



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA  
SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA  
MÉDICA ÁREA DE LABORATORIO CLÍNICO Y  
ANATOMIA PATOLOGICA.**

**VALORES HEMATOLÓGICOS DE HEMOGLOBINA Y  
HEMATOCRITO EN PACIENTES DEL CENTRO DE  
SALUD DE PARAGSHA PASCO DURANTE EL  
AÑO 2015.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO  
TECNÓLOGO MÉDICO EN EL ÁREA DE LABORATORIO  
CLÍNICO Y ANATOMIA PATOLÓGICA.**

**GREGORIA CONDOR CÓRDOVA.**

**ASESOR:**

**PhD. CABELLO VILCHEZ ALFONSO MARTIN**

**Lima, Perú  
2018**

## **HOJA DE APROBACIÓN**

**GREGORIA CONDOR CÓRDOVA.**

### **VALORES HEMATOLÓGICOS DE HEMOGLOBINA Y HEMATOCRITO EN PACIENTES DEL CENTRO DE SALUD DE PARAGSHA PASCO – 2015.**

Esta tesis fue evaluada y aprobada para la obtención del título de Licenciado en Tecnología Médica en el Área de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica por la Universidad Alas Peruanas.

---

---

---

LIMA – PERÚ  
2018

**Se dedica este trabajo:**

A Dios, verdadera fuente de amor y sabiduría.

A la Mg. Gladis Lazo Camposano, por mostrarme el camino hacia la meta, la fortaleza para aceptar las derrotas y coraje para derribar miedos.

A mis hijos, por su incondicional abrazo que me motiva y recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente alivio para empezar nuevas búsquedas.

**Se agradece por su contribución para el  
desarrollo de esta tesis a:**

A la Universidad Alas Peruanas, porque en sus aulas recibí conocimientos, actitudes y destrezas, de parte de cada uno de mis docentes de la carrera de Tecnología Médica.

Al equipo directivo y personal del Centro de Salud Paragsha – Pasco, por las facilidades brindadas, consejos y amistad.

A mis hijos, por acompañarme en cada instante y aportar más de un granito de arena para el logro de ésta tesis.

**Epígrafe:**

Para saber algo, no  
basta con haberlo  
aprendido.

**Séneca.**

## RESUMEN

El estudio realizado fue retrospectivo, descriptivo, de corte transversal con el objetivo de Determinar los valores referenciales de hemoglobina y hematocrito en pacientes del Centro de salud Paragsha - Pasco 2015. Se evaluaron 176 registro de datos e Historias clínicas del laboratorio atendidos durante el año 2015, se analizaron con los programas informáticos Excel y Spss versión 23, obteniendo medidas de tendencia central y de dispersión, así como se elaboraron cuadros de contingencia para la prueba de Chi cuadrado y establecer relaciones. Los resultados muestran que El valor promedio de edad de pacientes femeninos del centro de salud es 31.6 años, hematocrito 49.8% y hemoglobina 16.3 g/dl. Así, las medidas de tendencia central de la hemoglobina se acercan a una distribución normal con moderada a poca dispersión (desviación estándar de 2.6 con varianza 6.6). El promedio de edad de pacientes masculinos es de 18.7 años, Hematocrito 56.1%, Hemoglobina 18.4 gdl las medidas de tendencia central de la hemoglobina se acercan a una distribución normal con moderada a regular dispersión (desviación estándar de 4.1 con varianza 17.0). Los valores hematológicos de hematocrito y hemoglobina en general son superiores a los valores referenciales de poblaciones con altitud al nivel del mar.

**PALABRAS CLAVE:** valores hematológicos, hematocrito, hemoglobina.

## **ABSTRACT**

The study was retrospective, descriptive, cross - sectional with the objective of determining the reference values of hemoglobin and hematocrit in patients of the Paragsha - Pasco Health Center 2015. We evaluated 176 data records and clinical records of the laboratory treated during the year 2015 , were analyzed with the software Excel and Spss version 23, obtaining their measures of central tendency and of dispersion, as well as the contingency tables were elaborated for the test of Chi square and to establish relations. The results show that the average age of female patients at the health center is 31.6 years, hematocrit 49.8% and hemoglobin 16.3 g / dl. Thus, central hemoglobin trend measures approach a normal distribution with moderate to low dispersion (standard deviation of 2.6 with variance 6.6). The mean age of male patients is 18.7 years, hematocrit 56.1%, hemoglobin 18.4 gdl the central tendency measures of hemoglobin are approaching a normal distribution with moderate to regular dispersion (standard deviation of 4.1 with variance 17.0). The hematocrit values of hematocrit and hemoglobin in general are higher than the reference values of populations with altitude at sea level.

**KEY WORDS:** hematological values, hematocrit, hemoglobin.

## ÍNDICE

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>ABSTRACT</b> .....	2
<b>ÍNDICE</b> .....	3
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	5
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	6
<b>INTRODUCCION</b> .....	7
<b>CAPITULO I PROBLEMA DE INVESTIGACION</b> .....	9
1.1. Planteamiento del problema.....	9
1.2. Formulación del problema .....	13
1.2.1. Problema General.....	13
1.2.2. Problemas Específicos .....	13
1.3. Objetivo de la investigación.....	13
1.3.1. Objetivo General.....	13
1.3.2. Objetivo Especifico .....	13
1.4. Justificación.....	14
<b>CAPITULO II MARCO TEORICO</b> .....	15
2.1. Bases Teóricas.....	15
2.1.1. Sangre .....	15
2.1.2. Fisiología Hematológica.....	16
2.1.3. Glóbulos Rojos.....	17
2.1.4. Hemoglobina.....	19
2.1.5. Hematocrito o volumen de células empacadas.....	21
2.1.6. Medición de la concentración de hemoglobina y hematocrito. ....	22
2.1.7. Transporte de oxígeno por la sangre .....	23
2.2. Antecedentes .....	25

2.2.1. Antecedentes Internacionales.....	25
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>
3.1. Diseño del Estudio.....	29
3.2. Población.....	29
3.2.1. Criterios de Inclusión .....	29
3.2.2. Criterios de Exclusión .....	29
3.3. Muestra: .....	29
3.4. Operacionalización de Variables .....	30
3.5. Procedimientos y Técnicas.....	30
3.6. Plan de análisis de datos.....	31
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....</b>	<b>32</b>
4.1. Resultados .....	32
4.2. Discusión de resultados .....	45
4.3. Conclusiones.....	56
4.4. Recomendaciones.....	57
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO Nº 1: GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL.....</b>	<b>62</b>
<b>ANEXO Nº 2: PROCESO DE ANALISIS DE DATOS.....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO Nº 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>68</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Grupo etario según sexo en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015.....	32
Tabla 2. Medidas de tendencia central y dispersión de edad, hematocrito y hemoglobina en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015.....	34
Tabla 3. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015.....	35
Tabla 4. Distribución de grupo etario según valor de hematocrito en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015.....	37
Tabla 5. Medidas de tendencia central y dispersión de edad, hematocrito y hemoglobina en pacientes masculinos del centro de salud Paragsha Pasco 2015.....	39
Tabla 6. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes masculinos del centro de salud Paragsha Pasco 2015 .....	40
Tabla 7. Distribución de grupo etario según valor de hematocrito en pacientes masculinos del centro de salud Paragsha Pasco 2015 .....	43

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Grupo etario según sexo en pacientes Del centro de salud Paragsha Pasco 2015 .....	33
Figura 2. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015.....	37
Figura 3. Distribución de grupo etario según valor de hematocrito en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015.....	39
Figura 4. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes masculinos del centro de salud Paragsha Pasco 2015 .....	42
Figura 5. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015 .....	45

## INTRODUCCION

La sangre se conforma por un componente líquido, denominado plasma, y por elementos celulares, entre los cuales se encuentran los leucocitos (glóbulos blancos), trombocitos (plaquetas) y eritrocitos (glóbulos rojos). Un adulto normal tiene alrededor de 6 l de este líquido vital, el cual representa del 7 a 8% del peso corporal total. El plasma constituye casi el 55% del volumen sanguíneo; el 44% lo componen los eritrocitos y el 1% restante lo componen los leucocitos y plaquetas. Las diferencias fisiológicas en la concentración de los elementos de la sangre pueden ocurrir de acuerdo con la etnicidad, la edad, el sexo y la ubicación geográfica; las diferencias más notorias se presentan entre los recién nacidos y los adultos.

La biometría hemática (BH) es una herramienta indispensable para la valoración diagnóstica hematológica de un paciente (ambulatorio u hospitalizado). La BH valora los componentes celulares de la sangre: leucocitos, eritrocitos y plaquetas, además de los índices eritrocitarios primarios y secundarios. Un examen de BH puede proporcionar hasta 25 diferentes parámetros, por lo cual se ha convertido en una herramienta muy útil para el diagnóstico de los pacientes. Los valores de los diferentes parámetros de la BH son muy variables; por ejemplo, la concentración de hemoglobina (Hb), hematocrito (Hto), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y el conteo de eritrocitos aumentan con la edad (de los 5 a los 17 años). Por otro lado, la concentración de leucocitos se incrementa posterior al nacimiento, pero tiende a disminuir y estabilizarse después del primer año de vida. Los cambios patológicos en las concentraciones de células sanguíneas específicas con frecuencia pueden constituir el primer signo de enfermedad. Por esta razón, es importante contar con valores de referencia del hemograma completo para los

diversos grupos poblacionales, para la valoración adecuada del estado de salud del individuo.

La altitud es uno de los factores que afectan más notablemente a los valores de la BH, debido a las diferencias en la concentración de oxígeno y la presión atmosférica, por lo que se deben de contar con valores de referencia de la BH completa para poblaciones que vive en regiones geográficas a gran altitud.

## CAPITULO I

### PROBLEMA DE INVESTIGACION

#### 1.1. Planteamiento del problema

La afirmación de que los individuos que habitan en regiones de altitudes elevadas muestran un número de eritrocitos mayor sin que esto signifique que padezca alguna enfermedad, es compartida en los ambientes clínicos; puesto que para estas personas el incremento está relacionado con la presión atmosférica y la falta de oxígeno, factores a los que el cuerpo responde fabricando más hematíes, puesto que la principal función de los eritrocitos es transportar los gases respiratorios (O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>) en unión química con la hemoglobina. (4)

El aumento del volumen sanguíneo y concentración de glóbulos rojos como mecanismo adaptativo a la altura (policitemia, eritremia, eritrocitosis), requiere permanente estudio, puesto que: la importancia de los glóbulos rojos en el fenómeno adaptativo a la altura, han servido para aumentar el conocimiento sobre la fisiología del transporte de oxígeno a nivel sanguíneo, así mismo para modificar en forma radical la concepción clásica del valor adaptativo de la policitemia de altura.

Este concepto revela que la prevalencia de la policitemia excesiva aumenta con la edad a cifras tan elevadas que muestra que aquello que comenzó como una curiosidad fisiológica, se convierte así en un problema de salud pública. (6)

En América, muchas poblaciones habitan en zonas de gran altitud, tal es el caso de Colorado en los Estados Unidos, Méjico D.F. y Toluca en Méjico, Bogotá en Colombia, Quito en Ecuador; y un importante segmento de la

población total de Perú y Bolivia. Sin embargo, estas poblaciones no siempre vivieron en las alturas y existe consenso de que los americanos descienden de los asiáticos que arribaron a este continente al final del pleistoceno, aproximadamente 30.000 a 40.000 años atrás. Las evidencias arqueológicas refieren que la antigüedad del hombre andino en el Perú es de 12.000 años, lo que correspondería a un estado intermedio, comparado con el de los tibetanos en los Himalayas que residen allí por más de 25.000 años, con los residentes de las zonas rocosas de Colorado con algo más de 300 años y con la etnia china Han, que habita los Himalayas desde hace 60 años. (7)

La Población más alta de América y del mundo según National Geographic Magazine (mayo 2003) se encuentra en La Rinconada Puno Perú con 30,000 habitantes a una altitud de 5,099 msnm. Sucesivamente se ubican: Wenquan China 5019 msnm, Colquechaca, Bolivia 4692 msnm, Ukdungle India 4659 msnm, Acatipa México 674 en 2010 y 900 habitantes en 2015 4600 msnm, Korzok India 4595 msnm, Komic India Monasterio budista del siglo XI 4587 msnm, Tanggulashan República Popular China 4587 msnm, Pagri República Popular China 4572 msnm, Kurgiakh India 4568 msnm, Takh India 4568 msnm, Yelchang India 4556 msnm, Niagsu India 4548 msnm, Hanle India 4500 msnm, Parinacota Chile 4400 msnm, Cerro de Pasco Perú "Ciudad" más alta del mundo 280,449 habitantes 4380 msnm, Mina Pirquitas Argentina 4340 msnm, Pairique Chico Argentina 4340 msnm, Demchok / Dêmqog en disputa entre India/China 4226 msnm, Olaroz Chico Argentina 4180 msnm, Mina Providencia Argentina 4161 msnm, El Alto Bolivia 903,080 habitantes (2015) 4150 msnm, Durbuk India 4115 msnm, Potosí Bolivia 132.963 habitantes (2001)

4090 msnm, Nyoma India 4054 msnm (Wikipedia (R), 2015). Tan solo por citar poblaciones ubicadas sobre los 4000 metros sobre el nivel del mar.

Existen otras 85 ciudades o pueblos con población mayor a 1000 habitantes permanentes todo el año y situados a una altitud superior a 3000 metros sobre el nivel del mar. (8)

En el Perú existen otras ciudades y campamentos por encima de los 3000 metros, entre ellas se destaca: Ticlio 4810 msnm, San Cristóbal 4700 msnm, Yauricocha 4650 msnm, Morococha 4500 msnm, Casapalca 4190 msnm, Puno 3850 msnm, Huancavelica 3700 msnm, Huancayo 3270 msnm, Huaraz 3207 msnm; no considerados en la lista de referencia y por lo tanto en otros países ocurre lo mismo, de manera que éstas omisiones y las poblaciones registradas, indican la magnitud de la exposición a la presencia de ésta entidad clínica.(9)

Durante años se ha establecido que el aumento en los niveles de hemoglobina y hematocrito en los nativos de la altura, basados en estudios del hombre andino, representaba un modelo de adaptación a la altura. Este modelo, sin embargo, se puso en discusión en los últimos veinte años, debido a que se demostró que, en algunas poblaciones residentes en grandes alturas, como sucede con los tibetanos del Himalaya y con los etíopes en la región Ambaras en Gordan Norte, no se presentan elevaciones de hemoglobina por efecto de la altitud y sus valores son incluso similares a los observados a nivel del mar. Estas dos poblaciones se caracterizan por tener un mayor tiempo de residencia en la altura que las poblaciones andinas y es posible que la exposición multigeneracional a la altura les haya permitido un proceso de adaptación, con niveles de hemoglobina y hematocrito como los observados a nivel del mar, o cercanos a ellos (Gonzales Rengifo & Tapia, Hemoglobina, hematocrito y

adaptación a la altura: su relación con los cambios hormonales y el periodo de residencia multigeneracional, 15 (1) 2007).

Siendo los glóbulos rojos las células más numerosas de la sangre, su función principal es el transporte de O<sup>2</sup>, CO<sup>2</sup> y nutrientes, su componente fundamental es la hemoglobina. Sus índices son útiles para establecer el diagnóstico diferencial de la adaptación o desadaptación a la altitud, entre otras entidades clínicas asociadas a su presencia en la sangre. Conviene tener valores propios ya que los aspectos raciales, geográficos y costumbristas inciden en los mismos. (10)

De ahí que la monitorización de los valores relacionados con su cantidad, forma y contenido en el laboratorio de hematología en un volumen de sangre específico y puede ser utilizado también para determinar muchas de las anomalías relacionadas tanto con la producción como con la destrucción de las células sanguíneas. Las variaciones de la cantidad, tamaño o madurez normal de los glóbulos rojos pueden indicar una enfermedad, como ciertos tipos de cáncer que afectan a la producción de células sanguíneas de la médula ósea (Ferrin Loor & Calapaqui Guamani, 2011).

Por lo que, ante la ausencia de trabajos disponibles en la región, acerca de los valores actualizados de éstos componentes sanguíneos (hemoglobina y hematocrito) se formula la propuesta de investigación en los siguientes términos y consideraciones. (11)

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

- ¿Cuáles son los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito en pacientes del centro de salud Paragsha – Pasco 2015?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Qué diferencias presentan los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito según edad y sexo en pacientes del centro de salud Paragsha – Pasco 2015?
- ¿Existe diferencias de los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito de los pacientes del Centro de salud Paragsha Pasco, con los valores referenciales en poblaciones con altitud al nivel del mar?

## **1.3. Objetivo de la investigación**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Determinar los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito en pacientes del Centro de salud Paragsha - Pasco 2015.

### **1.3.2. Objetivo Especifico**

- Establecer los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito según edad y sexo en pacientes del Centro de salud Paragsha Pasco 2015.
- Comparar los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito de los pacientes del Centro de salud Paragsha Pasco, con los valores referenciales en poblaciones con altitud al nivel del mar.

#### **1.4. Justificación**

La finalidad de este estudio fue determinar los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito en pacientes del Centro de salud Paragsha - Pasco 2015, porque los resultados podrán ser relacionados con las poblaciones que viven a más de 3000 msnm, los mismos que en cifras representan Aproximadamente, 25 millones de hombres que habitan en la cordillera de los Andes y en los altiplanos del Himalaya. De ellos más de 10 millones viven en altitudes superiores a los 3.600 metros, y hay moradores de las grandes elevaciones del Perú que diariamente van a trabajar a minas situadas a 5.770 metros (Corral Carranceja, 2015). Por lo que el estudio tiene un gran impacto social. En la actualidad no se dispone de valores referenciales actualizados de los componentes sanguíneos, por lo que su monitorización representa interés para observar su comportamiento en el tiempo, siendo clásicos los valores reportados por Monge Medrano (Monge Medrano, 37 - 1954) que señala para una altitud de 3740 msnm: Hemoglobina 18.82, hematocrito 54.10 y para una altitud de 4560 msnm: Hemoglobina 20.76, hematocrito 59.90. De manera que la actualización de estos datos es un aporte a la hematología y la disponibilidad de información para planificar acciones de prevención y tratamiento.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Bases Teóricas**

##### **2.1.1. Sangre**

Sustancia líquida que circula por las arterias, venas y capilares del organismo, es roja brillante o escarlata cuando ha sido oxigenada en los pulmones y pasa a las arterias; adquiere una tonalidad azulada cuando ha cedido su oxígeno para nutrir los tejidos del organismo y regresa a los pulmones a través de las venas y los capilares. En los pulmones, la sangre cede el dióxido de carbono que ha captado procedente de los tejidos, recibe un nuevo aporte de oxígeno e inicia un nuevo ciclo. El adulto tiene alrededor de cinco litros de sangre en su totalidad.

La sangre es un tejido conectivo especializado, que tiene el aspecto de un líquido viscoso de color rojo, su temperatura es 38°C con densidad promedio de 1056 a 1066, y un pH ligeramente alcalino de 7,4. Se encuentra dentro de los vasos sanguíneos en movimiento gracias al impulso del corazón. Hay variaciones en relación al peso, sexo, edad y altura. Si se quiere calcular el volumen total de la sangre existen diferentes formas una de ellas es tomar como referencia el peso corporal, el 7 u 8% del peso corporal equivale al volumen sanguíneo total.

El 45 % del volumen de sangre son células (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas) y un fluido claro y amarillento llamado plasma constituye el resto de la sangre. En el plasma el 95 % es agua, contiene nutrientes como glucosa, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y los aminoácidos necesarios para la síntesis de las proteínas.

La sangre se renueva continuamente por la acción de los centros productores (hematopoyesis), que son la médula ósea, los ganglios linfáticos, el bazo y el sistema reticulohistocitario; su color es rojo vivo (s. arterial) o rojo azulado (s. venosa).

### **2.1.2. Fisiología Hematológica**

El ciclo de la regulación de la eritropoyesis, implica la producción de eritropoyetina. Esta se realiza principalmente en las células del parénquima renal, se estimula por un inadecuado suministro de oxígeno, por inducción local de un factor inducido por la hipoxia (HIF).

El incremento del número de eritrocitos puede producirse dentro de las 48 horas siguientes a la exposición a la altura.

En el hombre que habita las grandes alturas posee un grado de eritrocitosis definido en respuesta a la hipoxia como un mecanismo de compensación. La saturación arterial de oxígeno está disminuida y la hemoglobina aumentada. La hemoglobina en recién nacidos es igual a los pequeños de nivel del mar, lo que indica que el efecto estimulante de la hipoxia recién comienza después.

Efectivamente este aumento recién sucede a los dos años. La hemoglobina aumenta con la edad, pero esto es cierto para poblaciones ubicadas por encima de los 3800 metros. En mujeres también se da este incremento de la hemoglobina, pero a partir de los 45 años, época en que ocurre el comienzo de la menopausia. El conteo de reticulocitos aumenta en la altura al cabo de la primera semana de exposición, de un promedio inicial de 2% a nivel del mar a más de 3% después de ascender a la altura (Uscamayta Quispe, 2007).

### **2.1.3. Glóbulos Rojos**

Células de 7 micras de diámetro, principales portadores de oxígeno a las células y tejidos del cuerpo. Tienen una forma bicóncava para adaptarse a una mayor superficie de intercambio de oxígeno por dióxido de carbono en los tejidos, su membrana es flexible y permite atravesar los más estrechos capilares, están presentes en la sangre en su forma madura por lo tanto no tienen núcleo ni tampoco mitocondrias o retículo endoplásmico.

Está constituido por un 60 % de agua y un 40 % de sólidos; estos son proteínas (hemoglobina); lípidos (fosfolípidos y colesterol); carbohidratos (glucoproteínas); sustancias orgánicas extraíbles (ácidos nucleicos: ARN y ADN); sustancias inorgánicas extraíbles (aniones como: cloro, fosfatos, carbonatos y cationes como: sodio, potasio, calcio y magnesio). Además, contiene también enzimas que son proteínas estructurales y metabólicamente activas, siendo las principales: La catalasa, La anhidrasa carbónica, El glutatión reductasa, La metahemoglobina reductasa.

Los glóbulos rojos se producen en la médula ósea, a partir de células madre que se multiplican a gran velocidad, su producción está regulada por la eritropoyetina, que es una hormona producida por el riñón. Una disminución de la oxigenación de los tejidos aumenta la producción de eritropoyetina, que actúa en la médula ósea estimulando la producción de glóbulos rojos (Murray, Granner, & Rodwell, 2004).

Son factores necesarios para su producción: La Vitamina B<sub>12</sub> su carencia origina la anemia perniciosa, El ácido fólico su falta puede

producir anemia, El hierro, que es necesario para la producción de la hemoglobina.

Las características de la membrana de los hematíes definen los grupos sanguíneos (Mckenzie, 2000).

La formación de los glóbulos rojos constituye la eritropoyesis la misma que es un sistema de renovación continua, los eritrocitos viven 120 días, lo cual determina la necesidad de reemplazo inmediato para impedir que se modifique el volumen del número de eritrocitos circulantes.

Alrededor de 20 ml de eritrocitos desaparecen por día de la circulación y por tanto, idéntica cantidad debe ser producida por el organismo en el mismo lapso. El proceso de eritropoyesis en el ser humano demora entre 5 y 6 días, y ocurre en la médula ósea del esternón, de los huesos largos y de las costillas. La eritropoyesis es controlada por importantes y sensibles mecanismos que operan, incrementando la producción cuando disminuye el número de eritrocitos o reduciendo la formación de éstos cuando dicho número aumenta.

La formación de eritrocitos es controlada por la hormona eritropoyetina, la misma que estimula la proliferación y diferenciación de células progenitoras, hecho que determina la aparición de eritrocitos circulantes. La principal función de los eritrocitos es el transporte de gases entre los pulmones y los tejidos, y por tanto la oxigenación tisular está íntimamente relacionada con la producción de eritrocitos a través de la síntesis de eritropoyetina. La disminución de oxígeno tisular estimula la producción de esta hormona, mientras que el exceso de oferta inhibe su síntesis.

Se puede concluir que la eritropoyesis posee un preciso mecanismo de control hormonal que responde a la relación demanda oferta de oxígeno, y que la eritropoyetina sintetizada principalmente en el riñón, constituye un factor de crecimiento necesario para la producción de glóbulos rojos (Murray, Granner, & Rodwell, 2004).

#### **2.1.4. Hemoglobina**

Es una de las variables de mayor importancia dentro de la biometría hemática, se mide en gramos por decilitro (g/dl), lo que representa la cantidad de esta proteína por unidad de volumen. Sus cifras normales o de referencia son variables, y dependen de la edad, sexo, raza, altitud sobre el nivel del mar (msnm) del lugar de residencia, ocupación, entre otras variables (Ruíz & Arguelles, 2004)

Molécula que tiene las especiales propiedades de cooperatividad, efecto Bohr, inhibición alostérica por el 2,3-BPG, unión del CO<sub>2</sub> para realizar la fina regulación que se requiere para un transporte que dé cuenta de los requerimientos de cada tejido, de sus necesidades metabólicas, de la adaptación a la altura, etc. (Franco Vera, 2010 ).

Proteína de la sangre, de masa molecular de 64.000 g/mol (64 kDa), de color rojo característico, que transporta el oxígeno desde los órganos respiratorios hasta los tejidos, el dióxido de carbono desde los tejidos hasta los pulmones que lo eliminan y también participa en la regulación de pH de la sangre, es una proteína de estructura cuaternaria, que consta de cuatro subunidades. Esta proteína hace parte de la familia de las hemoproteínas, ya que posee un grupo hemo. Su estructura la forman cuatro cadenas polipeptídicas (globinas) a cada una de las cuales

se une un grupo hemo, cuyo átomo de hierro es capaz de unir de forma reversible una molécula de oxígeno. El grupo hemo está formado por:

- Unión del succinil-CoA (formado en ciclo de Krebs o ciclo del ácido cítrico) al aminoácido glicina formando un grupo pirrol.
- Cuatro grupos pirrol se unen formando la protoporfirina IX.
- La protoporfirina IX se une a un ion ferroso ( $\text{Fe}^{2+}$ ) formando el grupo hemo. Cuando la hemoglobina tiene unido oxígeno se denomina oxihemoglobina o hemoglobina oxigenada, dando el aspecto rojo o escarlata intenso característico de la sangre arterial. Cuando pierde el oxígeno, se denomina hemoglobina reducida, y presenta el color rojo oscuro de la sangre venosa (se manifiesta clínicamente por cianosis) (Wikipedia (R), 2015).

Cuando el grupo hem se combina con distintas moléculas, da lugar a los siguientes compuestos de hemoglobina:

- Oxihemoglobina ( $\text{O}_2\text{Hb}$ ), cuando se une una molécula de oxígeno, permaneciendo el ion hierro en estado ferroso.
- Metahemoglobina (MetHb), cuando el ión hierro pasa a estado férrico, perdiendo la capacidad de transportar oxígeno. Además, desvía la curva de disociación del oxígeno hacia la izquierda, aumentando la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno y entorpeciendo su liberación en los tejidos. La sangre con un alto porcentaje de Methb adopta color chocolate. Agentes reductores como el azul de metileno, pueden reconvertirla en hemoglobina.

Valores Normales de Hematíes, Hemoglobina, Hematocrito e Índices Corpusculares en el Adulto.

	Mujer	Hombre
Hematíes (x 10 <sup>12</sup> /L)	4,8 ± 1,0	5,5 ±1,0
Hemoglobina (g/dL)	14 ± 2	16 ± 2
Hematocrito (%)	42 ± 5	47 ± 6
Volumen corpuscular medio (VCM) (fL)	90 ± 7	90 ± 7
Hemoglobina corpuscular media (HCM) (pg)	29 ± 2	29 ± 2
Concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH) (g/L)	340 ± 2	340 ± 2
Amplitud de distribución eritrocitaria (RDW) (%)	12 ± 2	12 ± 2

Fuente: Valores Internacionales OMS.

### 2.1.5. Hematocrito o volumen de células empacadas.

Es un examen de sangre que mide el porcentaje del volumen de toda la sangre que está compuesta de glóbulos rojos. Esta medición depende del número de glóbulos rojos y de su tamaño. Se necesita una muestra de sangre.

Los resultados normales varían, pero en general son los siguientes:

- Hombres: de 40.7 a 50.3%
- Mujeres: de 36.1 a 44.3%

Los rangos de los valores normales pueden variar ligeramente entre diferentes laboratorios en función a los métodos, equipos e insumos utilizados.

La disminución en el hematocrito puede indicar anemia en la mayoría de los casos (disminución de glóbulos rojos o de la hemoglobina).

El aumento en el hematocrito indica una policitemia (aumento en el

número de glóbulos rojos). En los casos de policitemia, la sangre es más espesa y el riesgo principal es la aparición de trombosis, coágulos de sangre que pueden obstruir el flujo sanguíneo.

Las principales fuentes de error en la realización de la prueba de hematocrito son:

- Presencia del líquido intersticial si se obtiene de una punción dactilar.
- Éxtasis prolongado en la toma de la muestra.
- Exceso de anticoagulante.
- Llenado incorrecto del tubo capilar.
- Mezcla inadecuada de la Sangre.
- Incluir en la lectura la capa de leucocitos.
- Lectura del hematocrito en posición paralela.
- Evaporación del plasma durante la centrifugación.
- Dejar transcurrir el tiempo sin hacer la lectura.
- Formación de burbujas en el plasma.
- Centrifugación inadecuada.
- Instrumento de lectura en malas condiciones o deteriorados.

#### **2.1.6. Medición de la concentración de hemoglobina y hematocrito.**

Método	Comentarios
Métodos que emplean un espectrofotómetro o fotómetro fotoeléctrico <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemoglobincianida</li> <li>• Oxihemoglobina</li> </ul>	Requieren de algún tipo de equipo óptico con baterías o eléctrico, mantenimiento, calibración, repuestos y capacitación del paciente.
Hemoglobina de lectura directa Escala de Color para la Hemoglobina de la OMS	Requieren de algún tipo de equipo óptico con baterías o eléctrico, mantenimiento, calibración, repuestos y capacitación del paciente.
Método de sulfato de cobre	Es útil únicamente para tamizar donantes de sangre

Fuente: Métodos para la Medición de la Hemoglobina (Organización Mundial de la Salud, 2001).

La Escala de Color para la Hemoglobina consiste de un libreto que contiene un juego estandarizado de matices de colores que representan un rango de valores de hemoglobina (4 g/dl, 6 g/dl, 8 gdl, 10 g/dl, 12 g/dl y 14 g/dl). Contiene además un paquete de tiras de ensayo absorbentes especiales. Es exacto hasta 1 g/dl cuando se usa de acuerdo a las instrucciones y siempre y cuando se usen las tiras de ensayo que trae el kit. La validez no puede ser garantizada si se emplean otro tipo de tiras de ensayo.

Un método alternativo para estimar el contenido de glóbulos rojos en la sangre es la de medir el hematocrito o volumen de células empacadas (VCE) se determina centrifugando una pequeña muestra de sangre en un capilar anticoagulado y midiendo el volumen de células empacadas como un porcentaje del volumen total. (Organización Mundial de la Salud, 2001)

### **2.1.7. Transporte de oxígeno por la sangre**

Los seres humanos, captan el oxígeno a través de los pulmones y han de transportarlo a todos los órganos, puesto que todos ellos lo requieren para la cadena respiratoria. El vehículo mediante el que se produce el transporte es la sangre. La compleja red del sistema circulatorio, que en un adulto humano llega a alcanzar los 96 000 km de longitud si se suma la de todas las arterias, venas y vasos, asegura la llegada del oxígeno a todas y cada una de las células, cuyo número está comprendido entre 10 y 100 billones. Pero se presenta una importante dificultad para este transporte. La molécula de dioxígeno, O<sub>2</sub> es muy apolar y como el 79% de la sangre es agua, la cantidad de oxígeno que se puede transportar disuelto en la sangre representa sólo el 2% del

requerido. Para transportar el 98% restante del oxígeno, se utiliza la hemoglobina, una proteína de peso molecular 68 000, que puede cargarse con 4 moléculas de dioxígeno. Aquí se aprecia ya un dato sorprendente: teniendo en cuenta que el peso molecular de la molécula de dioxígeno es 32, la relación entre la masa transportada y la del transportador es de 1:531. La situación equivaldría a la de un camión de 8 Tm, que sólo pudiera llevar una carga de 15 kg.

La hemoglobina transporta  $O_2$  desde los pulmones hasta los tejidos, donde puede o no almacenarse temporalmente unido a la mioglobina hasta su utilización. Como se ha comentado antes, esta utilización, en último término, produce  $CO_2$  que, al disolverse en el medio acuoso intracelular, produce ácido carbónico. Se trata de una reacción que se produce de modo espontáneo, aunque una enzima, la anhidrasa carbónica, facilita aún más la reacción desde un punto de vista cinético.

El ácido carbónico es un ácido diprótico, cuyos valores de  $pK$  son 3,60<sup>1</sup> y 10,33. Como consecuencia, en el medio intracelular se encuentra fundamentalmente en forma del anión bicarbonato, lo que conlleva la pérdida de un protón. El  $CO_2$  se transporta desde los tejidos hacia los pulmones de dos formas: una parte, como ion bicarbonato disuelto en el plasma sanguíneo; otra parte se une a la hemoglobina. En los pulmones tienen lugar las mismas reacciones que en los tejidos, pero en sentido inverso debido a que la presión parcial de  $CO_2$  es baja (Franco Vera, 2010 ).

## **2.2. Antecedentes**

### **2.2.1. Antecedentes Internacionales**

La investigadora Fabiola León, realiza una importante revisión acerca de las investigaciones realizadas con respecto a los mecanismos de adaptación a la altura (León Velarde, 1990), entre otros aspectos refiere: En 1863 Dennis Jourdanet, observó durante sus intervenciones como cirujano en México que en algunos de sus pacientes la sangre era muy gruesa y que los síntomas de estos pacientes eran muy parecidos a las anemias de sujetos de nivel del mar, y sugirió que ambos casos se podían deber a "anoxemia" en la sangre. Para Jourdanet, la anoxemia podía presentarse por la insuficiente cantidad de oxígeno en la sangre, como en los habitantes de las alturas, o por la insuficiente cantidad de sangre como en las personas con anemia. Unos años más tarde, en su libro *La pression barometrique* (Bert, 1878), Paul Bert describe sus experimentos con animales en cámaras de baja presión y en humanos durante ascensiones en globo, y demuestra irrefutablemente que los síntomas que se presentan en la exposición a bajas presiones barométricas se deben a la disminución del oxígeno.

En 1889 François Viault, por sugerencia de Bert viaja al Perú. Se traslada de Lima a Morococha (Junín, Perú; 4,540 msnm) con un médico peruano J. Mayorga y miden la cantidad de glóbulos rojos en ellos mismos, un perro, una gallina y una llama, entre otros animales. Viault encuentra que sus propios glóbulos suben de 5 a 8 millones luego de 23 días en Morococha e interpreta esta eritremia como un mecanismo de adaptación a la baja presión barométrica de Morococha (445 torr). Sin

duda, el hallazgo de 16 millones de glóbulos rojos en la llama debe haberlo convencido de la importancia de la policitemia como mecanismo compensatorio (más glóbulos rojos en un animal mejor adaptado). Probablemente, esta interpretación fue el punto de partida para que se considerara por muchos años a la policitemia como una respuesta fisiológica "indispensable y fundamental" al ambiente hipóxico. Años más tarde, cuando se realizaron mediciones de hemoglobina se pudo comprobar que los camélidos presentan microcitos y baja hemoglobina, y que esta no se incrementa, o lo hace muy moderadamente, con la exposición a alturas considerables.

Desde Bert y Viault parecía un hecho perfectamente establecido el aumento de glóbulos rojos y hemoglobina de la sangre con la disminución de la presión barométrica. En 1921 Joseph Barcroft llevó a cabo la primera de una serie de expediciones científicas a los Andes (Cerro de Pasco, Perú; 4300 msnm). En ella realiza principalmente pruebas de fisiología respiratoria en los miembros de la expedición y en algunos nativos. Señala, entre otras cosas, que uno de los factores que influenciaban primariamente a la aclimatación a la altura era el aumento en el número de glóbulos rojos en la circulación. No obstante, en una publicación posterior, concluye que la aclimatación no existe, y que por el contrario es "una redistribución de desventajas".

Así Carlos Monge Medrano y otros en 1928, afirman: el conjunto de síndromes eritrémicos que se desarrolla en el organismo como consecuencia de la desadaptación del hombre a la vida en las grandes alturas... La perturbación funcional de la célula pulmonar, la pérdida de la

permeabilidad, cuya expresión morfológica se encontrará algún día, está en el fondo del proceso (Monge Medrano, Heraud E, Encinas, & Hurtado, 1928). Advirtiéndose que a partir de ése momento la policitemia deja de ser considerada adaptativa para dar paso a la desadaptación, el mismo que fue demostrado por Alberto Hurtado en 1942, sustentando las observaciones de Monge sobre la participación pulmonar en la etiopatología del Mal de Montana Crónico. No obstante, en los siguientes 20 años, la policitemia seguía siendo considerada como el mecanismo de compensación homeostática más adecuado para contrarrestar la hipoxia tisular y la policitemia excesiva como parte de una afección individual.

Posteriormente se debilita la hipótesis que considera al Mal de Montana Crónico como una enfermedad accidental del individuo y se señala la posibilidad de que sea una enfermedad poblacional asociado a la edad del individuo, su desarrollo en menor o mayor magnitud dependerá de las características individuales (Whitiembury & Monge Casinelli, 1972).

Igualmente, se señala que la policitemia excesiva, signo clínico presente en el Mal de Montaña Crónico o Enfermedad de Monge, aparece acompañada de síntomas primordialmente neurosíquicos tales como cefaleas, mareos, falta de concentración mental, alteraciones de la memoria y tendencia a la depresión. Por ser una sintomatología insidiosa podría pasar desapercibida, pero sus efectos disminuyen indiscutiblemente el rendimiento del individuo, y de no ser trasladado a nivel del mar, puede terminar con la muerte del sujeto afectado. Se ha señalado también que las poblaciones industrializadas que viven en la

altura presentan mayores policitemias que las poblaciones rurales (Monge Casinelli, León Velarde, & Arregui, 1989)

Es importante destacar dos foros importantes de discusión que se realizan a partir de 1981 Primer Congreso Nacional de Medicina de altura (La Oroya Perú) y desde 1994 Primer Congreso Mundial de Medicina de Altura (La Paz- Bolivia).

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño del Estudio**

Estudio Descriptivo –Retrospectivo de Tipo Transversal.

### **3.2. Población**

La población de estudio estuvo constituida por registro de datos e historias clínicas e informes de laboratorio de toda la población del centro poblado de Paragsha . (N=110).

#### **3.2.1. Criterios de Inclusión**

- Registro de datos e Historias clínicas completas de todos los pacientes atendidos en el centro de salud de Paragsha.
- Datos de pacientes cuyo rango de edades comprenden de 0 a 66 años de edad.
- Datos de pacientes de ambos sexos.
- Datos de pacientes atendidos en el centro de salud de Paragsha durante el año 2015.

#### **3.2.2. Criterios de Exclusión**

- Registro de datos e Historias clínicas incompletas de todos los pacientes atendidos en el centro de salud de Paragsha.
- Pacientes derivados de otras sedes hospitalarias.

### **3.3. Muestra:**

Se llegó a la muestra a través de los criterios de selección. Se pretende estudiar y conocer los datos de un mínimo de 100 registro de datos, Historias clínicas completas e informes de laboratorio de toda la población del centro poblado de Paragsha . Se utilizará o empleará el Muestreo no Probabilístico de Tipo Aleatorio Simple.

### 3.4. Operacionalización de Variables

VARIABLE PRINCIPAL	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	FORMA DE REGISTRO
Valores hematológicos de Hemoglobina.	Magnitudes de la proteína presente en los hematíes que permiten el intercambio gaseoso	Informes de laboratorio.	Ordinal	<p><u>Alto.</u> - Cuando la cuantificación de la hemoglobina pasa del límite máximo</p> <p><u>Normal.</u> - Para el varón 13.8 a 16 gdl. Y para la mujer de 12.1 a 15.1 gdl.</p> <p><u>Bajo.</u> - Cuando la cuantificación de la hemoglobina se encuentra por debajo del límite mínimo</p>
Valores hematológicos de Hematocrito	Volumen de eritrocitos con relación a 100 ml de sangre y depende del tamaño de los glóbulos rojos	Informes de laboratorio.	Ordinal	<p><u>Alto.</u> - Cuando la cuantificación del hematocrito pasa del límite máximo</p> <p><u>Normal.</u> - Para el varón de 40.7 a 50.3% y para la mujer de 36.1 a 44.3%</p> <p><u>Bajo.</u> - Cuando la cuantificación del hematocrito se encuentra por debajo del límite mínimo</p>
VARIABLES SECUNDARIAS	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	FORMA DE RIESGO
Edad	Tiempo de vida de en años.	Documento Nacional de Identidad (D.N.I)	Discreta	Rangos de 0-66 años
Sexo	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en mujer u hombre.	Documento Nacional de Identidad D.N.I)	Binaria	Masculino-femenino

**Fuente: Elaboración propia.**

### 3.5. Procedimientos y Técnicas

Se solicitó el permiso correspondiente a través de una carta de presentación avalada por la universidad Alas Peruanas al departamento de estadística del centro de salud Paragsha de la Región Pasco. Para poder acceder a la base de datos del servicio de laboratorio clínico y anatomía patológica. Del mismo modo el ingreso al archivo clínico con la finalidad de recolectar datos de pacientes respecto a los Valores hematológicos de Hemoglobina y Valores hematológicos de Hematocrito

para recopilar toda esta información mediante la ficha de recolección de datos. Para garantizar la confidencialidad de los datos registrados estos se colocarán en un sobre cerrado hasta el momento de su digitación. Cada formulario tendrá un código correspondiente al nombre del participante y será almacenado en una base de datos digital; solo el investigador tendrá acceso a esta información.

### **3.6. Plan de análisis de datos**

Se utilizó la estadística descriptiva en las diferentes etapas del análisis estadístico, que se realizaron mediante el software SPSS 23, para calcular los diferentes estadígrafos: Medias, Desviación Estándar, para las tablas de frecuencias.

## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

### 4.1. Resultados

**Tabla 1. Grupo etario según sexo en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015**

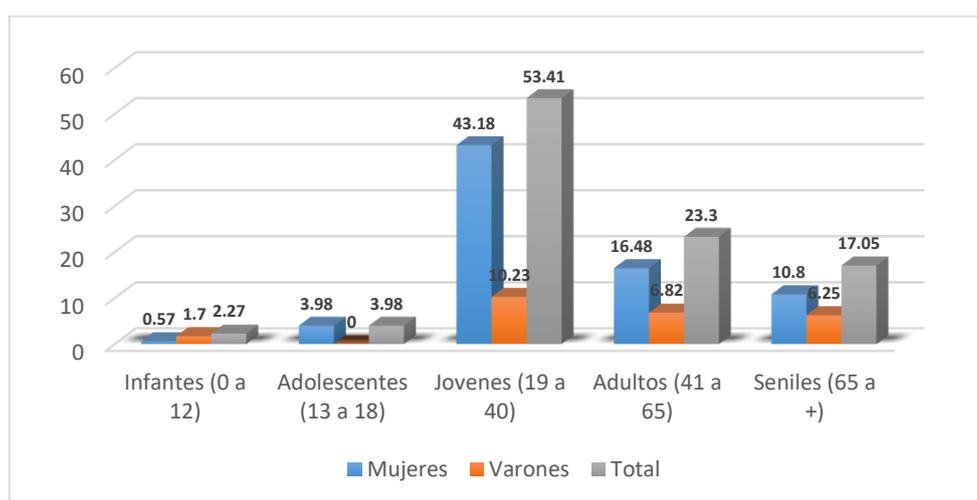
Edad (años)	Mujeres		Varones		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Infantes (0 a 12)	0	0.00	3	1.70	3	1.70
Adolescentes (13 a 18)	7	3.98	0	0.00	7	3.98
Jóvenes (19 a 40)	74	42.05	18	10.23	92	52.27
Adultos (41 a 65)	31	17.61	11	6.25	42	23.86
Seniles (66 a +)	20	11.36	12	6.82	32	18.18
<b>Total</b>	<b>132</b>	<b>75.00</b>	<b>44</b>	<b>25.00</b>	<b>176</b>	<b>100</b>

*Fuente: Guía de análisis documental - enero 2015.*

La tabla de referencia se encarga de mostrar la relación que existe entre la distribución de grupo etario según sexo en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015. Así se observa que el 52.27% de los pacientes del centro de salud pertenecen al grupo etario joven comprendido entre los 19 a 40 años de edad, seguido de un 23.86% de adultos cuyas edades fluctúan entre los 41 a 65 años, mientras que un 18.18% son del grupo etario senil con edad de 66 años a más, existiendo 3.68% de adolescentes y 1.70% de infantes. Del mismo modo se puede observar que el 75% de los pacientes del centro de salud son pertenecen a la caracterización mujeres y el 25% restante son varones. En el análisis de la relación del grupo etario y sexo de los pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015, se considera que 42.05% son del grupo etario joven con 19 a 40 años de edad y son mujeres, seguido de un 17.61% que son adultos y también pertenece al mismo grupo sexual, el tercer grupo está constituido por el grupo etario senil y son mujeres (11.36%), encontrándose un cuarto grupo representativo 10.23% constituido también por jóvenes varones, observándose

del mismo modo que el 6.82% de pacientes son varones seniles, seguido de un cercano 6.25% que son adultos varones. De lo que se puede inferir que el grupo etario jóvenes constituye la mayoría de pacientes del centro de salud Paragsha, seguido por los adultos, luego los seniles, adolescentes y finalmente los infantes. Las mujeres constituyen el grupo que concurre con mayor frecuencia al centro de salud de Paragsha, mientras que los varones representan la minoría. Las mujeres jóvenes son el primer grupo de concurrentes, seguido de las mujeres adultas, luego las mujeres seniles. En el caso de los varones los jóvenes son los primeros, seguido de los seniles, y posteriormente los adultos e infantes. Los adolescentes varones no concurren al centro de salud. Mostrándose así que las mujeres adultas concurren más al centro de salud en relación a los varones adultos, más no así en los seniles, puesto que los seniles varones concurren más al centro de salud que las mujeres seniles.

**Figura 1. Grupo etario según sexo en pacientes Del centro de salud Paragsha Pasco 2015**



Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura 1.

**Tabla 2. Medidas de tendencia central y dispersión de edad, hematocrito y hemoglobina en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**

	Edad	% Hematocrito	g/dl Hemoglobina
Mediana	35.5	50	16.2
Moda	22	49	15.9
Promedio	31.6	49.8	16.3
Desviación	18.3	8.4	2.6
Varianza	333.3	71.0	6.6

*Fuente: Guía de análisis documental enero 2015*

En la tabla 2 se muestra los resultados del cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión de edad, hematocrito y hemoglobina en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015. Así se encuentra que con respecto a la edad la mediana (valor que divide en dos las frecuencias observadas) es de 35.5 años, mientras que la moda (valor que más se repite en las observaciones) es de 22 años, la edad promedio de los pacientes del centro de salud es de 31.6 años. La edad presenta una desviación estándar de 18.3 años y varianza de 333.3. Los valores estadísticos encontrados muestran que la tendencia central se ubica alrededor de los 30 años y una gran dispersión en los datos. En lo referente al valor de hematocrito, el valor que divide exactamente en dos grupos los valores hallados (mediana) es de 50, mientras que el de mayor repetición (moda) es 49, así el promedio es 49.8 La dispersión muestra una desviación estándar de 8.4 y varianza de 71. Por lo que en referencia a los valores de hematocrito se encuentra que las medidas de tendencia central se acercan a una distribución normal con un moderado nivel de dispersión. En lo concerniente a los valores de hemoglobina, se puede observar que los valores se dividen en dos, alrededor de los 16.2 gdl, mientras que el valor de mayor repetición es de

15.9gdl. Y el promedio es 16.3 La dispersión tiene una desviación estándar de 2.6 con varianza 6.6 De los datos se encuentra que las medidas de tendencia central de la hemoglobina se acercan a una distribución normal con moderada a poca dispersión.

**Tabla 3. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**

Edad (años)	< -		>		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Inf - Adts (0 a 18)	3	2.27	5	3.79	8	6.06
Jóvenes (19 a 40)	25	18.94	51	38.64	76	57.58
Adultos (41 a 65)	3	2.27	26	19.70	29	21.97
Seniles (65 a +)	3	2.27	16	12.12	19	14.39
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>25.76</b>	<b>98</b>	<b>74.24</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

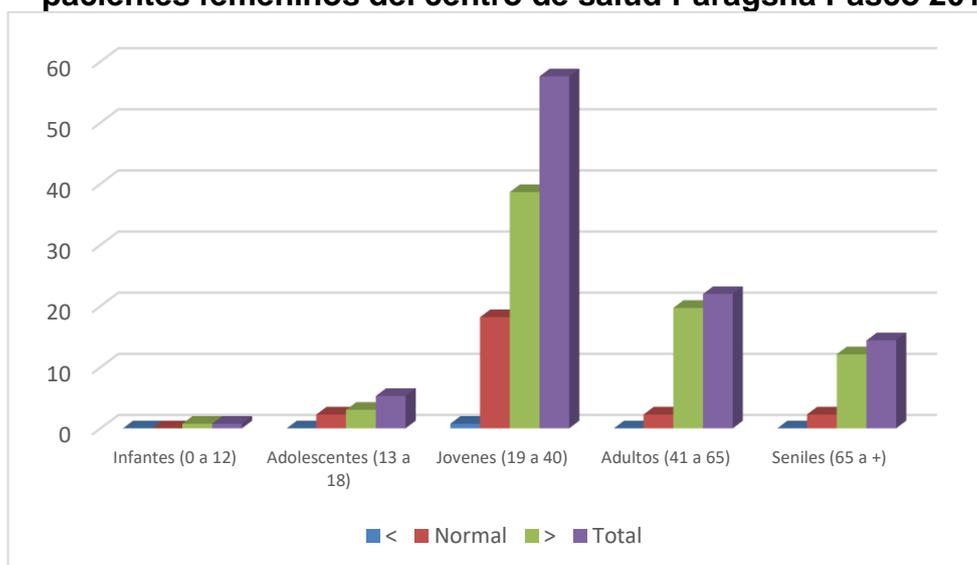
*Fuente: Guía de análisis documental - Enero 2015.*

La Tabla 3 muestra la relación que existe entre la distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015. Así se observa que el 57.58% de las usuarias del centro de salud pertenecen al grupo etario joven comprendido entre los 19 a 40 años de edad, seguido de un 21.97% de adultos cuyas edades fluctúan entre los 41 a 65 años, mientras que un 14.39% son del grupo etario senil con edad de 66 años a más, existiendo 5.30% de adolescentes y 0.76% de infantes. Se observa ciertas variaciones en cuanto a las cifras globales de pacientes femeninos descendiendo puntos porcentuales en el caso del grupo jóvenes e infantes, incrementados en las mujeres adolescentes, adultas y seniles. Del mismo modo se puede observar que el 74.24% de las usuarias del centro de salud tienen

valores de hemoglobina superior al valor normal, seguido de un 25% con valores normales y un 0.76% con valores de hemoglobina inferior al rango considerado normal.

En el análisis de la relación del grupo etario y valor de hemoglobina de las pacientes femeninas del centro de salud Paragsha Pasco 2015, se considera que 38.64% son del grupo etario joven con 19 a 40 años de edad y tiene valores de hemoglobina superior al rango normal, seguido de un 19.70% que son adultos y también pertenece al mismo grupo de valor de hemoglobina es decir superior al rango considerado normal, el tercer grupo está constituido por el grupo etario joven y tiene valores de hemoglobina normal (18.18%), encontrándose un cuarto grupo representativo 12.12% constituido por usuarias seniles con valor de hemoglobina superior al rango normal. Por tanto, se observa que en los grupos etarios infantes, adolescentes, jóvenes adultas y seniles la mayoría de los pacientes femeninos del centro de salud Paragsha tienen valor de hemoglobina superior al rango considerado normal. Puesto que en ningún grupo etario el porcentaje de valores normales supera al porcentaje de valores superiores al valor normal, menos aún al de los valores inferiores al valor normal. Solo la tercera parte de los pacientes femeninos del centro de salud tiene valor de hemoglobina normal. Al realizar la prueba estadística para comprobar la independencia de las características estudiadas, se encuentra que éstas se relacionan, es decir no son independientes, ya que el valor hallado es superior al valor tabulado.

**Figura 2. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**



Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura 2.

**Tabla 4. Distribución de grupo etario según valor de hematocrito en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**

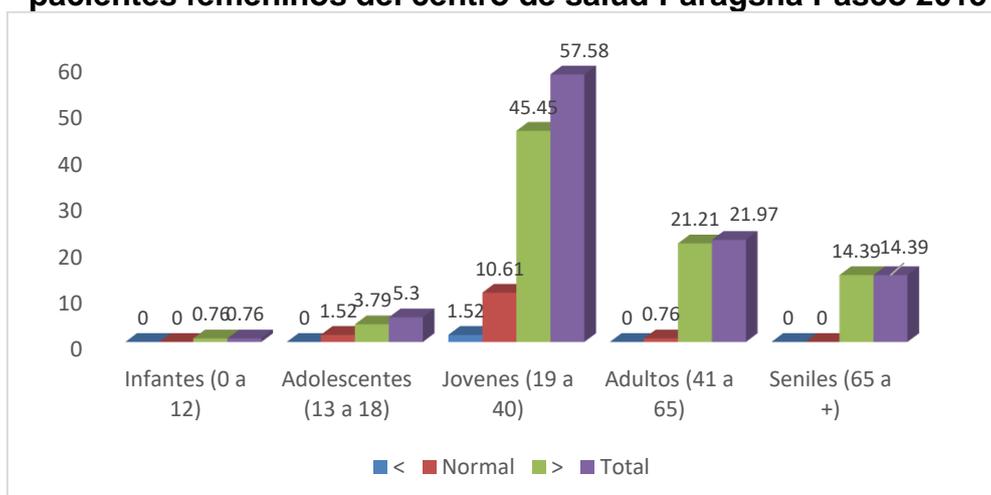
Edad (años)	< - Normal		>		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Inf - Adts (0 a 18)	2	1.52	6	4.55	8	6.06
Jóvenes (19 a 40)	16	12.12	60	45.45	76	57.58
Adultos (41 a 65)	1	0.76	28	21.21	29	21.97
Seniles (65 a +)	0	0.00	19	14.39	19	14.39
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>14.39</b>	<b>113</b>	<b>85.61</b>	<b>132</b>	<b>100</b>

Fuente: Guía de análisis documental - Enero 2015.

En la tabla 4, se muestra la relación que existe entre la distribución de grupo etario según valor de hematocrito en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015. Así se observa la misma distribución etaria que el cuadro que antecede con variaciones en cuanto a las cifras globales de pacientes descendiendo puntos porcentuales en el caso del grupo jóvenes e infantes, e incremento en las mujeres adolescentes, adultas y seniles.

Del mismo modo se puede observar que el 85.61% de pacientes femeninos del centro de salud tienen valores de hematocrito superior al valor normal, seguido de un 12.88% con valores normales y un 1.52% con valores de hematocrito inferior al rango considerado normal. En el análisis de la relación del grupo etario y valor de hematocrito de pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015, se considera que 45.45% son del grupo etario joven con 19 a 40 años de edad y tiene valores de hematocrito superior al rango normal, seguido de un 21.21% que son adultos y también pertenece al mismo grupo de valor de hematocrito es decir superior al rango considerado normal, el tercer grupo está constituido por el grupo etario senil y tiene valores de hematocrito superior a los valores normales (14.39%), encontrándose un cuarto grupo representativo 10.61% constituido por usuarias jóvenes con valor de hematocrito normal. Por tanto, se observa que al igual que en los valores de hemoglobina, en todos los grupos etarios: infantes, adolescentes, jóvenes adultas y seniles la mayoría de pacientes femeninos del centro de salud Paragsha tienen valor de hematocrito superior al rango considerado normal. Puesto que en ningún grupo etario el porcentaje de valores normales supera al porcentaje de valores superiores al valor normal, menos aún al de los valores inferiores al valor normal. Solo un poco más de la duodécima parte de pacientes femeninos del centro de salud tiene valor de hematocrito normal. Al realizar la prueba estadística para comprobar la independencia de las características estudiadas, se encuentra que éstas se relacionan, es decir no son independientes, ya que el valor hallado es superior al valor tabulado.

**Figura 3. Distribución de grupo etario según valor de hematocrito en pacientes femeninos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**



Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura 3.

**Tabla 5. Medidas de tendencia central y dispersión de edad, hematocrito y hemoglobina en pacientes masculinos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**

	Edad	% Hematocrito	g/dl Hemoglobina
Mediana	44	60	19.95
Moda	19	39	12.6
Promedio	18.7	56.1	18.4
Desviación	21.8	12.1	4.1
Varianza	475.9	146.9	17.0

Fuente: Guía de análisis documental - enero 2015.

En la tabla 5 se muestra los resultados del cálculo de las medidas de tendencia central y dispersión de edad, hematocrito y hemoglobina en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015. Así se encuentra que, con respecto a la edad de los pacientes, la mediana (valor que divide en dos las frecuencias observadas) es de 44 años, mientras que la moda (valor que más se repite en las observaciones) es 19 años, la edad promedio de los pacientes del centro de

salud es de 18.7 años La edad presenta una desviación estándar de 21.8 años y varianza de 475.9

Los valores estadísticos encontrados muestran que la tendencia central se ubica alrededor de los 20 años y una gran dispersión en los datos. En lo referente al hematocrito, el valor que divide exactamente en dos grupos los valores hallados (mediana) es de 60, mientras que el de mayor repetición (moda) es 39, así el promedio es 56.1 La dispersión muestra una desviación estándar de 12.1 y varianza de 146.9 Por lo que en referencia a los valores de hematocrito se encuentra que las medidas de tendencia central se presentan una distribución con desviación de la normal con un alto nivel de dispersión. En lo concerniente a los valores de hemoglobina, se puede observar que los valores se dividen en dos, alrededor de los 19.95 gdl, mientras que el valor de mayor repetición es de 126gdl. Y el promedio es 18.4 La dispersión tiene una desviación estándar de 4.1 con varianza 17.0

De los datos se encuentra que las medidas de tendencia central de la hemoglobina se acercan a una distribución normal con moderada a regular dispersión.

**Tabla 6. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes masculinos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**

Edad (años)	< - Normal		>		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Inf - Adts (0 a 18)	1	2.27	2	4.55	3	6.82
Jóvenes (19 a 40)	5	11.36	13	29.55	18	40.91
Adultos (41 a 65)	3	6.82	9	20.45	12	27.27
Seniles (65 a +)	0	0.00	11	25.00	11	25.00
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>20.45</b>	<b>35</b>	<b>79.55</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

Fuente: Guía de análisis documental - Enero 2015.

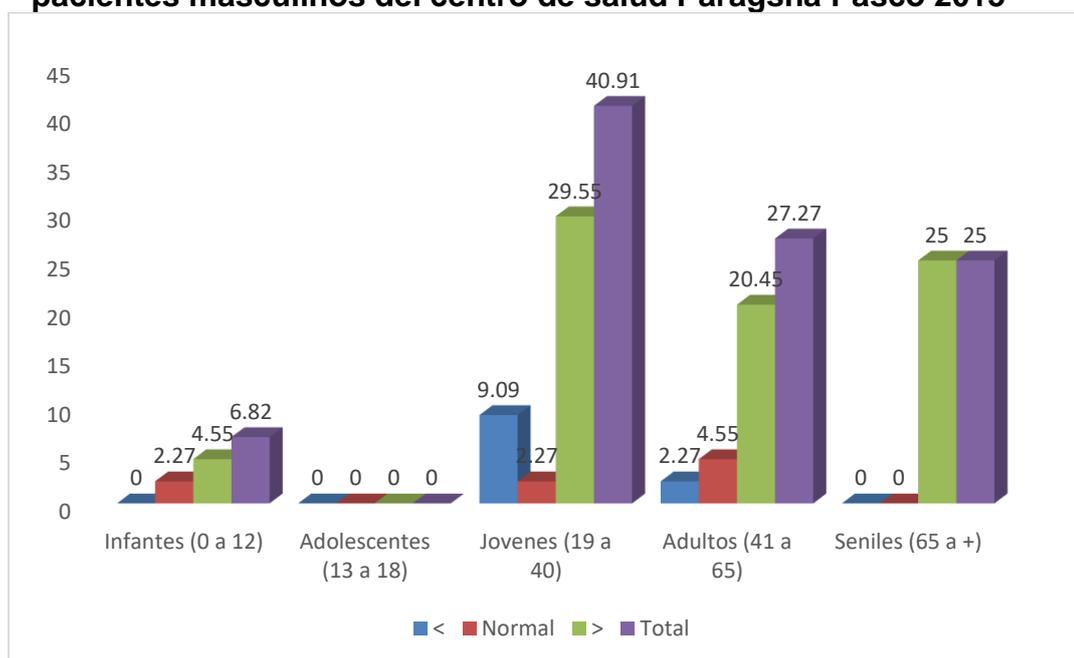
La tabla 6, elaborado teniendo como base la tabla N° 6-A presente en los anexos, se encarga de mostrar la relación que existe entre la distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015.

Así se observa que el 40.91% de los pacientes del centro de salud pertenecen al grupo etario joven comprendido entre los 19 a 40 años de edad, seguido de un 27.27% de adultos cuyas edades fluctúan entre los 41 a 65 años, mientras que un 25% son del grupo etario senil con edad de 66 años a más, existiendo 6.821% de infantes y 0% de adolescentes. Se observa ciertas variaciones en cuanto a las cifras globales de pacientes descendiendo puntos porcentuales en el caso del grupo joven y adolescente e incrementado en varones infantes, adulto y senil.

Del mismo modo se puede observar que el 79.55% de los pacientes del centro de salud tienen valores de hemoglobina superior al valor normal, seguido de un 11.36% con valores inferiores al rango considerado normal y un 9.09% con valores de hemoglobina ubicados en el rango normal. En el análisis de la relación del grupo etario y valor de hemoglobina de los pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015, se considera que 29.55% son del grupo etario joven con 19 a 40 años de edad y tiene valores de hemoglobina superior al rango normal, seguido de un 25% que son seniles y también pertenece al mismo grupo de valor de hemoglobina es decir superior al rango considerado normal, el tercer grupo está constituido por el grupo etario adulto y tiene valores de hemoglobina superior al rango normal (20.45%), encontrándose un cuarto grupo representativo 9.09% constituido por pacientes jóvenes con valor de hemoglobina inferior al rango normal.

Por tanto, se observa que en los grupos etarios infantes, jóvenes adultos y seniles la mayoría de los pacientes del centro de salud Paragsha tienen valor de hemoglobina superior al rango considerado normal. Puesto que en ningún grupo etario el porcentaje de valores normales supera al porcentaje de valores superiores al valor normal, menos aún al de los valores inferiores al valor normal. Solo la décima parte de los pacientes del centro de salud tiene valor de hemoglobina normal, existiendo una undécima parte de pacientes que tienen valor de hemoglobina inferior al rango normal. Al realizar la prueba estadística para comprobar la independencia de las características estudiadas, se encuentra que éstas no se relacionan, es decir son independientes, ya que el valor hallado es inferior al valor tabulado.

**Figura 4. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes masculinos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**



Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura 4.

**Tabla 7. Distribución de grupo etario según valor de hematocrito en pacientes masculinos del centro de salud Paragsha Pasco 2015**

Edad (años)	< - Normal		>		Total	
	n°	%	n°	%	n°	%
Inf - Adts (0 a 18)	1	2.27	2	4.55	3	6.82
Jóvenes (19 a 40)	5	11.36	13	29.55	18	40.91
Adultos (41 a 65)	5	11.36	7	15.91	12	27.27
Seniles (65 a +)	1	2.27	10	22.73	11	25.00
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>27.27</b>	<b>32</b>	<b>72.73</b>	<b>44</b>	<b>100</b>

*Fuente: Guía de análisis documental - Enero 2015.*

En el análisis e interpretación de la tabla 7, el mismo que se encuentra directamente relacionado con el cuadro 7-A (anexo) se muestra la relación que existe entre la distribución de grupo etario según valor de hematocrito en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015.

Se observa las mismas variaciones en cuanto a las cifras globales de pacientes descendiendo puntos porcentuales en el caso del grupo joven y adolescente e incrementado en varones infantes, adulto y senil.

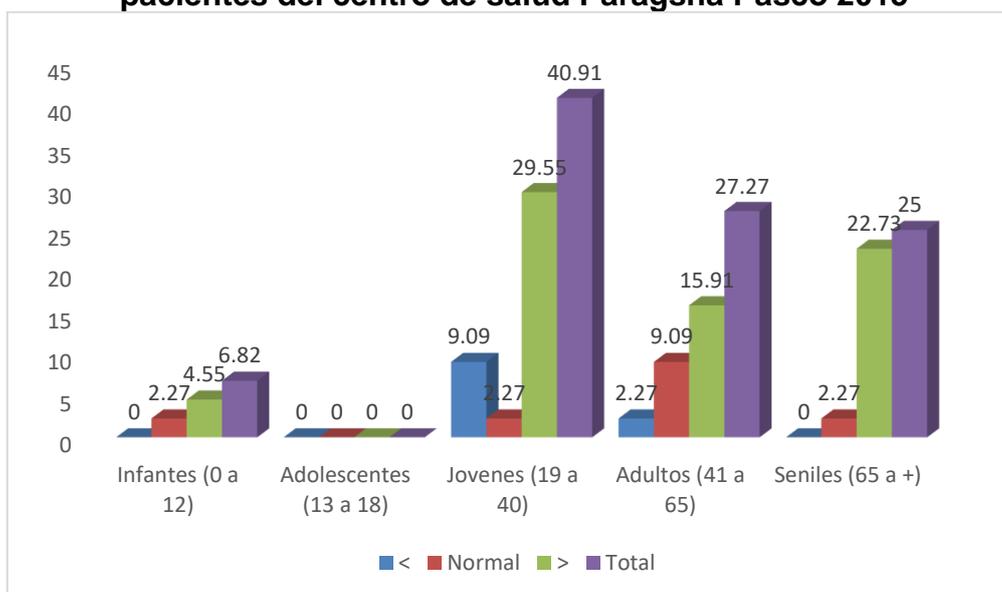
Del mismo modo se puede observar que el 72.73% de los pacientes del centro de salud tienen valores de hematocrito superior al valor normal, seguido de un 15.91% con valores normales y un 11.36% con valores de hematocrito inferior al rango considerado normal.

En el análisis de la relación del grupo etario y valor de hematocrito de los pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015, se considera que 29.55% son del grupo etario joven con 19 a 40 años de edad y tiene valores de hematocrito superior al rango normal, seguido de un 22.73% que son seniles y también pertenece al mismo grupo de valor de hematocrito es decir superior al

rango considerado normal, el tercer grupo está constituido por el grupo etario adulto y tiene valores de hematocrito superior a los valores normales (15.91%), encontrándose un cuarto grupo representativo 9.09% constituido por pacientes jóvenes con valor de hematocrito inferior al rango normal, éste mismo porcentaje se presenta en los adultos que tienen hematocrito con valores normales.

Por tanto, se observa que al igual que en los valores de hemoglobina, en todos los grupos etarios: infantes, adolescentes, jóvenes adultas y seniles la mayoría de los pacientes del centro de salud Paragsha tienen valor de hematocrito superior al rango considerado normal. Puesto que en ningún grupo etario el porcentaje de valores normales supera al porcentaje de valores superiores al valor normal, menos aún al de los valores inferiores al valor normal. Solo la décima sexta parte de los pacientes del centro de salud tiene valor de hematocrito normal y la undécima parte de pacientes tiene valor de hematocrito inferior a los valores normales. **Al realizar la prueba estadística para comprobar la independencia de las características estudiadas, se encuentra que éstas no se relacionan, es decir son independientes, ya que el valor hallado es inferior al valor tabulado.**

**Figura 5. Distribución de grupo etario según valor de hemoglobina en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015**



Fuente: Elaboración propia

Los porcentajes correspondientes se muestran en la figura 5.

#### 4.2. Discusión de resultados

Respecto a la caracterización de los pacientes: en este estudio se hace referencia que la diversidad geográfica del Perú, ubica a poblaciones como la de Paragsha en Cerro de Pasco en la región centro andina del Perú, en circunstancias especiales, puesto que su ubicación a 4,328 msnm exige adecuación y adaptación para poder realizar las actividades diarias de la mejor manera. La adaptación de un organismo a un medio ambiente diferente implica que se mantenga, tanto la capacidad de reproducirse, como la de desarrollar actividad física de cualquier índole, sin que ello afecte o vaya en desmedro de su salud (Gonzales Rengifo & Tapia, 15 (1) 2007). Por lo que el estudio en mención concluye: La adaptación a la altura implica un proceso asociado con la antigüedad de vida en las zonas de altura, proceso que parece estar mediado por cambios en los niveles hormonales, particularmente en los rangos de normalidad de la testosterona y en el que las poblaciones con valores en el rango

normal bajo, estarían asociadas a menores valores de hemoglobina y a una mejor adaptación a la altura. Los valores altos de hemoglobina no solo se asocian con el desarrollo del Mal de Montaña Crónico, sino también, con un alto riesgo reproductivo.

A propósito de la altura, se debe considerar un conjunto bien definido de factores físicos, cada uno de los cuales juega un rol más o menos importante en los procesos biológicos de acomodación, aclimatación o adaptación y la consiguiente homeostasis resultante. Estos factores motivan detalles particulares en cada caso: Es sabido que la presión barométrica (PB) es considerada como el factor determinante desde el punto de vista biológico: con ella disminuye la presión parcial de oxígeno del aire ambiente a medida que la altura aumenta. -Especialmente en invierno, las variaciones de temperatura ambiente en el curso de un mismo día son significativas. -en la misma forma la sequedad del aire, con aumento moderado del grado de humedad, en las estaciones de lluvia. -Una mayor cantidad de radiaciones solares no ionizantes: especialmente de las radiaciones ultravioletas, cuya influencia en razón de la disminución de la capa de ozono. Este conjunto de variables físicas, representan lo que Bernard & Ruffié, definieron como la ecología humana que a su vez considera tres tipos de clima: el físico, el biológico y el social, donde la adición de respuestas o las modificaciones de estos diversos parámetros, constituyen los caracteres generales de una adaptación (Vargas P & Villena C).

Lo expresado, son postulados que hacen considerar las consideraciones especiales de la vida del hombre en la altura y por tanto la necesidad de ir monitoreando paulatinamente sus características, como en éste caso es el componente hematológico el objeto de estudio.

Los pacientes del centro de salud de Paragsha en Cerro de Pasco, se caracterizan, en cuanto se refiere a la concurrencia al centro de salud:

El grupo etario jóvenes constituye la mayoría de pacientes del centro de salud, seguido por los adultos, luego los seniles, adolescentes y finalmente los infantes.

Las mujeres constituyen el grupo que concurre con mayor frecuencia al centro de salud de Paragsha, mientras que los varones representan la minoría.

Las mujeres jóvenes son el primer grupo de concurrentes, seguido de las adultas, luego las seniles. En el caso de los varones los jóvenes son los primeros, seguido de los seniles, y posteriormente los adultos e infantes. Los adolescentes varones no concurren al centro de salud.

Mostrándose así que las mujeres adultas concurren más al centro de salud en relación a los varones adultos, más no así en los seniles, puesto que los seniles varones concurren más al centro de salud que las mujeres seniles.

No obstante, el censo del 2007 considera que la población de Paragsha se compone en un 49.22 % de población femenina y 50.78 % de población masculina, el 88.84 % de su población total se encuentra asentada en la zona urbana y el 11.16 % se encuentra asentada en la zona rural.

Por tanto, el comportamiento poblacional en cuanto al acceso a los servicios de salud del Minsa, difiere de las características poblacionales, diferenciándose en que un 75% de mujeres concurren al centro de salud frente al 25% de varones que también lo hacen. De manera que se evidencian una característica del cuidado, que tiene en el componente femenino su mayor protagonista histórico.

Así se encuentra que, con respecto a la edad de los sujetos del estudio, la mediana (valor que divide en dos las frecuencias observadas) es de 35.5 años, mientras que la moda (valor que más se repite en las observaciones) es 22 años, la edad promedio de los pacientes del centro de salud es de 31.6 años.

Respecto a los valores referenciales de hemoglobina y hematocrito debido a una disminución de la presión barométrica a medida que se sube a grandes alturas (3600 m.s.n.m. en la ciudad de La Paz) se ponen en marcha una serie de adaptaciones tanto cardiorrespiratorias y hematológicas; cuando esta serie de mecanismos de adaptación no logran compensar el ascenso a grandes alturas se desencadena la Eritrocitosis de Altura que se la define como un síndrome clínico de desadaptación crónica a la altura que se caracteriza por una serie de manifestaciones clínicas como depresión del sensorio, cefalea, vómitos, disminución de la agudeza visual. En el laboratorio se refleja un aumento característico del Hematocrito y Hemoglobina; siendo el tratamiento principalmente el descenso a bajas alturas (Uscamayta Quispe, 2007).

Así quienes no experimentan las referidas molestias continúan su vida laboral en condiciones de normalidad y cuando acuden a los servicios de salud lo hacen por dolencias diferentes, generalmente agudas, puesto que la adaptación humana depende no solo de factores fisiológicos sino también socioculturales.

En lo concerniente a los valores de hemoglobina, de las mujeres, se puede observar que los valores se dividen en dos, alrededor de los 16.2 gdl, mientras que el valor de mayor repetición es de 15.9gdl. Y el promedio es 16.3

Considerando los valores internacionales referenciales para el adulto dados por la OMS, se tiene que en el caso de la hemoglobina el valor para la

mujer 14 +- 2, la operacionalización realizada en el estudio, considerando los valores consignados en la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (MedlinePlus) para la mujer valor mínimo 12.1 y valor máximo 15.1gdl.

Globalmente se observa una tendencia de acercamiento a los valores superiores considerando que el 75% de pacientes del centro de salud son mujeres.

En lo referente al valor de hematocrito, el valor que divide en dos grupos los valores hallados (mediana) es de 50, mientras que el de mayor repetición (moda) es 49, así el promedio es 49.8. La Organización Mundial para la Salud considera que los valores internacionales normales de hematocrito son para la mujer 42 +- 5. De otro modo el estudio: Determinación de hemoglobina, hematocrito y número de glóbulos rojos e índice de masa corporal en adultos mayores que acudieron al servicio académico asistencial de análisis clínicos-UNMSM, de 2008 a 2009, determinó como valor medio de hematocrito para el sexo femenino 36.71% (Parreño, Medina, & Naucapoma, 2013).

El mismo estudio considera los valores medios de Hb: 13,92 g/dL, Hto: 38,27 %, para el grupo de sexo masculino, y Hb: 12.91 g/dL, para el grupo de sexo femenino.

En el presente estudio, atendiendo a los datos de la Biblioteca Nacional de Medicina los Estados Unidos, se considera para la mujer valor mínimo 36.1 y valor máximo 44.3%.

Inicialmente se observa un valor superior a los considerados normales puesto que las medidas de tendencia central de todo el grupo de pacientes así lo señalan.

De manera que se hace necesario el análisis por separado de los valores hallados para obtener conclusiones valederas, de las cuales se tiene: En las mujeres, los grupos etarios infantes, adolescentes, jóvenes adultas y seniles la mayoría de las usuarias del centro de salud Paragsha tienen valor de hemoglobina superior al rango considerado normal. Puesto que en ningún grupo etario el porcentaje de valores normales supera al porcentaje de valores superiores al valor normal, menos aún al de los valores inferiores al valor normal.

Cuando se calcula las medidas de tendencia central por grupos etarios se obtiene para el grupo considerado entre los 13 y 18 años (adolescentes) la Mediana de la edad es 18, del hematocrito 47 y de la hemoglobina 15.2; mientras que la Moda de la edad es 18, del hematocrito 47 y de la hemoglobina 15.2; y el Promedio de la edad es 16.9, del hematocrito 46.2 y hemoglobina 15.0.

Por lo que comparando con los valores referenciales el hematocrito se encuentra elevado en 1.9 a 2.7 % del valor normal, mientras que la hemoglobina 0.1 gdl del valor normal.

En cuanto se refiere a los valores hallados en mujeres comprendidas entre los 19 a 40 años de edad (jóvenes) se tiene para la edad: mediana de 27 años, moda 22 años y promedio 26.9 años de edad; para el hematocrito: mediana 49, moda 49 y promedio 47.2%; para la hemoglobina: mediana 15.9, moda 14.6 y promedio 15.7 gdl.

Observando una diferencia en el caso del hematocrito de 2.9 a 4.7 % superior al valor normal y en la hemoglobina de 0.6 a 0.8 gdl también superior al valor normal.

Para las personas comprendidas entre los 41 a 65 años (adultas) la edad consigna una mediana de 50, moda 55 y promedio 49.6; el hematocrito: mediana

56, moda 52 y promedio 55.8%; mientras la hemoglobina: mediana 18.2, moda 16.9 y promedio 17.9 gdl.

Comparativamente, se evidencia que la diferencia del valor referencial del hematocrito es de 7.7 a 11.7 % superior al valor normal y en la hemoglobina 1.8 a 3.1 gdl. Evidenciándose que el valor promedio de hematocrito (55.8%) es superior al reportado por Gonzales 2007 donde se consigna para mujeres adultas 47.88 +- 7.47% (Gonzales Rengifo & Tapia, 15 (1) 2007). Y en las seniles (66 a más años) la edad: mediana 70, moda 69, promedio 71.7; el hematocrito: mediana 55, moda 48, promedio 54.9 %; hemoglobina: mediana 17.5, moda 15.6, promedio 17.0 gdl. Aquí también se observa una diferencia en el hematocrito de 3.7 a 10.7 % superior al valor normal y en la hemoglobina de 0.5 a 2.4 gdl superior al valor normal.

En todo caso el incremento de los valores referenciales del hematocrito y la hemoglobina en las mujeres está en razón al incremento de la edad, alcanzando su valor máximo en la adultez.

Esta relación es corroborada similarmente en estudios realizados en una ciudad con altitud cercana al nivel del mar donde se observa una asociación significativa ( $p < 0,01$ ) entre los grupos etarios y los niveles de hemoglobina y hematocrito, encontrándose que la proporción de adultos con el nivel de hemoglobina disminuido aumenta a medida que aumenta la edad (Parreño, Medina, & Naucapoma, 2013).

El valor referencial que más se incrementa es el valor del hematocrito. Solo un poco más de la duodécima parte de las usuarias del centro de salud tiene valor de hematocrito normal, mientras que la tercera parte de las usuarias del centro de salud tiene valor de hemoglobina normal.

En referencia a los valores hallados en los pacientes varones se observa que en el hematocrito las mediantes de tendencia central presentan una distribución con desviación de la normal con un alto nivel de dispersión y los de la hemoglobina se acercan a una distribución normal con moderada a regular dispersión.

Solo la décima sexta parte de los pacientes del centro de salud tiene valor de hematocrito normal y la undécima parte de pacientes tiene valor de hematocrito inferior a los valores normales.

La décima parte de los pacientes del centro de salud tiene valor de hemoglobina normal, existiendo una undécima parte de pacientes que tienen valor de hemoglobina inferior al rango normal.

En el análisis por grupos etarios, se considera para el caso de los infantes (0 a 12 años) el promedio de edad es de 2.5 años los valores de hematocrito tiene una mediana de 54% y promedio de 52.1%, mientras que la hemoglobina mediana 17.5 gdl y promedio 16.9 gdl.

Los mismos que al ser comparados con los parámetros normales se tiene que en el caso del hematocrito una diferencia de 1.8 a 3.7% superior al valor normal y en los valores referentes a la hemoglobina la diferencia es de 0.9 a 1.5 gdl superior al valor normal.

Los valores hallados en los jóvenes (18 a 40 años) muestran para la edad una mediana de 25.5, moda 19 y promedio 24.2 años; mientras que para el hematocrito: mediana 54.5 y promedio 52.5%; en la hemoglobina se observa mediana 17.65, moda 12.6 y promedio 17.3 gdl. En la comparación con valores normales se tiene que la diferencia en el caso del hematocrito es de 2.2 a 4.2 % superior al rango normal, mientras que en la hemoglobina de 1.3 a 1.7 gdl.

Superior al valor normal. En los adultos, (41 a 65 años) se encuentra que la mediana de edad es 46.5, moda 46 y promedio 47.3 años, en los valores de hematocrito: mediana 62, moda 47, promedio 55.5 %, en la hemoglobina, mediana 20.1, moda 15.2 y promedio 18.3 gdl. La comparación con los valores normales demuestra que el hematocrito es de 5.2 a 11.7% superior, en la hemoglobina de 2.3 a 4.1 gdl superior al valor normal.

En caso de los seniles (66 años a más) la mediana de la edad es 71, la moda 70 y el promedio 72.7 años, en el hematocrito la mediana 66, la moda 66 y el promedio 65.8 y la hemoglobina: mediana 21.4, moda 21.4 y promedio 21.2

Por lo que en la comparación se tiene que el hematocrito es de 15.5 a 15.7% superior al valor normal y la hemoglobina de 5.2 a 5.4 gdl. Superior al valor normal.

Aquí se observa que la diferencia alcanza sus valores mayores en el grupo etario senil, evidenciado de manera más notoria que en el de las mujeres el indicador de a mayor edad, mayores valores hematológicos, a diferencia de las mujeres quienes alcanzan el pico mayor en la adultez.

Llama la atención que los valores globales se diferencian de lo reportado por Monge en (Corral Carranceja, 2015) donde se consigna los valores: Hemoglobina 18.82 a 3,740 m, 20.76 a 4,560 m, Hematocrito 54.10 a 3,740 m, y 59.90 a 4,560 m.

En este piso altitudinal no se evidencia lo reportado por Parreño, Medina y Naucapoma; Al relacionar hematocrito por grupos etarios, se encontró que el 24,5 % de la población se encuentra con valores por debajo de lo normal y el resto se hallaría con valores normales, es decir el 75,5 % de la población; en el grupo de 75-90 años se encontró el mayor número de casos con valores

disminuidos (Parreño, Medina, & Naucapoma, 2013), los mismos que son asociados a factores nutricionales, dadas las expresiones de los autores quienes afirman: es preocupante el elevado número de adultos mayores con sobrepeso, con un mayor número de casos en las mujeres, quienes además presentan valores hematológicos por debajo de los niveles normales. Generalmente, esta disminución de los parámetros hematológicos se encuentra asociada a enfermedades crónicas relacionadas a la edad, como enfermedades cardiovasculares, hipertensión arterial, diabetes.

Por lo que en el piso altitudinal en el que se realizó el estudio éste factor se descarta, asumiendo protagonismo la altitud en el que se ubica, la misma que actúa incrementando los valores hematológicos. Toda vez que la adaptación a la altura implica un proceso asociado con la antigüedad de vida en las zonas de altura, proceso que parece estar mediado por cambios en los niveles hormonales, particularmente en los rangos de normalidad de la testosterona y en el que las poblaciones con valores en el rango normal bajo, estarían asociadas a menores valores de hemoglobina y a una mejor adaptación a la altura. Los valores altos de hemoglobina no solo se asocian con el desarrollo del Mal de Montaña Crónico, sino también, con un alto riesgo reproductivo (Gonzales Rengifo & Tapia, 15 (1) 2007).

Las variaciones que se experimentan se manifiestan viviendo periodos largos en la altura, más no así en periodos cortos como en la práctica del andinismo a 4.800 msnm produce variaciones hematológicas, pero no cambios significativos en relación con los valores referenciales en los miembros del club “los halcones” de la ciudad de

Riobamba, pero no obstante cabe recalcar que el análisis antes del ascenso al parecer no sucede un cambio significativo ya que haciendo una entrevista a los miembros del club supieron manifestar que no solo se dedican al deporte de andinismo sino la mayor parte del tiempo se dedican a realizar otras actividades a nivel profesional, por tanto no hay un cambio drástico y permanente en la biometría hemática pero si existe variaciones hematológicas entre el ascenso y descenso de la montaña el cual si es un aporte a la investigación clínica a grandes alturas que produce (Castillo Quintanao, 2014).

### 4.3. Conclusiones

- El valor promedio de edad de pacientes femeninos del centro de salud es 31.6 años, hematocrito 49.8% y hemoglobina 16.3 g/dl. Tres cuartas partes de pacientes femeninos tienen valor de hemoglobina superior al rango normal. Solo una cuarta parte de las pacientes del centro de salud tiene valor de hemoglobina normal. La mayoría de pacientes femeninos (85.61%) tiene valores de hematocrito superior al valor normal, solo el 14.39% tiene valores normales.
- El promedio de edad de pacientes masculinos es de 18.7 años, Hematocrito 56.1%, Hemoglobina 18.4 gdl. El 80 % de pacientes masculinos tienen valores superiores al valor normal, un 10% tiene valor de hemoglobina normal, y otro 10% tienen valor de hemoglobina inferior al rango normal. El 80% tiene valores de hematocrito superior al normal, seguido de un 16% con valores normales y un porcentaje menor con valores inferiores.
- El incremento de los valores referenciales del hematocrito y la hemoglobina en las mujeres está en razón al incremento de la edad, alcanzando su valor máximo en la adultez.
- Los valores hematológicos de hematocrito y hemoglobina en el caso de los varones alcanzan su pico más alto en el grupo etario senil, evidenciado de manera notoria que, a mayor edad, mayores valores hematológicos.
- Los valores hematológicos de hematocrito y hemoglobina en general son superiores a los valores referenciales de poblaciones con altitud al nivel del mar.

#### **4.4. Recomendaciones**

##### **En la formación profesional:**

- Incorporar semilleros de investigación, que permitan el concurso de los estudiantes para que puedan aprender investigando. El manejo de la información, debe ser desarrollada con rigurosidad, no solo en la búsqueda de ella, sino en la utilización de la misma propugnando su actualidad y respeto a la autoría.

##### **En la asesoría:**

- Enfatizar sobre la metodología de la Investigación: diseños metodológicos, técnicas, métodos, estadística y redacción científica: formas de difusión científica, uso de bases de datos, etc. Crear grupo de expertos en Investigación para el asesoramiento Área Específicas de Investigación:

##### **Informativos:**

- Difundir información sobre: formación, becas, ayudas y convenios relacionados con la Investigación con recursos propios y externos

##### **Gestores:**

- Crear una red de colaboración para desarrollar líneas concretas de investigación propia. Ofrecer recursos materiales acompañados de asesoramiento. Disponer del espacio físico con acceso a bases de datos: CINAHL, MEDLINE, PSYCINFO, SPSS, y conexión a fuentes bibliográficas on-line

##### **Investigadores:**

- Realizar proyectos, que aborden la formación profesional en investigación, utilizando metodologías cualitativas.

- Realizar trabajos que profundicen el estudio de las variables involucradas en el estudio y su relación con otras variables, utilizando metodología experimental para hallar relaciones de causalidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ángel M., Gilberto y Mauricio Ángel R. (2010) Interpretación Clínica del Laboratorio. 7a. Bogotá DC: Médica Panamericana, pág. 340.
2. Basave Fernández del Valle, A. (1971). Ser y Quehacer de la Universidad. estructura y misión de la universidad vocacional. Nuevo León México: Centro de Estudios Humanísticos de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
3. Boff, L. (1999). Saber cuidar: Ética do humano-compaixao pela terra. Petrópolis RJ: Editora Vozes.
4. Calero Pérez, M. (1995). Técnicas de estudio e investigación. Lima Perú: San Marcos.
5. Cerda L, J., & Villarroel del P, L. (4 de agosto de 2007). Interpretación del test de chi-cuadrado (X<sup>2</sup>) en investigación pediátrica. Recuperado el 3 de agosto de 2013, de Revista Chilena de Pediatría 78(4) 414-417: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_isoref&pid=S0370-41062007000400010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_isoref&pid=S0370-41062007000400010&lng=es&tlng=es)
6. Corral Basurto, G., Esquivel Estrada, N., Archundia Díaz, S., & Parent Jacquemin, J. (1999). ¿Qué es Universidad? "XXX aniversario Luctuosos del Lic. Adolfo López Mateos". México D.F.: Universidad Autónoma del Estado de México.
7. Cruz Ortiz, P. (s.f.). El ser universitario y el fenómeno de la burocracia en las universidades mexicanas.
8. DeLors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Paris Francia: Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI UNESCO.

9. García García, J., & Corpas Reina, C. (2002). Los indicadores personales en el proceso de orientación e inserción profesional. *Educación XXI*, 123-138.
10. González José Manuel, Técnicas y métodos de laboratorio clínico. 2ª Edición, MASSON, S.A. Barcelona. España, 2004. ISBN: 84-458-1321-8. Págs. 295.
11. Glazman Nowalski, R. (2001). Evaluación y exclusión en la enseñanza universitaria. México: Paidós.
12. Grupo de Análisis para el desarrollo. (2006). Estudio sobre los Recursos Humanos en Salud en Perú: Gestión, Distribución, Normatividad, Regulación, Condiciones laborales y salariales y Formación. Lima Perú: 25 años
13. Henry, John Bernard. (2005), El Laboratorio en el Diagnóstico Clínico. 20a. Madrid: MARBÁN LIBROS S.L., Vol. 1.
14. Hernández Sampieri, Fernández, & Baptista. (1998). Metodología de la investigación.
15. Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Salud Pública, (2005) Manual de procedimientos de laboratorio en técnicas básicas de hematología, Ministerio de Salud, Lima Perú
16. Observatorio Nacional de Recursos Humanos en Salud. (2006). El Perú respondiendo a los desafíos de la década de los recursos humanos en salud. Lima Perú: Centro de documentación del Instituto de Desarrollo de Recursos Humanos - IDREH MINSA.
17. Oficina general de estadística e informática MINSA PERÚ. (2005 Volumen 5). Especial de infraestructura sanitaria. Lima: Ministerio de Salud Perú.

18. OPS/OMS. (2002). Cien años de Cooperación al Perú 1902-2002. Lima: Organización Panamericana de la Salud.
19. Piscoya Hermosa, L. (2006). Ranking Universitario en el Perú, estudio piloto. Lima Perú: Asamblea Nacional de Rectores.
20. Polit, D., & Hungler, B. (1987). Investigación científica en las ciencias de la salud. México: Interamericana S.A.
21. Ríos, L. (2000). El Impacto del Cambio. Ancón - Perú: VI CADE-IPAE.
22. Salgado Lévano, C. (2005). Investigación - Manual. Lima Perú: Escuela Profesional de Psicología Universidad de San Martín de Porres.
23. Schein, E. (1992). Psicología de la organización. México: Prentice Hall.
24. Sierra Bravo, R. (1996). Tesis doctorales y trabajos de investigación científica. España: Paraninfo.
25. Vives Joan, Aguilar Josep. (2006). Manual de Técnicas de Laboratorio en Hematología. 3ª edición. MASSON, S.A. Barcelona. España. ISBN: 84-458-1581-4. Pág.149.

**ANEXO N° 1:**  
**GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL**

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS  
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**GUIA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL**

**Objetivos:**

Identificar los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito en pacientes del Centro de salud Paragsha - Pasco 2015

**Instrucciones:**

- 1° Portar lápiz, borrador y tablero de apuntes
- 2° Solicitar el cuaderno de registro de atenciones del laboratorio clínico del Centro de salud Paragsha
- 3° Utilizar la tabla de números aleatorios y elegir los elementos de la muestra, considerando los tres dígitos terminales de los primeros 132 números, considerando los estratos muestrales según mes de atención
- 4° Una vez elegido a los elementos de la muestra, consignar los datos registrados en el cuaderno a la presente guía de análisis:

Código: .....

Edad: ..... Sexo: .....

**RESULTADOS**

Determinación de hemoglobina: ..... (g/dL)

Vol. globular (hematocrito): ..... (%)

**Nota:**

No olvide verificar la codificación de cada registro de paciente, anteponiendo la inicial del mes al número de orden que corresponde hasta completar el número de elementos del tamaño muestral.

No debe quedar ni un solo espacio sin dat

**ANEXO Nº 2:  
PROCESO DE ANALISIS DE DATOS**



Equipos para determinación de valores hematológicos – Centro de Salud Paragsha



## Preparando la elaboración de datos



## Iniciando la cogida de datos



Recogiendo datos



Recogiendo datos



Comparando parámetros



Comparando parámetros



Registrando los valores obtenidos



Registrando los valores obtenidos

### ANEXO N° 3: MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<p><b>Problema general</b> ¿Cuáles son los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito en pacientes del Centro de Salud Paragsha – Pasco 2015?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Qué diferencias presentan los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito según edad y sexo en pacientes del centro de salud Paragsha Pasco 2015? ¿Existe diferencias de los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito de los pacientes del Centro de salud Paragsha Pasco, con los valores referenciales en poblaciones con altitud al nivel del mar?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito en pacientes del Centro de salud Paragsha - Pasco 2015.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Clasificar los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito según edad y sexo en pacientes del Centro de salud Paragsha Pasco 2015. Comparar los valores referenciales de la hemoglobina y hematocrito de los pacientes del Centro de salud Paragsha Pasco, con los valores referenciales en poblaciones con altitud al nivel del mar.</p>	<p>Valores hematológicos de Hemoglobina.</p> <p>Valores hematológicos de Hematocrito</p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p>	<p>Concentración de Hb, en gramos, por cada 100 ml de sangre. Hb = g/dl</p> <p>Porcentaje de glóbulos rojos presente en la sangre. Hto = %</p> <p>Años cumplidos desde el día de su nacimiento caracteres sexuales primarios y secundarios</p>	<p><u>Alto.</u> – Cuando la cuantificación de la hemoglobina pasa del límite máximo <u>Normal.</u> - Para el varón 13.8 a 16 gdl. Y para la mujer de 12.1 a 15.1 gdl. <u>Bajo.</u> - Cuando la cuantificación de la hemoglobina se encuentra por debajo del límite mínimo.</p> <p><u>Alto.</u> – Cuando la cuantificación del hematocrito pasa del límite máximo <u>Normal.</u> - Para el varón de 40.7 a 50.3% y para la mujer de 36.1 a 44.3% <u>Bajo.</u> - Cuando la cuantificación del hematocrito se encuentra por debajo del límite mínimo</p> <p>Años cumplidos</p> <p>Varón Mujer</p>	<p>Cuantitativa discontinua</p> <p>Cuantitativa discontinua</p> <p>Cuantitativa discontinua</p> <p>Cualitativa nominal</p>