18,0	18,0	77,0
	Palidez	23	23,0	23,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"

Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica entre los síntomas manifestados por los encuestados se describe que la más prevalente es la debilidad en un 29%, seguido por palidez en un 23%, un 18% describe que siente falta de apetito mientras que el otro 18% no siente ningún síntoma menos significativo está el cansancio en un 12%.

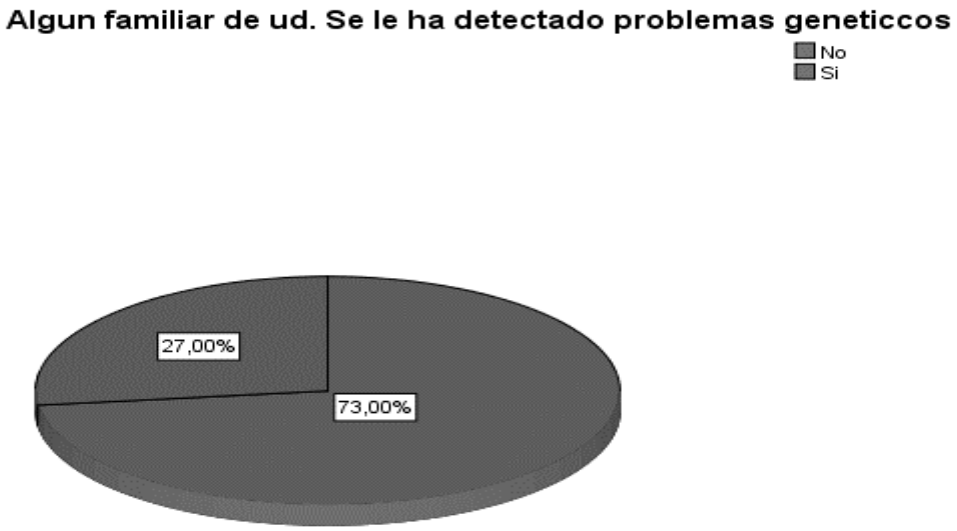
Tabla 7

Familiares detectados con problemas genéticos

Algun familiar de ud. Se le ha detectado problemas geneticcos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	73	73,0	73,0	73,0
	Si	27	27,0	27,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica con problemas genéticos en familiares detectados un 73% dice que No tienen familiares con problemas genéticos mientras que un 27% contiene antecedentes familiares con problemas genéticos.

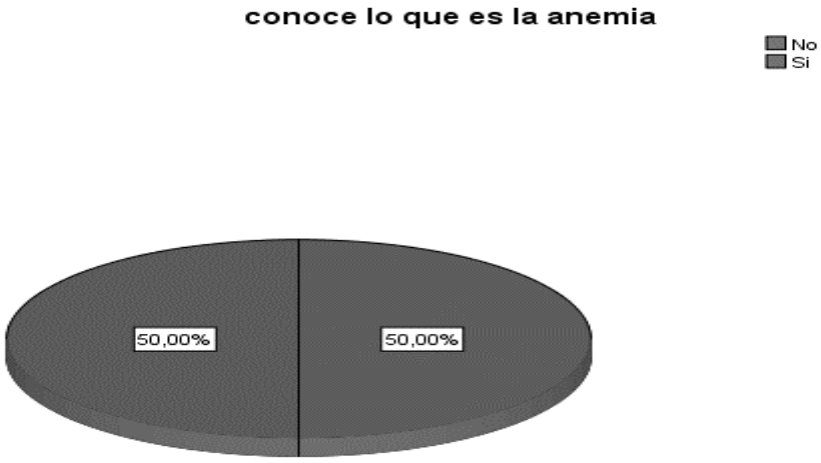
Tabla N8

Conocen lo que es la anemia

conoce lo que es la anemia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	50	50,0	50,0	50,0
	Si	50	50,0	50,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica, considera que en un 50% si conocen lo que es la anemia mientras que otro 50% describe que no conocen lo que es anemia.

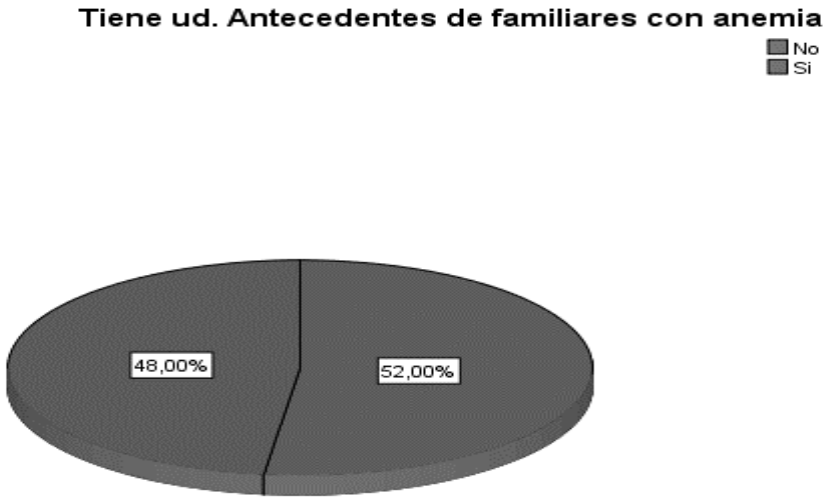
Tabla 9

Antecedentes de familiares con anemia

Tiene ud. Antecedentes de familiares con anemia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	52	52,0	52,0	52,0
	Si	48	48,0	48,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica, considera que el 52% no tienen familiares con este signo que la anemia, mientras que en un 48% describen que si tiene antecedentes con familiares con anemia.

Tabla 10

Se realizado examen de anemia

Se ha realizado examen de anemia

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	No	50	50,0	50,0	50,0
	Si	50	50,0	50,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"

Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica, manifiestan que en un 50% si se han realizado examen de anemia mientras que en un 50% no lo han hecho.

Tabla 11

Le gustaría participar en este programa para diagnosticar anemia con fragilidad osmótica

Le gustaria participar en este programa para diagnosticar anemia con fragilidad osmotica

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	100	100,0	100,0	100,0

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"

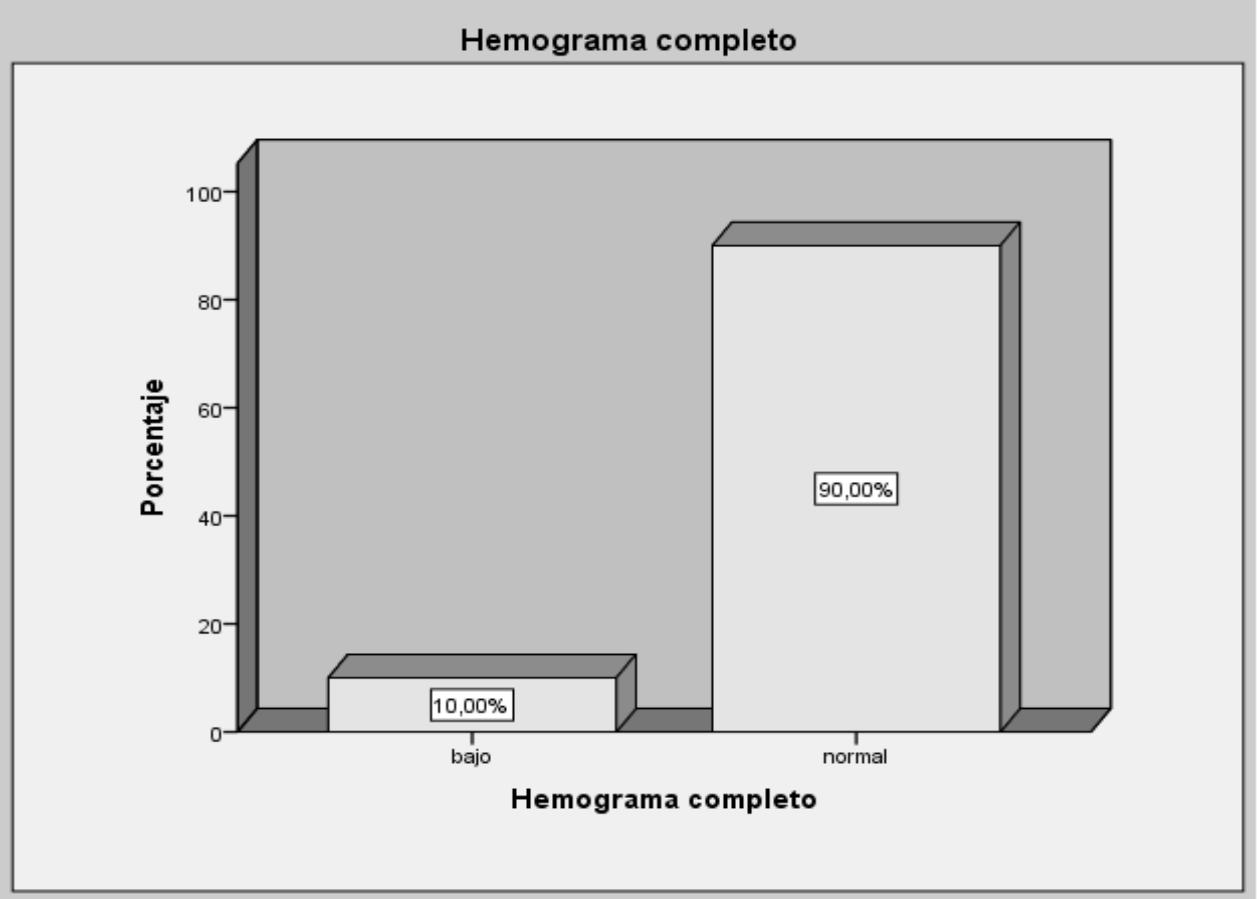
Interpretación de resultado: De los 100 pacientes establecidos para la determinación de fragilidad osmótica, manifiestan que si desean participar en la ejecución del trabajo de investigación

RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DE LABORATORIO

Hemograma completo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	bajo	10	10,0	10,0	10,0
	normal	90	90,0	90,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"

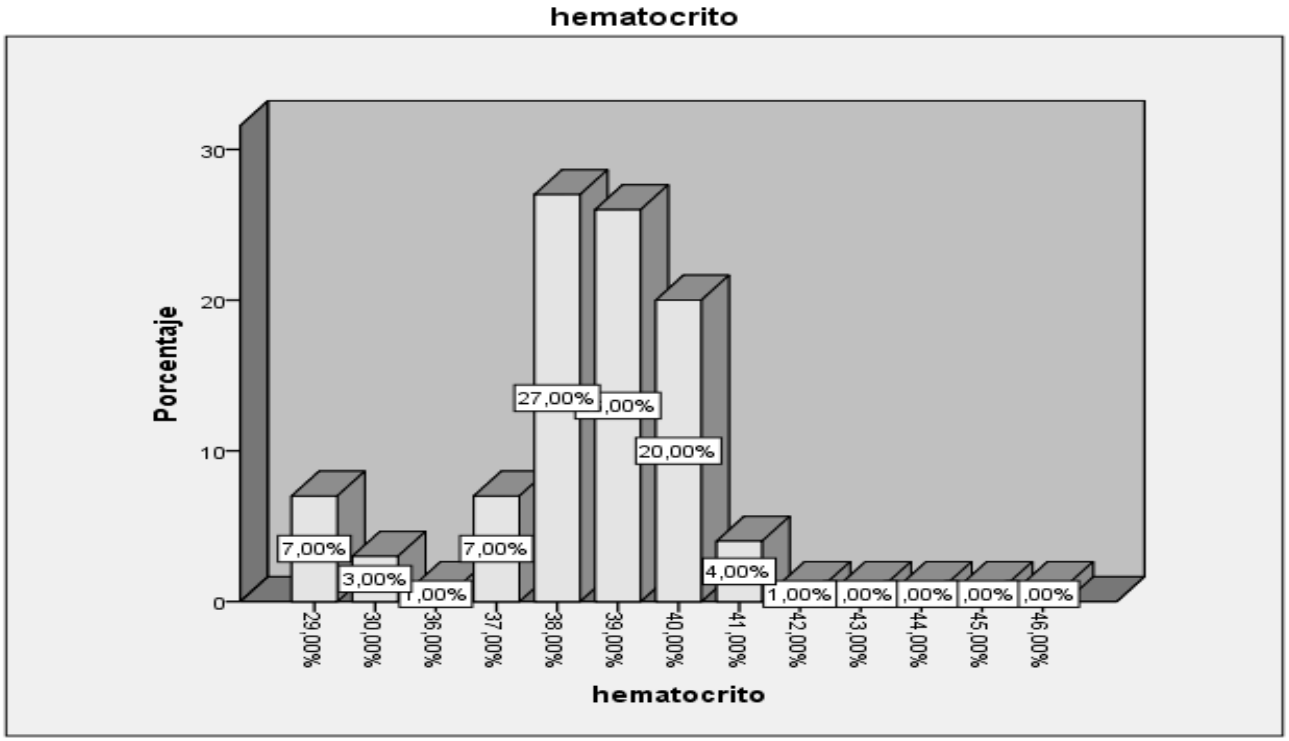


Interpretación de resultado: De los 100 pacientes analizados para el hemograma completo se refleja que el 90% están en rangos normales, mientras que en un 10% se encuentran bajos.

hematocrito

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	29,00%	7	7,0	7,0	7,0
	30,00%	3	3,0	3,0	10,0
	36,00%	1	1,0	1,0	11,0
	37,00%	7	7,0	7,0	18,0
	38,00%	27	27,0	27,0	45,0
	39,00%	26	26,0	26,0	71,0
	40,00%	20	20,0	20,0	91,0
	41,00%	4	4,0	4,0	95,0
	42,00%	1	1,0	1,0	96,0
	43,00%	1	1,0	1,0	97,0
	44,00%	1	1,0	1,0	98,0
	45,00%	1	1,0	1,0	99,0
	46,00%	1	1,0	1,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela “Manuel Rivadeneira”

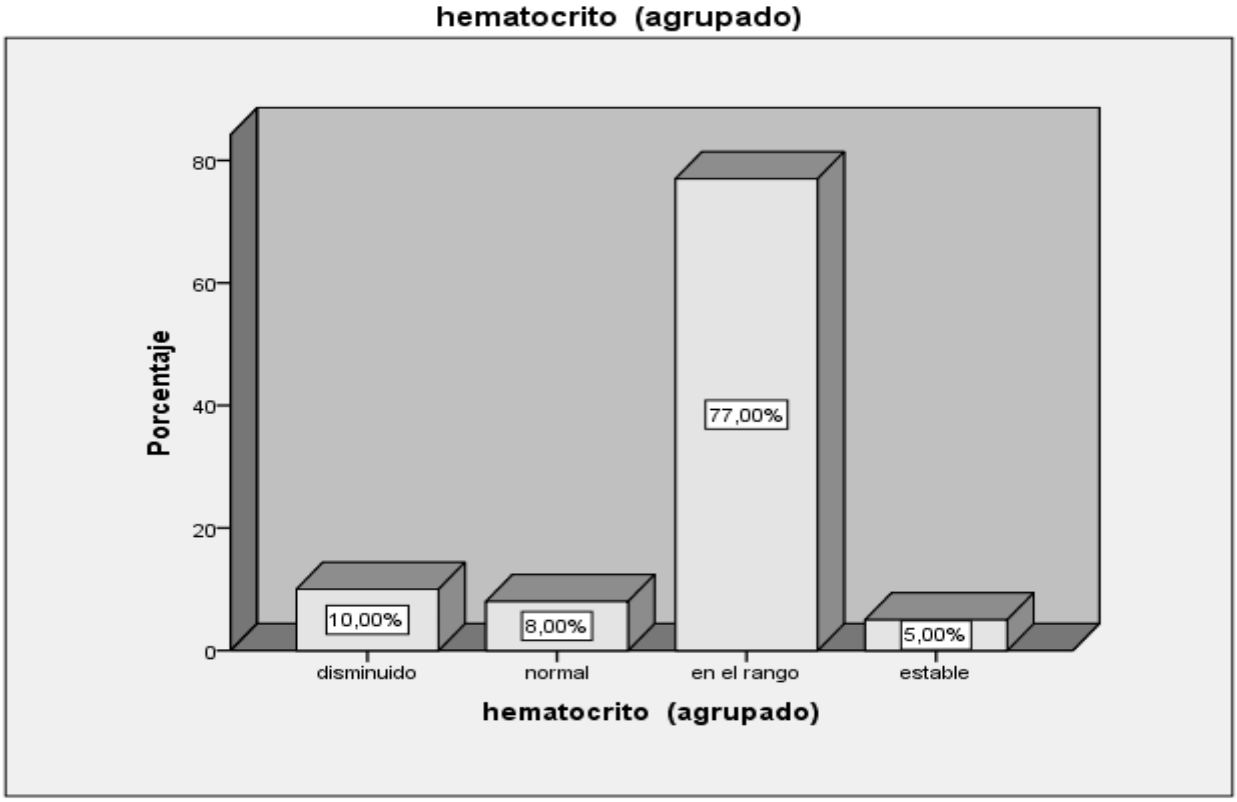


Interpretación de resultado: De los 100 pacientes analizados para el hemograma completo se describe que en un 27% contienen un hematocrito de 38%, mientras que en un 26% refleja un hematocrito de 39%, por lo tanto un 20% describe un hematocrito de 40%, respectivamente un 7% representa un hematocrito de 29% y un hematocrito de 36%, por consiguiente un 4% detalla un hematocrito de 41% por ultimo un 3% refleja un hematocrito de 30%.

hematocrito (agrupado)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	disminuido	10	10,0	10,0	10,0
	normal	8	8,0	8,0	18,0
	en el rango	77	77,0	77,0	95,0
	estable	5	5,0	5,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



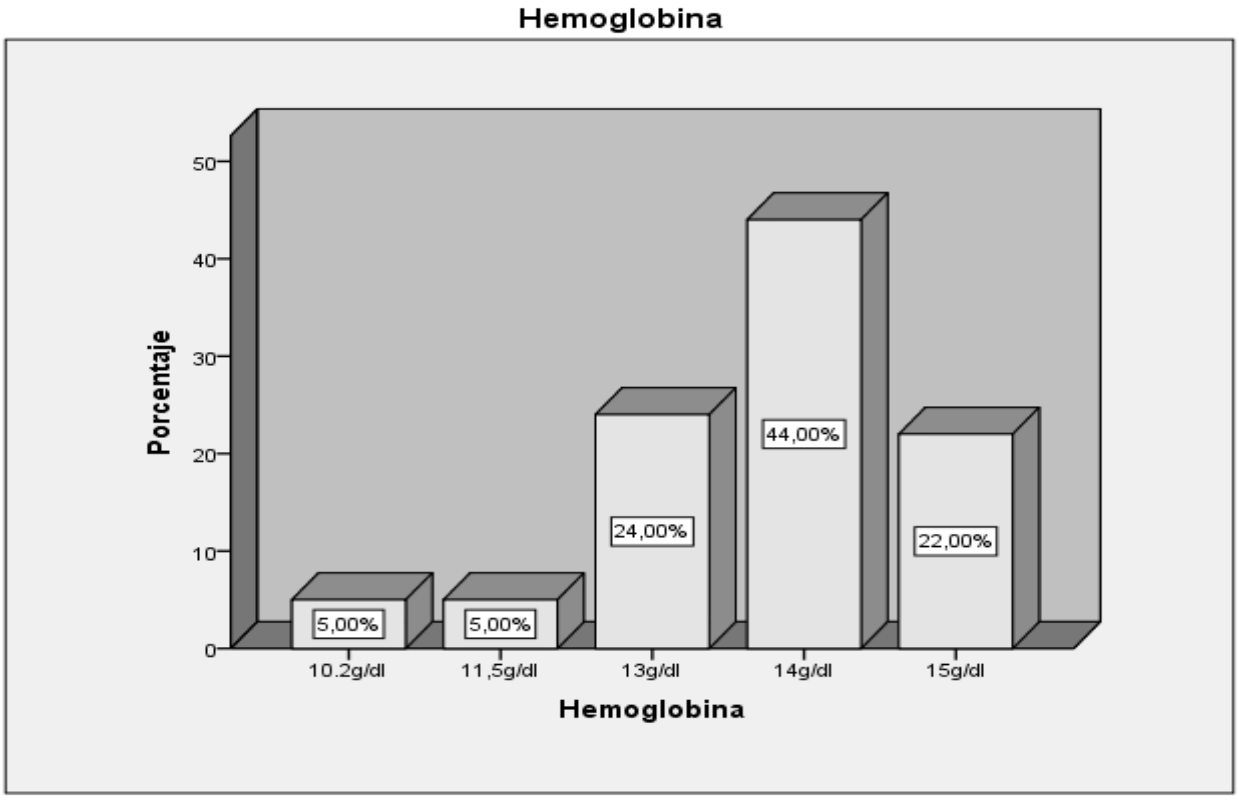
Interpretación de resultado: De los 100 pacientes analizados para el hemograma completo por hematocrito agrupado describe que el 77% está en el rango establecido, mientras que un 10% refleja que esta disminuido, tanto un 8% en valor normal, por lo tanto un 5% se encuentra estable

Hemoglobina

Hemoglobina

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	10.2g/dl	5	5,0	5,0	5,0
	11,5g/dl	5	5,0	5,0	10,0
	13g/dl	24	24,0	24,0	34,0
	14g/dl	44	44,0	44,0	78,0
	15g/dl	22	22,0	22,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes analizados para el hemograma completo lo que refleja una hemoglobina que el 44% tiene una hemoglobina normal que representa 14g/dl, así mismo está en el rango el 24% una hemoglobina de 13g/dl y se encuentra estable en 22% una hemoglobina en 15 g/dl valor normal, mientras que en 5% cada una se encuentran hemoglobina disminuido una con 10,2 g/dl y 11,5 g/d.

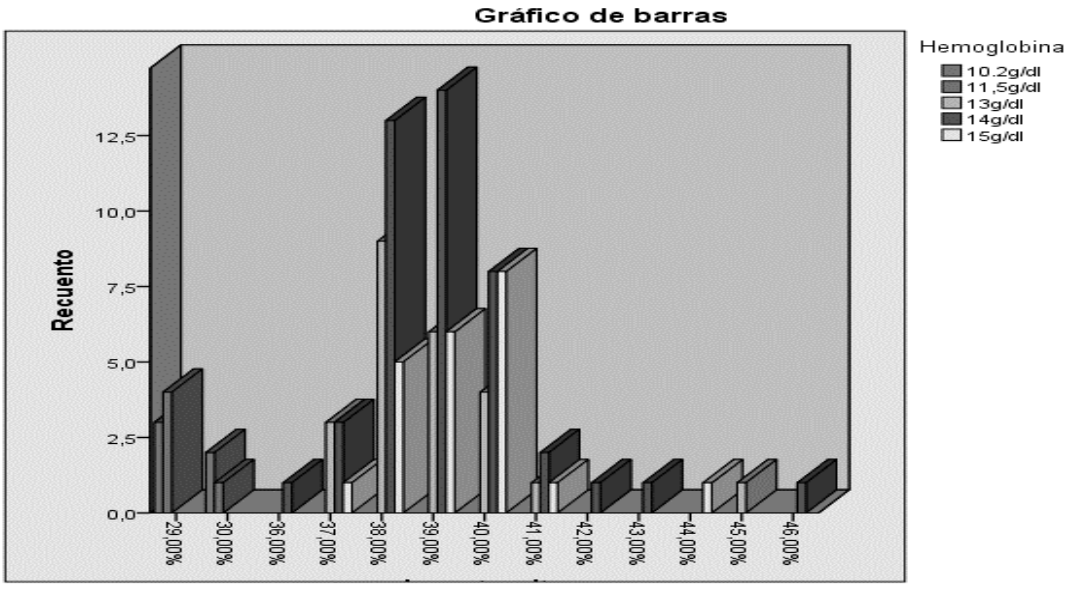
Relación entre hematocrito y hemoglobina

hematocrito *Hemoglobina tabulación cruzada

Recuento

		Hemoglobina					Total
		10.2g/dl	11,5g/dl	13g/dl	14g/dl	15g/dl	
hematocrito	29,00%	3	4	0	0	0	7
	30,00%	2	1	0	0	0	3
	36,00%	0	0	0	1	0	1
	37,00%	0	0	3	3	1	7
	38,00%	0	0	9	13	5	27
	39,00%	0	0	6	14	6	26
	40,00%	0	0	4	8	8	20
	41,00%	0	0	1	2	1	4
	42,00%	0	0	0	1	0	1
	43,00%	0	0	0	1	0	1
	44,00%	0	0	0	0	1	1
	45,00%	0	0	1	0	0	1
	46,00%	0	0	0	1	0	1
Total		5	5	24	44	22	100

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela “Manuel Rivadeneira”



Interpretación de resultado: De los 100 pacientes analizados para el hemograma completo, relaciona la hemoglobina con el hematocrito curiosamente todos los casos de hematocrito disminuido entre 29% a 30% se relaciona con la hemoglobina disminuida entre 10,2 g/dl y 11,5 g/dl.

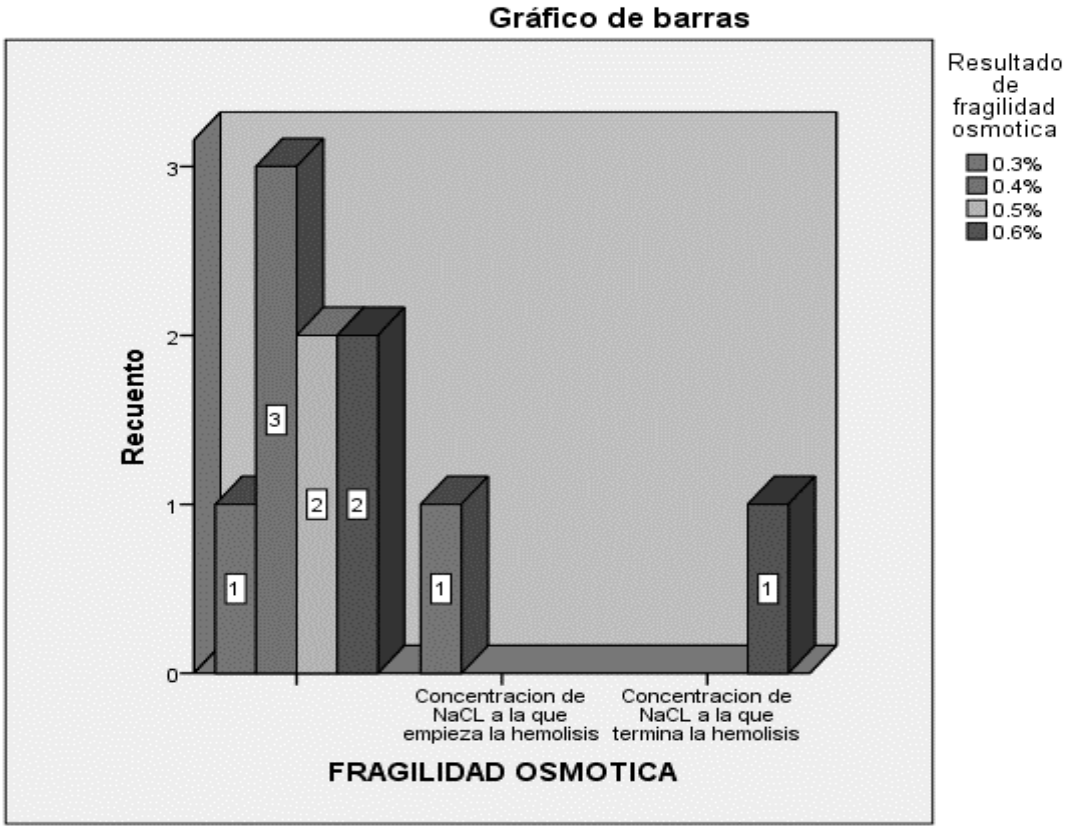
FRAGILIDAD OSMOTICA

FRAGILIDAD OSMOTICA*Resultado de fragilidad osmotica tabulación cruzada

Recuento

		Resultado de fragilidad osmotica				
		0.3%	0.4%	0.5%	0.6%	Total
FRAGILIDAD OSMOTICA		1	3	2	2	8
	Concentracion de NaCL a la que empieza la hemolisis	1	0	0	0	1
	Concentracion de NaCL a la que termina la hemolisis	0	0	0	1	1
Total		2	3	2	3	10

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"

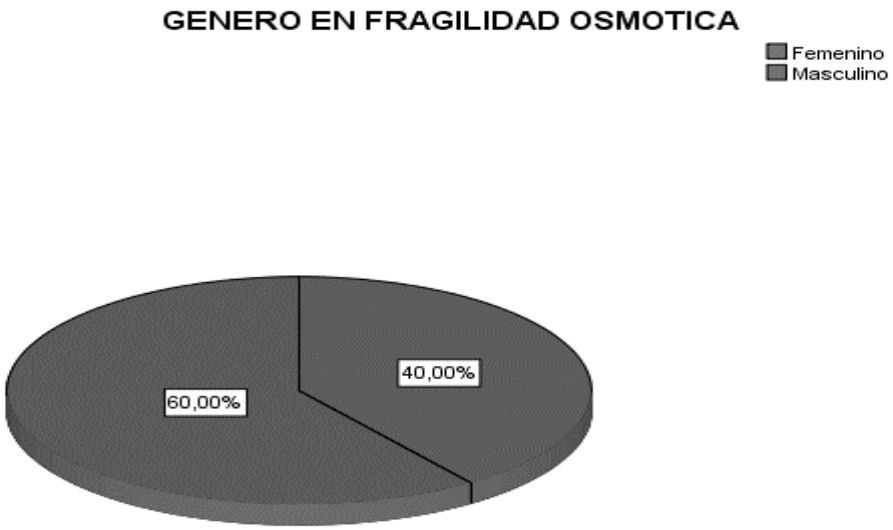


Análisis de los resultados: En cuanto a los 100 pacientes que se le realizo la prueba de fragilidad osmótica hubieron 10 pacientes que representan el 10% que tenían anemia lo que se le realizo la fragilidad donde hubieron 3 casos que tenían un valor un poco elevado pero no de significancia para el diagnóstico de anemias hereditaria lo que representa el 1% mientras que el 99% tiene no tenían diagnóstico de anemias hereditarias.

GENERO EN FRAGILIDAD OSMOTICA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	4	40,0	40,0	40,0
	Masculino	6	60,0	60,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

AUTOR: Ronald Álava Tejena
FUENTE: Escuela "Manuel Rivadeneira"



Análisis e interpretación: El género que más predomino fueron los hombres en un 60% en la prueba de fragilidad osmótica mientras que en un 40% las mujeres.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Álava Tejena Ronald Jilsson

Egresado de la Carrera de Laboratorio Clínico, de la **UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABI** por medio de la presente, es grato comunicarle que su hijo(a) ha sido seleccionado para participar en el proyecto investigativo titulado "**FRAGILIDAD OSMOTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA MANUEL RIVADENEIRA DEL, CANTÓN PORTOVIEJO".**

El proyecto tiene la finalidad de identificar si su hijo(a) presenta posibles problemas de anemia, y determinar si existe algún tipo de anemia hereditario lo cual puede afectar su salud en un futuro.

Para la elaboración del mismo, es necesario realizar una encuesta en la cual se recolectara información como son datos personales, hábitos alimenticios, entre otros. Luego su participación en el examen clínico permitiendo la extracción estándar de 3ml de sangre venosa para la determinación de valores de FRAGILIDAD OSMOTICA.

Esta actividad está prevista para el día MARTES 18 de Julio en la escuela Manuel Rivadeneira del cantón Portoviejo. Esta prueba no tendrá costo alguno, la participación será voluntaria y no representa perjuicio de ningún modo.

Los resultados que se obtengan se manejaran con absoluta confidencialidad y solo serán usados para los fines de este estudio en el marco de ética profesional.

Dada la importancia de este proyecto, espero contar con su apoyo y participación responsable.

Nombre:

_____

HE LEIDO LA INFORMACION PROPORCIONADA, CONSIENTO VOLUNTARIAMENTE LA PARTICIPACION EN ESTA INVESTIGACIÓN.

---------- **----------**

ALAVA RONALD PADRE DE FAMILIA

FIRMA DEL RESPONSABLE

ENCUESTA:

La presente encuesta tiene como finalidad determinar la fragilidad osmótica relacionada con anemia en niños de la escuela “Manuel Rivadeneira” del Cantón Portoviejo.

PREGUNTA SOCIOECONÓMICA

En la actualidad cuál es su estado económico.

Alto ( )
Medio ( )
Bajo ( )

HÁBITOS ALIMENTACIÓN Y ESTILO DE VIDA

1. **Ud se considera actualmente en que situación**

   Falta de peso ( )
   Sobrepeso minino ( )
   Sobrepeso excesivo ( )
   Peso ideal ( )

2. **De los siguientes alimentos cuales influye en su alimentación con mayor frecuencia:**

Carbohidratos ( )

Proteínas ( )

Grasas o lípidos ( )

Vegetales ( )

3. **Usted alguna vez ha presentado algunos de estos síntomas**

Debilidad ( )

Cansancio ( )

Palidez ( )

Falta de apetito ( )

Ninguna ( )

4. **Algun familiar de usted se le ha detectado problemas genéticos**

Si ( ) No ( )

5. **Conoce lo que es la anemia**

Si ( ) no ( )

6. **Tiene usted antecedentes familiares con anemia**

Si ( ) no ( )

7. **Se ha realizado examen de anemia**

Si ( ) no ( )

8. **Le gustaría participar en este programa para diagnosticar anemia con fragilidad osmótica**

Si ( ) no ( )

Ofic. # 570 ING. MPP. C.L.C. UNESUM 2017
Jipijapa, 23 de Junio de 2017

Lic.
Patricia Espinoza Mieles, **Directora**
De la Escuela de Educación Básica "MANUEL RIVADENEIRA"
Portoviejo

Distinguida Licenciada:

Me es grato dirigirme a usted en calidad de Coordinadora de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, deseándole éxitos en sus funciones, a la vez conociendo su gran espíritu Colaborador para con la comunidad, solicito a usted de la manera más comedida se brinde la apertura para que el Señor: **Álava Tejena Ronald Jilsson,** egresado de la Carrera antes mencionada, pueda realizar el trabajo de investigación, como uno de los requisitos indispensables para la obtención del Título de Tercer Nivel "Licenciado en Laboratorio Clínico", con el tema: **FRAGILIDAD OSMÓTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA "MANUEL RIVADENEIRA, CANTÒN PORTOVIEJO"**, de tener su aprobación, se llevaría a cabo el cronograma que se anexa.

Segura de contar con lo solicitado quedo de usted agradecida.

Atentamente,

Ing. Marcela Pincay Pilay. Mg
COORDINADORA CARRERA
LABORATORIO CLÍNICO

Cc. Archivo

ESCUELA FISCAL DE EDUCACIÓN BÁSICA
"MANUEL RIVADENEIRA"

Código AMIE: 13H00334
18 de octubre - Portoviejo - Manabí
Dirección: Las Piedras entre Av. 5 de Junio y Autopista Manabí Guillem
Teléfono: 2338119 cel. 0994611247

Sra. ING. Marcela Pincay Pilay

Coordinadora de Laboratorio Clínico

Universidad Estatal del Sus de Manabí

De mis consideraciones:

Reciba un afectuoso saludo de mi parte y a la vez desearle éxito en sus funciones. En contestación al oficio Nº 570 sobre la aceptación y apertura al señor **Álava Tejena Ronald Jilsson,** le informo que está aprobada la solicitud para que se realice el trabajo de investigación en esta institución educativa, cuyo tema es "FRAGILIDAD OSMÓTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA MANUEL RIVADENEIRA DEL CANTON PORTOVIEJO", la cual será de provecho y de beneficio de nuestros educandos.

De antemano le agradezco a ver tomado en cuenta a esta comunidad educativa

Portoviejo, 12 de julio del 2017

ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "MANUEL RIVADENEIRA" DIRECCIÓN LAS PIEDRAS - PORTOVIEJO - MANABÍ

Lic. Patricia Espinoza Mieles
Directora

Ministerio
de Educación

Oficio Nro. MINEDUC-CZ4-13D01-2017-0682-OF

Portoviejo, 12 de julio de 2017

Asunto: SOLICITA AUTORIZACION PARA REALIZAR PROYECTO EN IE

Ingeniera
Marcela Pincay Pilay
Coordinador de Carrera Laboratorio Clínico
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta al Documento No. 13D01-46956, en el cual solicita autorización para realizar trabajo de investigación; al respecto este despacho autoriza al estudiante **Álava Tejena Ronald Jilsson**, egresado de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, realizar su trabajo de investigación en la Institución Educativa "Manuel Rivadeneira" del cantón Portoviejo, a fin de reunir uno de los requisitos indispensables para la obtención del título de tercer nivel como Licenciado en Laboratorio Clínico, con el tema: *"Fragilidad osmótica relacionada con anemia en niños de la Escuela Manuel Rivadeneira, cantón Portoviejo".*

Caben mencionar que mencionada intervención debe ser coordinada previamente con la autoridad de la institución educativa.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Distrito 13D01 Portoviejo
Coordinación Zona 4
Ministerio de Educación

Kathy Biviana Macias Ponce
DIRECTORA DISTRITAL 13D01 - PORTOVIEJO

Referencias:
- MINEDUC-CZ4-13D01-UDAC-2017-5075-E

Anexos:
- 13d01-_46956_-_solicita_autorizacion_para_ingresar_a_ie20170705_13560529.pdf

ESCUELA FISCAL DE EDUCACIÓN BÁSICA
"MANUEL RIVADENEIRA"

Código AMIE: 13H00334

18 de octubre - Portoviejo - Manabí

Dirección: Las Piedras entre Av. 5 de Junio y Autopista Manabí Guillem

Teléfono: 2338119 cel. 0994611247

CERTIFICACIÓN

Quien suscribe Lcda. Patricia del Rocío Espinoza Mieles, directora de la Escuela Fiscal de Educación Básica "Manuel Rivadeneira", certifica que:

El Sr. Álava Tejena Ronald Jilsson

Egresado de la Facultad Ciencias de la Salud de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, realizó la ejecución de su proyecto de titulación bajo mi supervisión con el tema: **"FRAGILIDAD OSMOTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA "MANUEL RIVADENEIRA, DEL CANTON PORTOVIEJO."** El día 18 de Julio de 2017.

Cumpliendo con responsabilidad, eficiencia, puntualidad, y buena formación académica.

El interesado puede hacer uso de este certificado como estime conveniente.

Atentamente

ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA "MANUEL RIVADENEIRA" DIRECCIÓN LAS PIEDRAS - PORTOVIEJO - MANABÍ

Lcda. Patricia Espinoza Mieles

Directora de la Escuela

"Manuel Rivadeneira"

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
" SAN ANTONIO "

SECTOR PUENTE MEJIA, Frente Centro de Salud MSP Portoviejo - Manabi
Telf. 0991519187 / 0999116473 / 052430260

10:07:22 jueves, 16 de febrero de 2017

El suscrito **Lcdo. FELIX ANTONIO TUBAY CEDEÑO, Líder del Laboratorio de Diagnóstico Clínico San Antonio.**

CERTIFICA

Que el Sr. **Álava Tejena Ronald Jilsson, con la C.I. 1311522864, Egresado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí,** Carrera de Laboratorio Clínico, desarrollo su Proyecto de Investigación para la obtención del título de Licenciado en Laboratorio Clínico en las instalaciones del Laboratorio de Diagnóstico Clínico antes mencionado con el **Tema: " FRAGILIDAD OSMOTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA MANUEL RIVADENEIRA DEL CANTON PORTOVIEJO"**, realizando la determinación de 100 Biometrías Hemáticas, el día 18 de Julio del presente año. Cumpliendo con sus responsabilidades a fin.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, la parte interesada puede dar uso al presente como bien convenga.

Portoviejo, 18 Julio del 2017

Lcdo. Antonio Tubay Cedeño
LABORATORISTA CLÍNICO
C.I.: 1306886290
MSP. L.: 8 F.: 14 Nº 27

LCDO. ANTONIO TUBAY CEDEÑO
LABORATORISTA CLINICO
C.I 1306886290
MSP. L.: 8 F.: 14 Nº 27

LABORATORIO CLINICO
Y MICROBIOLOGICO
SANTA RITA

LCDA. RITA CEDEÑO
LABORATORISTA

DRA. WENDY MATTOS M.
QUÍMICA FARMACÉUTICA

LCDA. DAYLIN FLEITAS
MICROBIOLOGA

Matriz Manta:
Calle 18 y Av. 38, (frente al Hospital Rodriguez Zambrano)
Telf: 2610958 / 0983347959

Sucursal 1 Portoviejo:
Portoviejo Chile 215 entre Colón y 18 de Octubre
(Clinica Santa Margarita) Telfs.: 3044025 0981558602

Sucursal 2 Portoviejo:
Av. Reales Tamarindos y Calle Nueva. Telf: 0983347793

Portoviejo, 20 de julio de 2017

CERTIFICACION

Por medio del presente certifico que el Sr. **Ronald Jilsson Álava Tejena** con C.I. **131152286-4** egresado de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, realizo exámenes clínicos a 10 pacientes con la prueba **FRAGILIDAD OSMOTICA,** el día 20 de julio de 2017, cumpliendo así con el proyecto de investigación sobre el tema **"FRAGILIDAD OSMOTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA MANUEL RIVADENEIRA DEL CANTON PORTOVIEJO",** previo la obtención del título de Licenciado en Laboratorio Clínico.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad

Laboratorio Santa Rita
LABSANTARITA S.A.
Portoviejo

Lcdo. Cristian Castro Barberan
JEFE DE PROCESOS DE
LABORATORIOS SANTA RITA S.A PORTOVIEJO

CERTIFICACIÓN

El proyecto de Investigación titulado "FRAGILIDAD OSMOTICA RELACIONADA CON ANEMIA EN NIÑOS DE LA ESCUELA MANUEL RIVADENEIRA, CANTON PORTOVIEJO" fue enviado el Sr. Álava Tejena Ronald Jilsson, al programa anti plagio URKUND el mismo que emite la información del 14% de similitud. Por lo que se considera dar continuidad al proceso de Titulación.

Atentamente

Lcdo. José Clímaco Cañarte. Mg. AGS
Docente Titular Principal
UNESUM

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: URKUND RONALD.pdf (D30355979)
Submitted: 2017-09-04 06:01:00
Submitted By: crisroma_15@hotmail.es
Significance: 14 %

Sources included in the report:

TESIS ANTI PLAGIO1.doc (D21758696)
CAPITULO 7 (47 PGS) JULIO 20.pdf (D29717598)
https://es.wikipedia.org/wiki/Talasemia
https://www.scribd.com/document/182581413/TALASEMIA
https://www.taringa.net/posts/salud-bienestar/4493574/Talasemia.html
http://www.sah.org.ar/revista/resumen.asp?id=458

Instances where selected sources appear:

13

Socialización con directora de la Escuela “Manuel Rivadeneira”

Encuesta a padres de familia.

Firma de consentimientos informados

Registro de pacientes.

Toma de muestra.

Entrega de resultados.

Capacitación a padres de familia-

LABORATORIO DE DIAGNOSTICO
" SAN ANTONIO "

SECTOR PUENTE MEJIA, Frente Centro de Salud MSP Portoviejo - Manabi
Telf. 0991519187 / 0999116473 / 052430260

12:04:27 miércoles, 26 de julio de 2017

CODIGO 032

NOMBRE DEL PACIENTE:
EDAD:
FECHA:

DETERMINACIONES HEMATOLOGICAS

DETERMINACIONES	RESULTADOS	RANGO NORMAL
HEMOGLOBINA	13.2	H: 12.5-17.5 gr% M: 11.5-15.5 gr%
HEMATOCRITO	40	H: 40-52 % M: 35-45 %
LEUCOCITOS	6.900	5.000-10.000m.m.
HEMATIES	4´410.000	4´500.000 m.m

FORMULA LEUCOCITARIA

Neutrófilos	58	%
Linfocitos	40	%
Eosinofilos	2	%
Monocitos		%
Basofilos	-	%

PRUEBAS DE COAGULACION

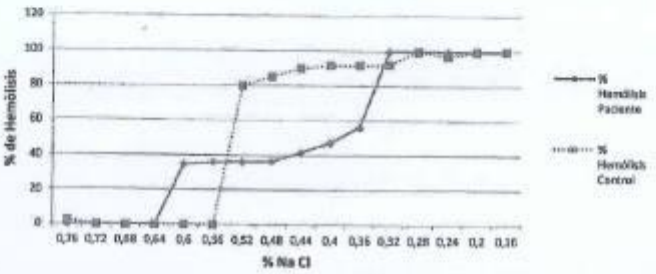
DETREMINACION	RESULTADO	VALOR NORMAL
Plaquetas	270.000	150.000-350.000 mm3

LCDO. ANTONIO TUBAY CEDEÑO
LABORATORISTA CLINICO
C.I 1306886290
MSP. L.: 8 F.: 14 Nº 27

Fragilidad Osmótica

Nombre: **Edad:**

Código: **Orden No:**



Resultado:

Concentración de NaCl a la que empieza la hemólisis: 0.6 %
Concentración de NaCl a la que termina la hemólisis: 0.3 %

Intervalo de referencia:

Concentración de NaCl a la que empieza la hemólisis: 0.5 %
Concentración de NaCl a la que termina la hemólisis: 0.3 %

Método: Espectrofotometría.

Atentamente.

Dra. Wendy Mattos de Campos
QUÍMICA - FARMACÉUTICA
CONTROL DE CALIDAD

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	MAYO – SEPTIEMBRE DEL 2017																		
	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPT.		
Revisión de información bibliográfica	X																		
Socialización de tema	X																		
Presentación del tema a la comisión de titulación		X																	
Aprobación del tema		X	X																
Elaboración de los objetivos				X															
Elaboración del marco teórico					X	X													
Hipótesis, variables							X												
Diseño metodológico								X											
Marco teórico									X	X	X								
Bibliografía, cronograma y presupuesto												X	X						
Toma de muestra y entrega de resultados														X	X				
Revisión del proyecto													X						
Presentación del proyecto														X					
Elaboración de propuesta															X	X			
Sustentación final																	X		