

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
**CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**  
**CON ESPECIALIDAD EN LABORATORIO CLÍNICO Y**  
**ANATOMÍA PATOLÓGICA**



**VARIACIÓN DEL HEMATOCRITO ENTRE LOS MÉTODOS**  
**MANUAL Y AUTOMATIZADO ASOCIADOS CON EL GRADO DE**  
**ANEMIA HOSPITAL II ESSALUD CHOCOPE**

**Presentado por:**

**NELSY VERÓNICA VÁSQUEZ FERNÁNDEZ**

**Asesora:**

**DRA. IRMA RUMELA AGUIRRE ZAQUINAULA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO TECNÓLOGO**  
**MÉDICO EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA**  
**PATOLÓGICA**

**Jaén –Perú**

**2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN**  
**CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**  
**CON ESPECIALIDAD EN LABORATORIO CLÍNICO Y**  
**ANATOMÍA PATOLÓGICA**



**VARIACIÓN DEL HEMATOCRITO ENTRE LOS MÉTODOS**  
**MANUAL Y AUTOMATIZADO ASOCIADOS CON EL GRADO DE**  
**ANEMIA HOSPITAL II ESSALUD CHOCOPE**

**Presentado por:**

**NELSY VERÓNICA VÁSQUEZ FERNÁNDEZ**

**Asesora:**

**DRA. IRMA RUMELA AGUIRRE ZAQUINAULA**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO TECNÓLOGO**  
**MÉDICO EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA**  
**PATOLÓGICA**

**Jaén –Perú**

**2019**



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

LEY DE CREACIÓN N° 29304 - RESOLUCIÓN DE FUNCIONAMIENTO N° 647-2011 - CONAFU  
COORDINACIÓN CARRERA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA



*"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"*

## ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

Siendo las 12.00 pm, del día jueves 09 de mayo del 2019, reunidos en la sala de docentes de la Universidad Nacional de Jaén, los Miembros del Jurado:

- Dra. Luz Azucena Torres García (Presidente)
- Dr. Jaime Cuse Quispe (Secretario)
- Dr. Luis Omar Carbajal García (Miembro)

Con la finalidad de llevar a cabo la Sustentación de Informe de Tesis Titulado: **"VARIACIÓN DEL HEMATOCRITO ENTRE LOS MÉTODOS MANUAL Y AUTOMATIZADO ASOCIADOS CON EL GRADO DE ANEMIA HOSPITAL II ESSALUD CHOCOPE"**, presentado por la tesista: **Nelsy Verónica Vásquez Fernández**.

Los Miembros del Jurado, presencian la sustentación del Informe de Tesis denominado: **"VARIACIÓN DEL HEMATOCRITO ENTRE LOS MÉTODOS MANUAL Y AUTOMATIZADO ASOCIADOS CON EL GRADO DE ANEMIA HOSPITAL II ESSALUD CHOCOPE"**, luego se procede a realizar las preguntas correspondientes para ser contestadas por la tesista, los Miembros del Jurado de Tesis luego de escuchar la defensa de la tesista, deliberan y deciden aprobar la sustentación, siendo el calificativo final: ..DIECISEIS.....

Regular	Buena	Muy Buena	Sobresaliente
11-12	13-14-15	16-17-18	19-20
_____	_____	<u>16</u>	_____

Siendo las 1:00 pm, del mismo día, se procede a firmar la presente en señal de conformidad y elevar a las autoridades competentes para el trámite correspondiente.

Presidente

Nombre: Dra. Luz Azucena Torres García

Firma

Secretario

Nombre: Dr. Jaime Cuse Quispe

Firma

Miembro

Nombre: Dr. Luis Omar Carbajal García

Firma

**“VARIACIÓN DEL HEMATOCRITO ENTRE LOS MÉTODOS  
MANUAL Y AUTOMATIZADO ASOCIADOS CON EL GRADO DE  
ANEMIA HOSPITAL II ESSALUD CHOCOPE”**

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



**Dra. Irma Rumela Aguirre Zaquinaula  
ASESOR**

**Aprobado por el siguiente jurado:**



**Dra. Luz Azucena Torres García  
PRESIDENTE**



**Dr. Jaime Cuse Quispe  
SECRETARIO**



**Dr. Luis Omar Carbajal García  
MIEMBRO**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación a Dios, por la salud y entendimiento para la elaboración de esta investigación, a mis adorados padres por todo su esfuerzo, sacrificio y apoyo para llegar hasta este momento de mi formación profesional, a mis hermanos, familiares y amigos por su apoyo incondicional en todo momento.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por ser mi guía, por brindarme salud y tranquilidad, a Olga y Máximo, mis padres, a mis hermanos Melisa, Katte e Isac por su apoyo y amor incondicional, a mis familiares, amigos y a mi código 2013-I por la confianza en los buenos y malos momentos durante toda mi formación académica.

A mis formadores académicos por todo el conocimiento brindado durante mi etapa universitaria; así como también a mi alma mater Universidad Nacional de Jaén por haberme brindado la oportunidad de llegar a este momento importante de mi vida.

A mi asesora Dra. Irma Rumela Aguirre Zaquinaula por haber aceptado guiarme en el proceso de esta investigación.

Al Mblgo. Christian Alexander Rivera Salazar por todo el apoyo incondicional durante la elaboración de esta investigación.

A la Lic. T.M. Leticia Pérez Estela por su tiempo y compartir sus conocimientos para la realización de esta investigación.

Al director del hospital II EsSalud Chocope, Dr. Antonio Zavaleta Moreno por el apoyo para la ejecución de este trabajo en mencionada institución, al mismo tiempo a todos los trabajadores del área de Hematología.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO II: REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
2.2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.2.1. Hematocrito.....	5
2.2.1.1. El método manual para lectura de hematocrito.....	6
2.2.1.2. Método automatizado para lectura de hematocrito .....	7
2.2.2. Contadores hematológicos .....	8
2.2.3. Anemia.....	10
2.2.3.1. Clasificación de las anemias .....	11
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
3.1. HIPÓTESIS .....	13
3.2. VARIABLES .....	13
3.2. MATERIALES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	15
3.3. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.4. POBLACIÓN.....	15
3.4. MUESTRA .....	16
3.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	16
3.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	17
3.7. CRITERIOS ÉTICOS.....	17
3.8. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	17
3.9. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	17
3.9.1. Procesamiento de la muestra.....	17
3.9.2. Procesamiento estadístico y análisis de datos .....	18
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1. RESULTADOS .....	20
4.2. DISCUSIÓN .....	26
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	29
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES .....	30



CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
CAPÍTULO VIII: ANEXOS .....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 : <i>Valores referenciales del hematocrito</i> .....	11
Tabla 2 : <i>Valores referenciales de hemoglobina</i> .....	15
Tabla 3 : <i>Clasificación de las anemias, según su gravedad clínica</i> .....	16
Tabla 4 : <i>Personas Investigadas por tipo de Sexo</i> .....	25
Tabla 5 : <i>Personas Investigadas por Edad</i> .....	25
Tabla 6 : <i>Estadísticos de las Edades</i> .....	25
Tabla 7 : <i>Presentación de la Hemoglobina por grado de Anemia</i> .....	26
Tabla 8 : <i>Estadísticos de la Hemoglobina</i> .....	26
Tabla 9 : <i>Presentación de los Valores del Hematocrito - método manual</i> .....	26
Tabla 10 : <i>Estadísticos del Hematocrito – Método manual</i> .....	27
Tabla 11 : <i>Presentación de Valores del Hematocrito - método automatizado</i> .....	27
Tabla 12 : <i>Estadísticos del Hematocrito – Método automatizado</i> .....	27
Tabla 13 : <i>Relación de los Valores del Hematocrito - método manual con el Sexo</i> .....	28
Tabla 14 : <i>Relación de los Valores del Hematocrito - método automatizado con el Sexo</i> ..	28
Tabla 15 : <i>Relación de los Valores del Hematocrito - método manual con la Edad</i> .....	29
Tabla 16 : <i>Relación de los Valores del Hematocrito - método automatizado con la Edad</i> ..	29
Tabla 17 : <i>Estadísticas descriptivas sobre diferencias de los métodos manual y automatizado en la medición del hematocrito asociados al grado de anemia en el Hospital II EsSalud Chocope, 2018</i> .....	30

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: <i>Aceptacion de consentimiento informado</i> .....	36
Anexo 2: <i>Carta de aceptación de la institución</i> .....	37
Anexo 3: <i>Control de calidad del equipo automatizado Myndray Bc 5800</i> .....	38
Anexo 4: <i>Cartilla de control de mantenimiento de la microcentrífuga</i> .....	38
Anexo 5: <i>Orden generada por médico tratante</i> .....	39
Anexo 6: <i>Equipo automatizado Mindray BC 5800</i> .....	39
Anexo 7: <i>Microcentrífuga</i> .....	40
Anexo 8: <i>Evidencias de la investigación</i> .....	41
Anexo 9: <i>Ficha de registro de recolección de datos</i> .....	42

## RESUMEN

El objetivo general de la presente investigación fue: Determinar la variación de los valores del hematocrito, entre los métodos manual y automatizado asociados al grado de anemia, Hospital II EsSalud Chocope, 2018; investigación de tipo descriptiva correlacional que consideró como población y muestra a los usuarios con diagnóstico de anemia de ambos sexos entre las edades de 0 a 99 años que se atienden en el laboratorio del Hospital Essalud II-Chocope, los mismos que fueron 373.

Como resultados se logró determinar que: el sexo más predominante es el femenino (220), con mayor presencia de pacientes con diagnóstico de anemia moderada (208 casos), siendo el grupo de edades con mayor proporción de pacientes las de 19 – 40 años (134 casos).

Se concluye que no existe relación entre el sexo y el método manual ( $p=0,277$ ) y el método automatizado ( $p=0,243$ ), existiendo relación significativa entre las edades y el método manual ( $P=0,012$ ) y edades con el método automatizado ( $P=0,016$ ); así como también, indicar que la diferencia de los valores de las medias del grado de anemia moderada determinadas para el método manual y el método automatizado fue de 1,57%, con diferencia en la desviación estándar de 0,72% y con coeficiente de variación más consistente en los resultados determinados aplicando el método automatizado de 1,13% respecto a los resultados del método manual, presentando menor dispersión de datos en la aplicación del primer método.

**Palabras claves:** Hematocrito, método manual, método automatizado, anemia, paciente.

## ABSTRACT

The general objective of the present investigation was: To determine the variation of the values of the hematocrit, between the manual and automated methods associated with the degree of anemia, Hospital II EsSalud Chocope, 2018; correlational descriptive type research that considered as a population and shows users with diagnosis of anemia of both sexes between the ages of 0 to 99 years that are served in the laboratory of the Essalud II-Chocope Hospital, which were 373.

As results, it was determined that: the most predominant sex is female (220), with a greater presence of patients diagnosed with moderate anemia (208 cases), the age group with the highest proportion of patients being 19-40 years (134 cases).

We conclude that there is no relation between sex and the manual method ( $p = 0.277$ ) and the automated method ( $p = 0.243$ ), being a significant relation between ages and the manual method ( $P = 0.012$ ) and ages with the automated method ( $P = 0.016$ ); as well as, indicating that the difference of the values of the means of the degree of moderate anemia determined for the manual method and the automated method is of 1.57%, with difference in the standard deviation of 0.72% and with coefficient of more consistent variation in the results determined by applying the automated method of 1.13% with respect to the results of the manual method, presenting less dispersion of data in the application of the first method.

**Key words:** Hematocrit, manual method, automated method, anemia, patient.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

El laboratorio clínico está constituido de diferentes áreas, una de ellas es la hematología, siendo “el hemograma uno de los exámenes de laboratorio solicitado con mayor frecuencia formando parte del estudio básico requerido para orientación diagnóstica y evaluación de los pacientes”. (Torrems, 2015).

“El hematocrito (Hto) mide la concentración de glóbulos rojos en sangre anticoagulada, representa el porcentaje del volumen total de sangre ocupada por los glóbulos rojos” (Posligua, Weilbauer, & Sánchez, 2009). El Hto suele ser parte del conteo sanguíneo completo (o hemograma completo), que mide muchos componentes de la sangre. También se usa para diagnosticar trastornos de la sangre como anemia, en que no hay suficientes glóbulos rojos, o policitemia vera, un problema poco común en el que la sangre tiene demasiados glóbulos rojos. (Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos, 2018)

La medición del Hto puede realizarse de dos maneras, las cuales son practicadas universalmente: una de ellas es utilizando el método manual en el que se utiliza tubos capilares y una microcentrífuga para separar por la fuerza centrífuga el plasma sanguíneo del resto de los componentes formes de la sangre que se apilarán al fondo del tubo capilar, de esta manera se puede obtener el porcentaje de células rojas; el otro método utilizado es el método automatizado en donde se hace uso de un analizador hematológico el cual mide el Hto por fórmula al multiplicar el recuento de glóbulos rojos por el volumen corpuscular medio (VCM) dividido entre 10. (Campuzano, 2007).

La variación existente entre ambos métodos, para el resultado final de la lectura del Hto autores como (Sigcho, 2017), Campuzano (2013). (Gebretsadkan, Tessema, Misganaw, & Ambachew, 2015) concluyeron que existe una variación en el resultado del Hto que se obtiene por analizador automatizado y microcentrífuga, por lo general el microhematocrito tiene un valor mayor que el automatizado; en condiciones normales la diferencia entre ambos métodos puede ser de entre 1% y 3% más alto el valor del Hto manual (Gebretsadkan, Tessema, Misganaw, & Ambachew, 2015), sin embargo (Greer, y otros, 2013) menciona

que en anemias hipocrómicas y otros desórdenes hematológicos la variación puede ser hasta un 6% el Hto manual.

En países latinoamericanos la anemia se presenta en gran aumento por la pérdida crónica de sangre, ya sea por infestación de parásitos, hemorragias crónicas o deficiencias alimentarias (Latham, 2002) . En nuestro país el consumo de dietas con bajo contenido de hierro, así como las infecciones intestinales o un aumento significativo del requerimiento fisiológico, producen anemias en todas las edades, pero especialmente en niños de 1 a 2 años, donde necesitan absorber un promedio de 1 mg por día de hierro para estar a la par con las necesidades de sus cuerpos en crecimiento (Instituto Nacional de Salud, 2015).

En el laboratorio la realidad es muchas veces muy lejana a la ideal. Los analizadores automatizados no están al alcance de todos los laboratorios por lo que los análisis son realizados por métodos manuales. Incluso en los laboratorios en donde se hace uso de un analizador automatizado, el método manual es al que se recurre cuando el método automatizado no esté disponible por distintas razones, tales como la calibración de los equipos, agotamiento de los reactivos entre otras.

Durante la práctica en el laboratorio parece ser que la diferencia entre los valores del Hto obtenidos por métodos automatizados y métodos manuales, va aumentando con determinados estados de salud, tal es el caso de la anemia del paciente, en sus diferentes grados.

En ese sentido y ante la importante vigencia del método manual, nos preguntamos cuánto difiere el resultado de un Hto entre los métodos manual y automatizado. Dado que al encontrar la variación en ambas metodologías, podría corregirse esta diferencia en el método del microhematocrito ya que puede presentar errores que se relacionan con la capacidad del analista (Sigcho, 2017).

Esto puede ser: la centrifugación inadecua que no permite remover completamente el plasma atrapado en el paquete globular afectando el valor verdadero del Hto y la escasa experiencia del analista que puede determinar erróneamente el valor en la lectura debido a que toma en cuenta la capa leucoplaquetaria aumentando así el valor del mismo (Sigcho, 2017).

El distrito de Chocope se encuentra en la región La Libertad a 106 m.s.n.m en donde las anemias están distribuidas en ambos sexos de todas las edades causados principalmente por

aspectos alimenticios, parasitológicos o en el caso de los adultos especialmente por pérdida crónica de sangre.

Debido a lo anterior expuesto, nos preguntamos el grado de anemia. Para la cual se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la variación de los resultados del Hto, entre los métodos manual y automatizado y su relación con el grado de anemia?. Para ello se planteo desarrollar los siguientes objetivos

#### Objetivo general

Determinar la variación de los valores del hematocrito, entre los métodos manual y automatizado asociados al grado de anemia, Hospital II EsSalud Chocope, 2018.

#### Objetivos específicos

Conocer la relación de los valores obtenidos del hematocrito de los métodos manual y automatizado según el tipo de sexo del paciente, asociados al grado de anemia.

Identificar la relación de los valores obtenidos del hematocrito de los métodos manual y automatizados con los rangos de edades de los pacientes investigados, asociados al grado de anemia.

Establecer la diferencia entre los métodos manual y automatizado en la medición del hematocrito asociados al grado de anemia en el Hospital II EsSalud Chocope, 2018.



## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Uno de los primeros datos de los que se tiene con respecto a la variación de resultados del Hto entre los dos métodos universales fue publicado en la Revista Americana de Patología Clínica (Fairbanks, 1980), en un artículo titulado “Nonequivalence of fautomated and manual hematocrit and erythrocytic índices” en él se menciona que no hay una equivalencia en la medición del hematocrito entre el método manual y automatizado.

Por otro lado en Ecuador (Tapia, 2012), realizó el proyecto de investigación “Identificación de un factor de corrección para hematocrito y hemoglobina, realizado entre un método automatizado y un método manual”, llegando a las siguientes conclusiones: el factor de corrección para Hto fue de 1.16% y para hemoglobina: 2.20% concluyendo que la diferencia entre el método manual y automatizado para el hematocrito es menor que la diferencia existente en la medición de la hemoglobina utilizando ambos métodos.

En nuestro país (Tejada, 2014) realizo el estudio “Relación del micrométodo en capilar, el macro método de wintrobe y el automatizado para la determinación del Hto en pacientes que acudieron al Laboratorio Clínico Atahualpa, entre los meses de marzo a setiembre” en la cual presenta como objetivo principal: evaluar la validez y precisión del hemograma analizado automáticamente por el sistema CELL-DYN 1600, en enfermedades hematológicas así mismo concluye que el estudio confirma una alta concordancia entre la medición manual y automatizada (CELL-DYN 1600 System) de hemoglobina y hematocrito. No se recomienda el tamizaje y control de pacientes con enfermedades hematológicas por medio de hemogramas automatizados, dado que los límites de concordancia de los recuentos de leucocitos y plaquetas no son de utilidad clínica, y a que la precisión de tales recuentos es baja.

En el blog publicado por (Miranda, 2015), “Hemograma manual vs. Hemograma automatizado”, afirma que la diferencia por plasma atrapado del hematocrito manual versus el hematocrito electrónico es mayor en los pacientes con anemia macrocítica, esferocitosis hereditaria, síndromes talasémicos, anemias hipocrómicas o anemia falciforme, en donde puede llegar hasta el 20%.

En el artículo científico titulado “Comparison of manual hematocrit determinations versus automated methods for hematopoietic progenitor cell apheresis products” publicado por (Avecilla ST, 2016) obtuvo las siguientes conclusiones: En los productos donde los métodos automatizados de Hto indican cantidades excesivas de RBC incompatibles, recomendaron la realización de pruebas de confirmación con un método Hto manual para garantizar que el valor del Hto automatizado no sea falso positivo.

Al mismo tiempo (Alis, Sanchis, G, & M, 2016) en la investigación sobre “Microcentrifuge or Automated Hematological Analyzer to Assess Hematocrit in Exercise? Effect on Plasma Volume and Calculations”, llegaron a la conclusión siguiente: que tanto el analizador hematológico automático como la microcentrífuga se pueden usar de manera confiable para estimar la evaluación de la pérdida de volumen plasmático ( $\Delta PV$ ) durante el ejercicio.

Para la obtención de título en Bioquímico Clínico (Sigcho, 2017) realizó la investigación que tiene por título “Obtención de un factor de corrección para el hematocrito automatizado en pacientes con anemia ferropénica y poliglobulia”, en la cual pone de manifiesto que en alteraciones hematológicas, como en la anemia y la poliglobulia, la medición del Hto representa una variación según sea el método manual o automatizado que es el más utilizado, en donde la diferencia observada es de  $\pm 1,2\%$ .

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Hematocrito**

El Hto mide la concentración de glóbulos rojos en sangre anticoagulada, representa el porcentaje del volumen total de sangre ocupada por los glóbulos rojos (Posligua, Weilbauer, & Sánchez, 2009).

El Hto está directamente relacionado con la concentración de hemoglobina, por lo que su determinación constituye el procedimiento más simple para el diagnóstico de anemia. Así, un descenso del Hto es indicativo de anemia complementado con los valores de hemoglobina, mientras que el aumento por sobre los valores considerados normales, es considerado una poliglobulia (Programa Chuletas, 2011).

Tras una centrifugación de la sangre total se pueden apreciar dos niveles, uno con el depósito de los glóbulos rojos, principalmente, y otro nivel del plasma total. La relación porcentual entre ambos es lo que describe el Hto y describe el porcentaje de células transportadoras de oxígeno con respecto al volumen total de sangre. El análisis del Hto se realiza normalmente en un estudio completo de hematimetría, con el recuento de glóbulos rojos o hematíes (Programa Chuletas, 2011).

Los procedimientos que se deben tomar en cuenta para la extracción de muestra para la determinación del Hto ya sea de forma manual o automatizada, están especificados en el Manual de procedimientos de laboratorio publicado en el 2013 por Instituto Nacional de Salud (INS) y El Ministerio De Salud del Perú

#### **2.2.1.1. El método manual para lectura de hematocrito**

El método manual o tradicional es uno de los métodos más utilizados hasta el momento debido a los bajos costos y a la sencillez del mismo. Dados los factores que interviene para la medición manual del Hto, es importante encontrar la diferencia en uso de uno u otro método para la medición del Hto. Uno de los métodos más usados para determinar Hto manualmente es el del “microhematocrito”, en donde se hace uso de una microcentrífuga y capilares especialmente diseñados para la prueba, estandarizados de acuerdo con el Comité Internacional de Estandarización en Hematología y el Comité Nacional para los Estándares en la Clínica y en el Laboratorio (Edurom, 2012).

Se hace uso de capilares rojos heparinizados o azules para sangre venosa con anticoagulante EDTA. Se debe llenar aproximadamente 70% - 80% del capilar, luego se procede a ocluir un extremo del capilar con plastilina. Colocar el capilar sobre la plataforma del cabezal de una centrífuga de microhematocrito, con el

extremo ocluido adherido al reborde externo de la plataforma. Luego se debe centrifugar por 5 minutos entre 10 000 - 12 000 rpm (Edurom, 2012).

Finalmente proceder a hacer la lectura en la escala estandarizada. Se sostiene el capilar frente a la escala de manera que el fondo de la columna de eritrocitos (no el extremo inferior del tubo) quede exactamente al mismo nivel de la línea horizontal correspondiente al cero. Desplazar el tubo a través de la escala hasta que la línea marcada con el número 1,0 quede al nivel del tope de la columna de plasma. El capilar se debe encontrarse completamente en posición vertical. La línea que pase al nivel del tope de la columna de eritrocitos indicará la fracción de volumen de éstos. (INS, 2011).

El valor del Hto está influenciado por ciertas condiciones de la muestra y del paciente, tamaño de los eritrocitos y su forma tendrán particular relevancia en el valor del eritrocito, algunas condiciones clínicas también interferirán el reporte de resultados, como las anemias, la poliglobulia, la deshidratación, entre otras. (INS, 2013).

**Tabla 1:** *Valores referenciales de hematocrito.*

<b>Población</b>	<b>Valores de referencia para Hto</b>
<b>Hombres</b>	40% - 50%
<b>Mujeres</b>	37 - 42%
<b>Niños (5 años)</b>	38 - 44%
<b>Lactantes (3 meses)</b>	35 - 40%
<b>Recién nacidos</b>	50% - 58%

Fuente: (INS, 2013)

#### **2.2.1.2. Método automatizado para lectura de hematocrito**

La automatización del hemograma y más precisamente del Hto ha permitido grandes ventajas en su desarrollo. El tiempo en el que se obtiene un resultado es mucho menor con relación a un método manual para reportar Hto. La precisión

y la exactitud son dos conceptos que se manejan frecuentemente en el laboratorio y que se han mejorado de manera impresionante con la introducción de los analizadores automatizados. Es así como, en los últimos 20 años, los procedimientos automatizados remplazaron casi totalmente a los manuales. Como es típico en menos de un minuto, estos analizadores automatizados dan los parámetros que incluyen un hemograma completo, más el recuento diferencial de leucocitos de tres componentes o de cinco componentes según sea la complejidad del analizador (Carbia, Fink, & Lazarowski, 2013).

A diferencia del hematocrito convencional o manual, que es una medida directa e independiente, el Hto electrónico (Mindrya BC-5800) se obtiene mediante un cálculo matemático que relaciona el recuento de eritrocitos y el VCM determinados por el autoanalizador de hematología, aplicando la siguiente fórmula:

$$Hto = \frac{\text{recuento de eritrocitos} \times \text{volumen corpuscular medio}}{10}$$

El Hto electrónico, también conocido como «hematocrito verdadero», a diferencia del Hto manual, no tiene plasma atrapado entre las células después de ser centrifugadas, y es así como su valor es de 2% a 3% más bajo que el Hto manual. (Campuzano, 2007)

En algunos contadores automatizados la lectura del Hto se realiza mediante la detección de la altura de pulsos acumulados de los conteos de todos los eritrocitos, da como resultado el Hto directo. Esto está basado en el principio de que el nivel de los pulsos (cambio de voltaje) producido por las células que pasan a través de la apertura, es proporcional al volumen celular (Sysmex, 2011).

### **2.2.2. Contadores hematológicos**

Los contadores automatizados de células cogen una muestra de sangre, la cuantifican, la clasifican y dibujan una distribución de los diferentes tipos de células, mediante el uso de técnicas electrónicas y ópticas. El análisis electrónico

implica el uso de una disolución de la sangre a través de un hueco que contiene una corriente eléctrica (Evangelista, 2014).

Este paso de células cambia la impedancia entre las terminales (principio de Coulter). Un reactivo lítico se añade a la muestra de sangre para lisar selectivamente a los glóbulos rojos (RBCs), dejando solo los glóbulos blancos (WBCs) y las plaquetas intactas. Entonces la muestra pasa a través de un segundo detector. Esto permite el recuento de RBCs, WBCs, y plaquetas. El recuento de plaquetas resulta fácil de hacer debido a los pequeños picos de impedancia que producen en el detector (tienen un volumen celular muchos más bajo) en comparación con los más grandes de las WBCs (Evangelista, 2014).

#### **2.2.2.1. Analizador hemático automatizado BC-5800 de MINDRAY**

Se hizo énfasis a este equipo automatizado, puesto que fue utilizado para el desarrollo de la presente investigación.

El analizador BC-5800 proporciona un método de tintado químico fiable, un completo menú diferencial de cinco poblaciones y parámetros de personalización de reglas de repetición de exámenes. Proporciona 90 tests por hora y al funcionamiento de la pantalla táctil, el BC-5800 puede servir como estación de trabajo integral y agilizar el flujo de trabajo habitual de un laboratorio de hematología (Gematec, 2013).

El analizador automatizado para hematología BC-5800 se implementa con dos principios básicos para analizar de muestra que son cartometría de flujo con dispersión laser, impedancia y un método colorimétrico adicional para determinación de hemoglobina (Gematec, 2013).

Principios que utiliza el mencionad equipo automatizado:

##### **a. Citometría de flujo con dispersión de laser**

Es una técnica muy sensible utilizada en hematología para la discriminación celular, permitiendo hacer un análisis multiparamétrico de manera individual de cada célula (Macías, 2015).

La tecnología patentada de Mindray puede controlar el estado de cada célula cuando pasa por la apertura, esto mide con exactitud su volumen, dando una forma de histograma estandarizada (Gematec, 2010).

#### **b. Impedancia**

El recuento de hematíes se mide a través del método de impedancia, la cual obtiene el número de células según sea la cantidad de pulsos que se generan a partir del paso de células por una ranura que va generando ondas que son cuantificadas y medida. Este método nos permite discriminar el tamaño de la célula según sea la magnitud del pulso generado (Macías, 2015).

#### **c. Método colorimétrico**

La muestra de sangre se diluye en una solución de ferrocianuro de potasio, se oxida a férrico convirtiéndolo en metahemoglobina (pigmento inestable) y es en presencia de cianuro y potasio se convierte en cianmetahemoglobina (pigmento estable) de color rojo brillante, que es detectado por un fotómetro a 560 nm incluido en el analizador automático para hematología BC-580 (Macías, 2015).

### **2.2.3. Anemia**

La anemia se define como la disminución de la hemoglobina en los glóbulos rojos o eritrocitos circulantes en la sangre, en relación con un valor establecido como adecuado por la Organización Mundial de la Salud según edad y sexo. (Pita, Basabe, Jiménez, & Mercader, 2007).

Las necesidades fisiológicas específicas de hemoglobina varían en función de la edad, el sexo, la altitud sobre el nivel del mar a la que vive la persona, el tabaquismo y las diferentes etapas del embarazo. Se cree que, en conjunto, la carencia de hierro es la causa más común de anemia, pero pueden causarla otras carencias nutricionales (entre ellas, las de folato, vitamina B12 y vitamina A), la inflamación aguda y crónica, las parasitosis y las enfermedades hereditarias o adquiridas que afectan a la síntesis de hemoglobina y a la producción o la supervivencia de los eritrocitos (OMS, 2011).

Las concentraciones de hemoglobina varían dependiendo las condiciones individuales de cada individuo, influenciados por ciertos factores. Se sabe que vivir a ciertos niveles de altitud y el tabaquismo aumenta las concentraciones de hemoglobina. El método de cuantificación de la hemoglobina y la procedencia de la muestra pueden también influir en los valores de hemoglobina (OMS, 2011). Los valores normales de hemoglobina establecidos por La Organización Mundial De La Salud se muestran en el siguiente cuadro, se presentan en grupos según edad y sexo.

**Tabla 2:** *Valores referenciales de hemoglobina*

<b>Grupo por edad y sexo</b>	<b>Hb (g/dl) Normal</b>
Niños de 6 meses a 5 años	11,0-14,0
Niños de 6 a 11 años	11.5-15,5
Niño de 12 a 14 años	12.0 a mas
Mujer a partir de 15 años (no embarazada)	12.0 a mas
Mujer embarazada	11.0 a mas
Varón a partir de los 15 años	13.0 a más 14.0

**Fuente:** (Ministerio de Salud del Perú , 2015).

### **2.2.3.1. Clasificación de las anemias**

Existen diversas formas de darle una clasificación a las anemias. Una que se fija en la forma de los eritrocitos fundamentados en algunos de los parámetros analizados en un hemograma, así se tiene anemias microcíticas homogéneas que se correlacionan con talasemias, anemia microcíticas heterogénea, esta forma de anemia se asocia, hasta que no se demuestre lo contrario con anemias por deficiencia de hierro (Capuzano, 2016).

Las anemias macrocíticas homogéneas asociadas con endocrinopatías y más precisamente con anomalías de la tiroides, enfermedades del hígado, sobre todo las relacionadas con alcoholismo, y enfermedades malignas como leucemias. Las



anemias macrocíticas heterogéneas relacionadas con las anemias por deficiencia de ácido fólico y vitamina B12, aunque también puede estar asociada con las anemias hemolíticas por destrucción de los glóbulos rojos, particularmente con las crisis megaloblásticas relacionadas con algunas hemoglobinopatías. (Capuzano, 2016).

La clasificación de las anemias que nos interesa en este proyecto es según su grado la cual está estipulado por OMS, para lo cual las agrupa en tres grupos: leve, moderada y severa, como se muestra a continuación en la siguiente tabla.

**Tabla 3:** *Clasificación de las anemias, según su gravedad clínica*

<b>Grupo por edad y sexo</b>	<b>Concentración de Hb (g/dl)</b>			
	<b>Anemia</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderada</b>	<b>Severa</b>
<b>Niños de 6 meses a 5 años</b>	< 11.00	10,0-10,99	7,00-9,99	< 7,0
<b>Niños de 6 a 11 años</b>	< 11.50	10,0-11,49	7,00-9,99	< 7,0
<b>Niño de 12 a 14 años</b>	< 12.00	10,0-11,99	7,00-9,99	< 7,0
<b>Mujer a partir de 15 años (no embarazada)</b>	< 12.00	10,0-11,99	7,00-9,99	< 7,0
<b>Mujer embarazada</b>	< 11.0	10,0-10,99	7,00-9,99	< 7,00
<b>Varón a partir de 15 años</b>	< 13.0	12,0-12,99	9,00-11,99	< 9,00

Fuente: Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia, 2007.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. HIPÓTESIS**

Existe variación significativa de los valores del hematocrito entre los métodos manual y automatizado asociados con el grado de anemia, Hospital II EsSalud Chocope, 2018.

#### **3.2. VARIABLES**

**Variable Dependiente:** grado de anemia

**Variable Independiente:** Variación del hematocrito

### Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala	Instrumento de recolección de datos
Variable Independiente:  Variación del hematocrito	Porcentaje del paquete globular en relación al volumen de sangre total	Medida del paquete globular mediante las dos formas universales	Análisis	Automatizado  Manual	Nominal	Ficha de recolección de datos, tabla estandarizada para lectura de Hto y más equipos de laboratorio.
Variable Dependiente:  Grado De Anemia	La anemia es la disminución de las concentraciones de hemoglobina en la sangre. Puede darse por incapacidad para asimilar el hierro, deficiencia, hemolisis de glóbulos rojos, etc.	Valores de hemoglobina igual o menor de 11g/dl	Análisis	Leve :12g/dl-10g/dl  Moderada:9g/dl - 7g/dl  Severa: menor de 7g/dl	Ordinal	Ficha de recolección de datos y equipos de laboratorio

### **3.2. MATERIALES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

- 1 kit de reactivos para equipo automatizado (M-68ds diluent; M-68lh lyse; M-68lb lyse; M-68ld lyse, M-68fd dye).
- Tubos capilares
- Plastilina
- Tabla universal de lectura de hematocrito
- Lupa
- Tubos con EDTA
- Guantes
- Algodón
- Alcohol al 96%
- Ajuga vacuteiner
- Capuchón
- Ligadura

### **3.3. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

#### **Tipo de estudio**

Se trató de un estudio descriptivo correlacional puesto que los resultados obtenidos pueden ser positivos o negativos y en su defecto no existir correlación lo cual tendrá un valor explicativo, aunque parcial ya que la relación de las dos variables aporta cierta información explicativa.

#### **Diseño de estudio**

Transeccionales o transversales: puesto que es un tipo de estudio descriptivo, que mide la exposición el efecto en una muestra poblacional en un solo momento temporal; es decir, permite estimar la magnitud y distribución de una enfermedad o condición en un momento dado.

### **3.4. POBLACIÓN**

Estuvo constituida por 11 763 usuarios de todas las edades y de ambos sexos que se atienden en el laboratorio del Hospital Essalud II-Chocope.

Fuente: archivo remitido Por Gerencia Central de Operaciones (GCOP) para la programación de Actividades Sanitarias 2018 Hospital Essalud II-Chocope.

### 3.4. MUESTRA

Se hizo uso del muestreo no probabilístico por cuotas: puesto que las muestras a seleccionar serán de cuatro diferentes grupos (anemia leve, moderada y severa). Para la elección de la muestra se tomaron datos de las fichas de resultados de cada paciente que acudió diariamente al laboratorio del Hospital EsSalud II-Chocope de los cuales presentarán diagnóstico de anemia.

#### Tamaño de la muestra

Se realizó un cálculo para proporciones finitas, por lo tanto, se aplicó la siguiente fórmula matemática.

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

Donde:

**N** = Población de estudio

**Z** = Valor de Z para la seguridad o nivel de confianza. Generalmente 0,05 (95%)

**p** = Proporción (prevalencia) de la variable. De literatura, Prueba Piloto o maximizar con  $p = 0,5$ .

**q** =  $1 - p$

**d** = Precisión depende del Investigador. Costo y tiempo (0.05).

La muestra a estudiar fue de 374 pacientes de diferentes edades, sexo y grados de anemia las cuales fueron seleccionadas de acuerdo a su orden de registro de laboratorio.

### 3.5. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Se incluyó a todos los pacientes que cumplieron con todos los siguientes criterios:

- Usuarios que presentaron diagnóstico de anemia (leve, moderada o severa).
- Usuarios cuya muestra fue tomada en tubos al vacío con EDTA.
- Usuarios cuya muestra fue proporcional a la cantidad de anticoagulante, es decir 3ml de sangre con 5.4mg de EDTA.
- Muestra de usuarios cuyo tubo fue rotulado y homogenizado correctamente.

### **3.6. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Se excluyó a todo paciente con:

- Usuarios cuya muestra no presentó diagnóstico de anemia.
- Usuarios cuya muestra no hayan sido tomada con EDTA.
- Usuarios cuya muestra tuvo fallas en la homogenización o identificación de la muestra.
- Usuarios cuya cantidad recolectada no fue la adecuada.
- Usuarios cuya muestra estuvo hemolizada.

### **3.7. CRITERIOS ÉTICOS**

- Los análisis se realizaron por un profesional con formación y principios éticos que involucran su carrera.
- Por el aspecto ético de formación universitaria, se asegura la integridad e imagen de la paciente en todo momento.
- Se hizo llegar la carta de consentimiento informado al paciente o familiar del involucrado.
- La responsabilidad, rigor científico y veracidad tanto para las diferentes etapas de elaboración, ejecución y publicación de la tesis.

### **3.8. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Los datos fueron recolectados mediante la técnica de observación y comparación y como instrumento se hizo uso de una ficha de recolección de datos diseñada para la investigación.

### **3.9. PROCEDIMIENTOS Y ANÁLISIS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.9.1. Procesamiento de la muestra**

##### **3.9.1.1. Hematocrito manual**

Para la realización de la técnica manual para el procesamiento y lectura del Hto nos basamos en lo suscrito por el Instituto Nacional de Salud emitida en el año 2005 (INS, 2005) y en el Manual De Procedimientos de Laboratorio:

Laboratorios locales I y II publicado por el Ministerio de Salud y el INS del 2013.

1. La sangre se depositó en un tubo capilar rojo o azul el llenado se hizo por capilaridad el cual se llenó hasta  $\frac{3}{4}$  del tubo
2. Se taponó un extremo del tubo capilar verificando que esté sellado herméticamente hasta aproximadamente 2 mm por dentro del tubo.
3. Posteriormente se colocó los tubos capilares en las ranuras numeradas con la parte taponada hacia el borde externo de la microcentrífuga,
4. Luego se Centrifugó por 5 minutos entre 10 000 - 12 000 rpm (Edurom, 2012).
5. Se realizó la lectura mediante el uso de una escala universal sosteniendo el tubo frente a la escala de manera que el fondo de la columna de eritrocitos (no al extremo inferior del tubo) quede exactamente al mismo nivel de la línea horizontal correspondiente al 0. Desplazar el tubo a través de la escala hasta que la línea marcada con el número 1,0 quede al nivel del tope de la columna de plasma. Vigile que el fondo de la columna de eritrocitos continúe sobre la línea 0; también verifique (por medio de las líneas verticales gruesas) que el tubo se encuentre en posición completamente vertical y determinar el valor. Tomar nota de los resultados. (INS, 2005)

### **3.9.1.2. Hematocrito automatizado**

Para la toma de muestra se realizó mediante la técnica Vacutainer en tubos al vacío con EDTA con anticoagulante. Una vez obtenida la muestra se homogenizó por 20 veces. La muestra fue leída por el equipo Mindray BC 5800 el cual en su pantalla nos reporta el valor del Hto. Este resultado se comparó con el resultado del Hto obtenido mediante el método manual.

### **3.9.2. Procesamiento estadístico y análisis de datos**

El procesamiento y análisis de datos se llevó a cabo con el uso de la informática, para lo cual se creó una base de datos en el programa Excel 2013 y el programa estadístico SPSS V. 22. Los datos se presentan en tablas de una y de doble entrada según los objetivos planteados, con frecuencias absolutas y relativas. Para la comparación asociada de dos

variables cuantitativas en forma independiente se empleó el método estadístico Chi Cuadrado de Pearson.



**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

**4.1. RESULTADOS**

**Tabla 4:** *Personas Investigadas por tipo de Sexo*

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	
	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
Masculino	154	41,18%
Femenino	220	58,82%
Total	<b>374</b>	<b>100,00</b>

De la información recogida en el proceso de la investigación se determinó que el sexo predominante es el femenino (58,82%), tal como se puede apreciar en la tabla 4.

**Tabla 5:** *Personas Investigadas por Edad*

<b>Edad (Años)</b>	<b>Frecuencia</b>	
	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
0 - 2	6	1,60%
3 - 6	5	1,34%
7 - 14	23	6,15%
15 - 18	21	5,61%
19 - 40	134	35,83%
41 - 60	60	16,04%
61 a más	125	33,43%
Total	<b>374</b>	<b>100,00</b>

**Tabla 6:** *Estadísticos de las Edades*

Estadísticos	Cantidad
Media	46,05
Mediana	40,00
Moda	45,00
Desviación típica	25,192
Varianza	634,623
Mínimo	0
Máximo	99
Coefficiente de variación	54,71
Valor promedio	46,05 ± 1,303

De la información recogida en la investigación se llegó a determinar que la edad predominante se encuentra entre 19 – 40 años, que representa el 35,83%, y el valor promedio de la edad está en  $46,05 \pm 1,303$ .

**Tabla 7:** *Presentación de la Hemoglobina por grado de Anemia*

ANEMIA g/dl	Frecuencia	
	Cantidad	Porcentaje
Leve: de 12 a 10 g/dl	78	20,86%
Moderada: 9 a 7 g/dl	208	55,61%
Severa: < 7 g/dl	88	23,53%
Total	<b>374</b>	<b>100,00</b>

**Tabla 8:** *Estadísticos de la Hemoglobina*

Estadísticos	Cantidad
Media	8,718
Mediana	9,05
Moda	6,90
Desviación típica	1,306
Varianza	1,707
Mínimo	5,80
Máximo	12,30
Coefficiente de variación	14,98
Valor promedio	8,718 ± 0,676

e la información recogida en la investigación se llegó a determinar que la hemoglobina de acuerdo al grado de anemia es nivel moderada con el 55,61% (208 casos), y el valor promedio de la hemoglobina es de  $46,05 \pm 1,303$ .

**Tabla 9:** *Presentación de los Valores del Hematocrito - método manual*

<b>Hematocrito Manual</b>	<b>Frecuencia</b>	
	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
21 - 26	104	27,81%
27 - 32	186	49,73%
33 - 38	84	22,46%
<b>Total</b>	<b>374</b>	<b>100,00</b>

**Tabla 10:** *Estadísticos del Hematocrito – Método manual*

<b>Estadísticos</b>	<b>Cantidad</b>
Media	28,844
Mediana	30,00
Moda	32,00
Desviación típica	4,254
Varianza	18,095
Mínimo	21,00
Máximo	38,00
Coficiente de variación	14,75
Valor promedio	$28,844 \pm 0,219$

De la información recogida en la investigación se llegó a determinar que los Valores del Hematocrito - método manual se encuentran en el grupo de 27 – 32 con 49,73% (186 casos), y el valor promedio del hematocrito determinado con el método manual es de  $28,844 \pm 0,219$ .

**Tabla 11:** *Presentación de Valores del Hematocrito - método automatizado*

<b>Hematocrito Automatizado</b>	<b>Frecuencia</b>	
	<b>Cantidad</b>	<b>Porcentaje</b>
19 - 24	112	29,95%
25 - 31	202	54,01%
32 - 39	60	16,04%
<b>Total</b>	<b>374</b>	<b>100,00</b>

**Tabla 12:** Estadísticos del Hematocrito – Método automatizado

Estadísticos	Cantidad
Media	27,675
Mediana	28,00
Moda	23,70
Desviación típica	4,047
Varianza	16,380
Mínimo	19,60
Máximo	38,90
Coficiente de variación	12,28
Valor promedio	27,675 ± 0,209

De la información recogida en la investigación se llegó a determinar que los Valores del Hematocrito - método automatizado se encuentran en el grupo de 25 – 31 con 54,01% (202 casos), y el valor promedio del hematocrito determinado con el método automatizado es de 27,675 ± 0,209.

**Tabla 13:** Relación de los Valores del Hematocrito - método manual con el Sexo

Sexo	Hematocrito %						Total	
	21 - 26		27 - 32		33 - 38		F	%
	F	%	f	%	f	%		
Masculino	36	9,63	81	20,66	37	9,79	154	41,18
Femenino	68	18,18	105	28,07	47	12,57	220	58,82
Total	104	27,81	186	49,73	84	22,46	374	100,00

**Chi – cuadrado:** Valor= 2,566 / P = 0,277 (No significativo / No existe relación).

De la información recogida en la investigación se llegó a determinar que no existe relación entre los valores del Hematocrito – método manual con el sexo pues no hay significancia en  $p=0,277$ , mayor al establecido,  $p \leq 0,050$ .

**Tabla 14:** Relación de los Valores del Hematocrito - método automatizado con el Sexo

Sexo	Hematocrito (%)						Total	
	19 - 24		25 – 31		32 - 39		F	%
	F	%	f	%	f	%		
Masculino	40	10,70	91	24,33	23	6,15	154	41,18
Femenino	72	19,25	111	29,68	37	9,89	220	58,82
Total	112	29,95	202	54,01	60	16,04	374	100,00

**Chi – cuadrado:** Valor= 2,831 / P = 0,243 (No significativo / No existe relación).

De la información recogida en la investigación se llegó a determinar que no existe relación entre los valores del Hematocrito – método automatizado con el sexo pues no hay significancia en  $p=0,243$ , por ser mayor al establecido,  $p \leq 0,050$ .

**Tabla 15:** *Relación de los Valores del Hematocrito - método manual con la Edad*

Sexo	Hematocrito %						Total	
	21 - 26		27 - 32		33 - 38		F	%
	F	%	f	%	f	%		
0 - 2	0	0,0	6	1,60	0	0,00	6	1,60
3 - 6	0	0,00	3	0,80	2	0,53	5	1,34
7 - 14	11	2,94	6	1,60	6	1,60	23	6,15
15 - 18	9	2,41	9	2,41	3	0,80	21	5,61
19 - 40	45	12,03	62	16,58	27	7,22	134	35,83
41 - 60	13	3,48	36	9,61	11	2,94	60	16,04
61 a más	26	6,95	64	17,11	35	9,36	125	33,42
Total	104	27,81	186	49,73	84	22,46	374	100,00

**Chi – cuadrado:** Valor= 25,574 / P = 0,012 (Significativo / Existe relación).

De la información recogida en la investigación se llegó a determinar que existe relación entre los valores del Hematocrito – método manual con la edad pues hay significancia al ser el valor de  $p=0,012$ , por ser menor al establecido,  $p \leq 0,050$ .

**Tabla 16:** *Relación de los Valores del Hematocrito - método automatizado con la Edad*

Sexo	Hematocrito %						Total	
	21 - 26		27 - 32		33 - 38		F	%
	F	%	f	%	f	%		
0 - 2	0	0,00	6	1,60	0	0,00	6	1,60
3 - 6	0	0,00	4	1,07	1	0,27	5	1,34
7 - 14	12	3,21	8	2,14	3	0,80	23	6,15
15 - 18	10	2,67	10	2,67	1	0,27	21	5,61
19 - 40	46	12,30	62	16,58	26	6,95	134	35,83
41 - 60	13	3,48	39	10,43	8	2,14	60	16,04
61 a más	31	8,29	73	19,52	21	5,61	125	33,42
Total	112	29,95	202	54,01	60	16,04	374	100,00

**Chi – cuadrado:** Valor= 24,668 / P = 0,016 (Significativo / Existe relación).

De la información recogida en la investigación se llegó a determinar que existe relación entre los valores del Hematocrito – método automatizado con la edad pues hay significancia al ser el valor de  $p=0,016$ , por ser menor al establecido,  $p \leq 0,050$ .

**Tabla 17:** Estadísticas descriptivas sobre diferencias de los métodos manual y automatizado en la medición del hematocrito asociados al grado de anemia en el Hospital II EsSalud Chocope, 2018

Estadístico	Anemia	Métodos		Diferencia
		Manual	Automatizada	
Media (%)	Leve	33,15	32,24	0,91
	Moderada	29,74	28,17	1,57
	Severa	22,91	22,47	0,44
Mediana (%)	Leve	33,00	32,00	1,00
	Moderada	30,00	28,00	2,00
	Severa	23,00	21,90	1,10
Varianza	Leve	2,833	3,632	-0,80
	Moderada	7,356	6,636	0,72
	Severa	3,455	4,548	-1,09
Desviación Estándar	Leve	1,683	1,902	-0,22
	Moderada	2,712	2,576	0,14
	Severa	1,859	2,133	-0,27
Mínimo	Leve	31	29	2,00
	Moderada	23	22,60	0,40
	Severa	21	19,60	1,40
Máximo	Leve	38	38,90	-0,90
	Moderada	37	34,90	2,10
	Severa	32	31,40	0,60
Coeficiente de variación	Leve	5,08	5,89	-0,81
	Moderada	9,12	7,99	1,13
	Severa	8,11	9,48	-1,37
Valor Promedio	Leve	33,15 ± 0,191	32,24 ± 0,216	0,91 ± 0,025
	Moderada	29,74 ± 0,188	28,17 ± 0,179	1,57 ± 0,009
	Severa	22,91 ± 0,198	22,47 ± 0,227	0,44 ± 0,029

De la tabla 17 se puede manifestar que el método manual es el que ha dado valores superiores al método automatizado, sobre todo en la determinación de los valores promedios, donde se puede apreciar que en las tres categorías el método manual es superior siendo la más alta diferencia en los valores de anemia moderada con  $1,57 \pm 0,009$ , de igual manera sucede con la media estadística, donde se puede apreciar la

diferencia entre los resultados, siendo el de mayor proporción el tipo de anemia moderada con 1,57 más, por lo que se puede indicar que con la aplicación del método manual los resultados son mayores en el conteo de hematocritos asociados al grado de anemia.

## 4.2. DISCUSIÓN

La presente investigación estuvo integrada por 374 pacientes con diagnóstico de anemia que se atienden diariamente en el Hospital EsSalud II-Chocope, de ambos sexos, comprendidos entre las edades de 0 a 99 años, predominó el sexo femenino con 220 casos, que corresponde al 58,82% del total de la muestra (tabla 1) y el mayor grupo de edad identificado fue de 19 -40 con 134 casos que corresponde al 35,83% del total de la muestra (tabla 2), siendo el grado de anemia moderada la que más se encontró en los pacientes con 208 casos que es el 55,61% (tabla 3), seguido de anemia severa con 88 casos y 23,53%.

Del análisis realizado a la información de los pacientes con diagnóstico de anemia respecto a la relación de los valores determinados para el hematocrito aplicando el método manual con sexo de acuerdo a los datos presentados en la tabla 13 que no existe relación pues el nivel de significancia de  $p=0,277$ , es mayor al establecido,  $p \leq 0,050$ , siendo el rango de hematocritos de 27 -32 que mayor participación tuvo el sexo femenino (105 casos) y en el sexo masculino (81 casos); de la misma manera sucede con los resultados de la tabla 14 donde se buscó la relación de los valores determinados para el hematocrito aplicando el método automatizado con sexo, dando como resultado que no existe relación pues el nivel de significancia de  $p=0,243$ , es mayor al establecido,  $p \leq 0,050$ , siendo el grupo más número el de las frecuencias de 25 -31 con 111 casos para el sexo femenino y 91 casos para en sexo masculino.

Respecto a la relación de los valores del hematocrito aplicando cada uno de los métodos se llegó a determinar en la investigación que para ambos métodos, manual y automatizado existe relación con la edad, pues así se puede apreciar en los resultados de la tabla 15 Relación de los Valores del Hematocrito - método manual con la Edad donde se determinó que  $P = 0,012$ , siendo el rango de edades de 19 – 40 el que mayores casos presenta con 62 casos, seguido de 41 – 60 con 36 casos; ahora referente a la Relación de los Valores del Hematocrito - método automatizado con la Edad se llegó a determinar que también existe relación ya que  $P = 0,016$ , siendo los mismos rango de edades y casos que se presentaron en el método manual.

En la tabla 17 se comparó los resultados de los dos métodos empleados, el manual y automatizado de acuerdo al grado de anemia, donde se han podido determinar las diferencias de los valores obtenidos en ambos métodos, siendo la media de la anemia Moderada la más significativa con datos de  $29,74 \pm 0,188$  para el método manual y  $28,17 \pm 0,179$  para el método automatizado, observando una variación de 1,57%. Al comparar la desviación estándar se puede observar que lo más significativo se encuentra en el tipo de anemia moderada con 0,72%, Respecto al coeficiente de variación se puede indicar que en el grado de anemia moderada el método automático es consistente en la aplicación pues el grado de dispersión que presenta se encontró en la categoría precisa de acuerdo a DANE (2008), pues se acerca más a la unidad, mientras que el método manual se encontró en la categoría precisión aceptable, presentando una diferencia entre ambos métodos de 1.13%; sucediendo todo lo contrario con los otros dos grados de anemia leve (-0,83) y severa (-1,37), en donde se puede apreciar que el método manual ha sido el más consistente, por lo que cuando se trate de estos niveles de anemia el método más indicado para aplicar es el método manual, siendo todo lo contrario con el grado de anemia moderada, donde el método más consistente es el automático, cuanto más cerca a la unidad es el resultado menos dispersos se encuentran los datos y podemos hablar de mayor efectividad.

Respecto a los antecedentes de la investigación realizada concuerda con lo determinado por Tapia (2012) en su investigación, Identificación de un factor de corrección para hematocrito y hemoglobina, realizado entre un método automatizado y un método manual, donde indica que el factor de corrección para Hto fue de 1.16% y para hemoglobina: 2.20% concluyendo que la diferencia entre el método manual y automatizado para el hematocrito es menor que la diferencia existente en la medición de la hemoglobina utilizando ambos métodos; tal como indica también Sigcho (2017) en la investigación Obtención de un factor de corrección para el hematocrito automatizado en pacientes con anemia ferropénica y poliglobulia, pone de manifiesto que en alteraciones hematológicas, como en la anemia y la poliglobulia, la medición del Hto representa una variación según sea el método manual o automatizado que es el más utilizado, en donde la diferencia observada es de  $\pm 1,2\%$ , por lo que se puede concluir con lo que indica Fairbanks (1980) en un artículo titulado “Nonequivalence of automated and manual hematocrit and erythrocytic indices” en él se menciona que no hay una equivalencia en la medición del hematocrito entre el método manual y



automatizado, pues en la presente investigación se encontraron diferencias claras en la aplicación de cada método en función al grado de anemia de los pacientes.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES

1. Se investigaron 374 pacientes con diagnóstico de anemia que han recibido atención en el Hospital EsSalud II-Chocope, de ambos sexos, comprendidos entre las edades de 0 a 99 años, con mayor presencia de anemia moderada en 208 casos (55,61%) del total, de los cuales el sexo femenino es predominante con 220 casos (58,82%), siendo el grupo de edades de 19 – 40 años los de mayor proporción con 134 casos (35,83%).
2. Se determinó que entre el método manual y el sexo no existe relación pues el nivel de significancia de  $p=0,277$ ; así como también, en la investigación se determinó que no existe relación entre el método automatizado y el sexo pues se obtuvo un nivel de significancia de  $p=0,243$ .
3. Existe una relación estadísticamente significativa del método manual con la edad siendo  $P = 0,012$ , Así como también, se determinó que existe relación significativa entre el método automatizado y la edad con el resultado  $P = 0,016$ , siendo el rango de edades de 19 – 40 el que mayores casos presenta con 62 casos, seguido de 41 – 60 con 36 casos.
4. Resaltar la diferencia de los valores de las medias del grado de anemia moderada determinadas para el método manual y el método automatizado es de 1,57%, referente a la desviación estándar se puede observar que lo más significativo se encuentra en el tipo de anemia moderada con 0,72%; del coeficiente de variación se puede indicar para en el grado de anemia moderada que el método automático es más consistente en su aplicación que el método manual, porque presenta grado de dispersión en la categoría precisa según DANE (2008), existiendo una diferencia entre ambos métodos de 1,13%.

## **CAPÍTULO VI**

### **RECOMENDACIONES**

1. Al jefe de laboratorio del Hospital EsSalud II-Chocope elegir el método manual o automático en función al grado de anemia del paciente, pues en la presente investigación se ha demostrado que existen variaciones significativas diferenciadas entre un método y otro de acuerdo al grado de anemia del paciente.
2. Al jefe del laboratorio del Hospital EsSalud II-Chocope, clasificar a los pacientes por el grado de anemia que presentan para que en las pruebas de seguimiento emplee el método más adecuado de acuerdo al grado de anemia que presenta el paciente, teniendo en cuenta los resultados de la presente investigación.
3. A los profesionales especialistas de toma y análisis de muestras considerar los resultados arribados en la presente investigación con la finalidad de lograr mejores resultados y tratamiento más adecuado que permita al paciente mejorar su salud.

## CAPÍTULO VII

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alis, R., Sanchis, G. F., G, L., & M, R. (2016). Microcentrifuge or automated hematological analyzer to assess hematocrit in exercise? effect on plasma volume loss calculations. Pub med.
- Avecilla ST, M. S. (2016). Comparison of manual hematocrit determinations versus automated methods for hematopoietic progenitor cell apheresis products.
- Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. (2 de Agosto de 2018). MedlinePlus. Obtenido de Medlineplus: <https://medlineplus.gov/spanish/labtests/hematocrittest.html>
- Campuzano, G. (2007). Del hemograma manual al hemograma de cuarta generacion . Medicina & Laboratorio, 11-12.
- Capuzano, G. (2016). Laboratorio clinico de hematología. Medellin, Colombia. Obtenido de [file:///G:/PP-anemia-2016-web%20\(un%20signo\).pdf](file:///G:/PP-anemia-2016-web%20(un%20signo).pdf)
- Carbia, C., Fink, N., & Lazarowski, A. (2013). Automatizacion del hemograma. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/1317070023.Automatizacion%20Fink.pdf>
- DANE. (2008). Estimación e interpretación del coeficiente de variación de la encuesta cocencal. Dirección de censos y demografía.
- Diccionario de la Real Academia Española. (2017). Diccionario de la lengua española. España.
- Edurom. (4 de Marzo de 2012). Edurom. Obtenido de Edurom: <http://eduroom.blogspot.pe/2012/03/practica-no-3-determinacion-de.html>
- Evangelista, S. T. (19 de Mayo de 2014). Sildershare . Obtenido de <https://es.slideshare.net/angelitarojasvillacorta/analizadores-automatizados-analizadores-de-flujo-continuo-y-discretos>
- Fairbanks. (1980). Nonequivalence of automated and manual hematocrit and erythrocytic indices. PubMed, 1. Obtenido de PubMed: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7352424>
- Fink, N., Fernandez, A., & Mazziotta, D. (2018). Evaluación externa de la calidad analítica en hematología: unanecesidad en America Latina . SciELO.

- Gebretsadkan, G., Tessema, K., Misganaw, H., & Ambachew, B. (2015). The Comparison between Microhematocrit and Automated Methods. *International Journal of Blood Research and Disorders*, 1-3.
- Gematec. (junio de 2013). Mindray BC-5800 analizador automatizado. Obtenido de [http://www.gematec.com.ar/folleto/Folleto\\_BC5800.pdf](http://www.gematec.com.ar/folleto/Folleto_BC5800.pdf)
- Gil, I. (2004). Hemograma en la practica clinica. En F. Falabella, A. Cuellar, & F. Francisco, *Hematologia* (págs. 13-14). Medellin: Corporacion para investigaciones biologicas.
- Greer, J., Daniel, A., Bertil, G., Rober, M., Frixos, P., & George, R. (2013). *Wintrobe's clinical hematology*. Philadelphia: Lippicott Williams & Wilkins.
- INS. (2005). *Manual de procedimientos de laboratorio en tecnicas basicas de hematologia*. Lima .
- INS. (2011). *Manual de procedimientos de laboratrio en tecnicas basicas de heamtologia*. Lima, Lima, Peru: INS.
- INS. (2013). *Manual de procedimientos de laboratorio: laboratorios locales I, laboratorios locales II*. Lima, Lima, Peru. Obtenido de [http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/cindoc/pub\\_ins/alertas/junio\\_2013/manual\\_procedimientos\\_laboratorio\\_2013.pdf](http://www.bvs.ins.gob.pe/insprint/cindoc/pub_ins/alertas/junio_2013/manual_procedimientos_laboratorio_2013.pdf)
- Instituto Nacional de Salud. (2015). *Anemia en la poblacion infantil del Peru: aspectos claves para su afronte*. Lima: INS.
- Latham, M. (2002). *Nutricion humana en el mundo en desarrollo*. New York: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Lewis, M., Bain, B., & Bates, B. (2008). *Hematologia practica*. Madrid: Elsevier España, S.A.
- Macías, C. (2015). Metodología y aplicaciones de la citometría de flujo para el inmunofenotipaje de las leucemias agudas. *Revista Cubana de Hematol, Inmunol y Hemoter*.
- Ministerio de Salud del Perú . (2015). *Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro en ni-ñas, niños y adolescentes en establecimientos de sa-lud en primer nivel de atención*. Obtenido de [http://www.minsa.gob.pe/dgsp/documentos/Guias/RM028-2015-MINSA\\_guia.pdf](http://www.minsa.gob.pe/dgsp/documentos/Guias/RM028-2015-MINSA_guia.pdf)
- Miranda, M. (19 de Octubre de 2015). Hemograma manual vs hemograma automatizado. doi:<http://miriammirandateran.blogspot.com/>
- OMS. (2011). *Organizacion Mundial de Salud*. Obtenido de [file:///G:/haemoglobin\\_es%20ops.pdf](file:///G:/haemoglobin_es%20ops.pdf)

- OPS. (1983). Manual de técnicas básicas para un laboratorio de salud. Washington D. C.: OMS.
- Perdue, M. (Febrero de 2018). Geniolandia. Obtenido de Geniolandia: <https://www.geniolandia.com/13081038/como-usar-el-coeficiente-de-correlacion-de-pearson>
- Pita, G., Basabe, B., Jiménez, S., & Mercader, O. (2007). UNICEF. Obtenido de [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/hematologia/anemia\\_para\\_profesionales\\_de\\_la\\_salud\\_aps\\_2009.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/hematologia/anemia_para_profesionales_de_la_salud_aps_2009.pdf)
- Posligua, F., Weilbauer, M., & Sánchez, P. (2009). Atlas de hematología. Ecuador: Sociedad Ecuatoriana de Hematología.
- Programa Chuletas. (30 de junio de 2011). Programa Chuletas. Obtenido de <https://www.xuletas.es/ficha/hematimetria-y-bioquimica/>
- Sigcho, F. (2017). Obtención de un factor de corrección para el hematocrito automatizado en pacientes con anemia ferropénica y poliglobulia. Quito.
- Sysmex. (2011). Analizador automatizado de hematología. Obtenido de Sysmex: <https://www.sysmex.com/la/es/Products/Documents/XS-1000i-Espa%20C3%B1ol.pdf>
- Tapia, O. (2012). Identificación de un factor de corrección para hematocrito y hemoglobina, realizado entre un método manual y método automatizado. Ambato.
- Tejada, K. (2014). Relación del micrométodo en capilar, el macro método de wintrobe y el automatizado para la determinación del hematocrito en pacientes que acudieron al Laboratorio Clínico Atahualpa, entre los meses de marzo a setiembre. Arequipa: Universidad Alas Peruanas.
- Torrens, M. (2015). Interpretación clínica del hemograma. Revista Médica Clínica Condes, 2.
- Velásquez Alvarado, J. J. (2014). Relación del micrométodo en capilar, el macro método de wintrobe y el automatizado para la determinación del hematocrito en pacientes que acudieron al Laboratorio Clínico Atahualpa. Arequipa: Universidad Alas Peruanas (UAP). Obtenido de <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/1109>

## CAPÍTULO VIII

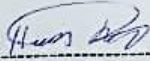
### ANEXOS

#### Anexo 01: Aceptación de consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo Ruiz Ramirez Hermes..... manifiesto que he sido informado sobre los objetivos de la investigación: "Variación del hematocrito entre los métodos manual y automatizado asociados con el grado de anemia Hospital II Essalud Chocope". Me hicieron saber que mi participación es voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento y que la información que brinde será estrictamente confidencial, y de uso exclusivo de la investigación.

Chocope.03 de febrero 2019

  
-----  
10029054  
Firma de la paciente

**Anexo 2.** Carta de aceptación de la institución



PERÚ

Ministerio  
de Trabajo  
y Promoción del Empleo

Seguro Social de Salud  
ESSALUD



**“Decenio De La Igualdad De Oportunidades Para Mujeres y Hombres”  
“Año Del Dialogo y la Reconciliación Nacional”**

*Carta N° 19 D-HIICH-E-2018*

*Chocope, 16 de Noviembre 2018.*

*Srta.  
Nelsy Verónica Vásquez Fernández  
Tecnología Médica  
Presente.-*

**ASUNTO: ACEPTACION DE EJECUCION DE PROYECTO DE TESIS**

*Es grato dirigirme a usted, para saludarla al mismo tiempo comunicarle que el suscrito, autoriza la ejecución del Proyecto de tesis denominado **“VARIACIÓN DEL HEMATÓCRITO ENTRE EL MÉTODO MANUEL Y AUTOMATIZADO ASOCIADO AL GRADO DE ANEMIA HOSPITAL II ESSALUD CHOCOPE.”***

*Es propicia la oportunidad para reiterarle los sentimientos de mi especial consideración y estima personal.*

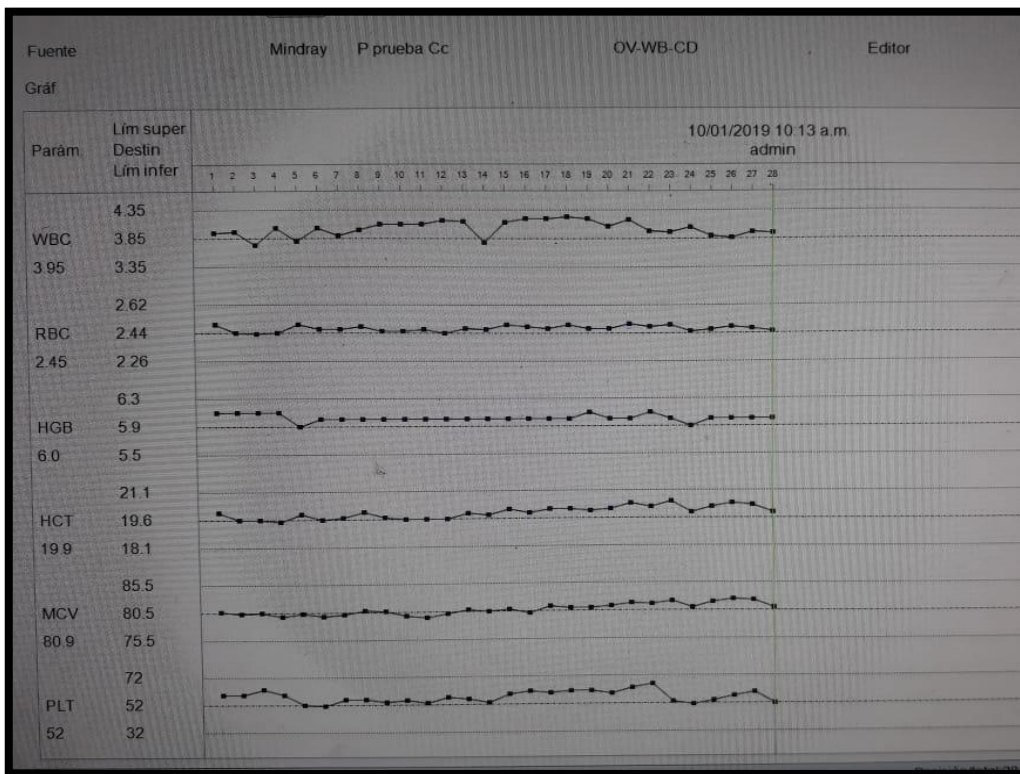
*Atentamente.*

  
-----  
Dr. Antonio Zavalea Moreno  
DIRECTOR  
HOSPITAL II CHOCOPE  


**AEZM.**



**Anexo 3:** Control de calidad del equipo automatizado Myndray BC 5800



**Anexo 4.** Cartilla de control de mantenimiento de la microcentrífuga.

EsSalud Seguridad Social para todos

**CARTILLA DE CONTROL DE MANTENIMIENTO**

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

EQUIPO	CONTROLETA PARA HEMATOCRITO			
MARCA	THERRMOMATRA	ETIQUETA	00548305	
MODELO	CL 2 P	FRECUENCIA (meses)	2	
Nº OTM	FECHA DE EJECUCIÓN	EJECUTOR	ESTADO	Vº Bº
	12-06-2017	Rolando C.	Regular	A
	15-08-2017	Rolando C.	Regular	A
	20-10-2017	Rolando C.	Regular	A
	18-12-2017	Rolando C.	Regular	A
	22-02-2018	Rolando C.	Regular	A
	22-02-2018	Rolando C.	Regular	A
	30-06-2018	Rolando C.	Regular	A
	27-08-2018	Rolando C.	Regular	A
	03-11-2018	Rolando C.	Regular	A
	25-02-2019	Rolando C.	Regular	A

**Anexo 5.** Orden generada por médico tratante

12.890  
10.5  
31.6  
63.9  
17.0  
8.8  
10.2  
0.1

AS = 1764  
P = 63  
E = 12  
B =  
H = 8  
L = 17

C = 4

H. CHOCOPÉ

285

SOLICITUD DE EXAMEN AUXILIAR

Nro. de Solicitud	1706	Tipo Examen	LAB	Fecha	12/03/2019
Paciente	VALVERDE LAVADO EDUARDO		Nro de Historia Clínica	162968	
Identidad	D.N.I. 18833747		Autogenerado	5801051VVLAED07	
	AGRARIO DEPENDIENTE		Sexo	MASCULINO	
			Edad	61	
			Fecha de Atención	11/03/2019	
			Servicio Hospitalario	MEDICINA INTERNA	

2208923  
URGENCIAS / EMERGENCIA  
VILLARREAL OSORIO EDMILSON FAREL  
HEMATOLOGIA Y COAGULACION  
HEMOGRAMA AUTOMATIZADO (HEMOGLOBINA, HEMATOCRITO, ERITROCITOS, LEUCOCITOS Y PLAQUETAS)  
FORMULA DIFERENCIAL AUTOMATIZADA DE LEUCOCITOS  
85025

**Anexo 6:** Equipo automatizado



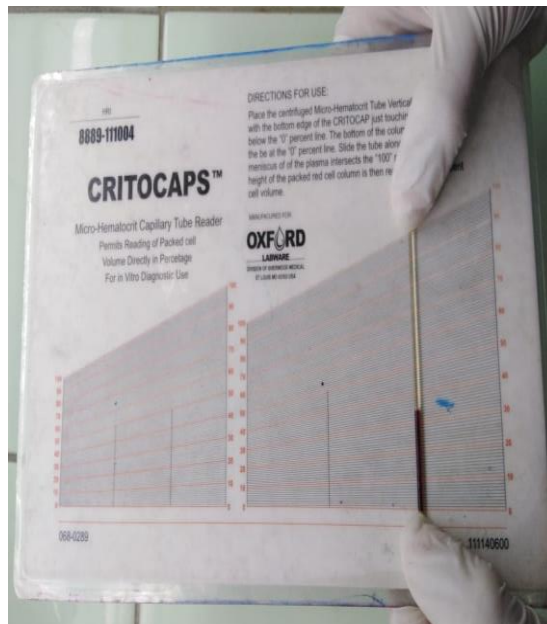
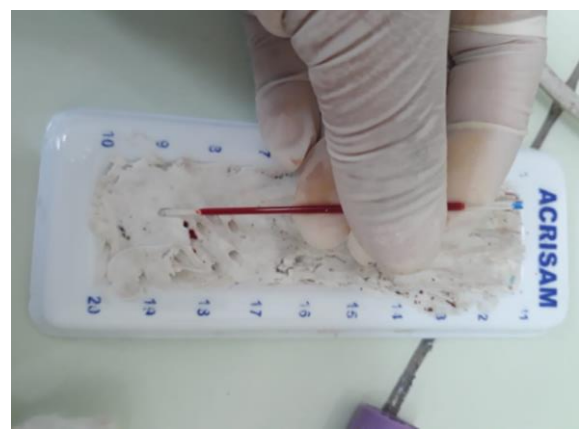
**Anexo 7: Microcentrífuga**



## Anexo 8: Evidencias de la investigación



Forma	Examen hematológico	Resultados obtenidos	Unidad	Normal	Seguimiento	Próximo	Tabla	Revisar según	Colaborador
Hemc	H	8.06	10 <sup>9</sup> /L				HEMAT 3		SANCHEZ DE TAPIA OLGA
Hemat	L	3.32	10 <sup>9</sup> /L				HEMAT 4		MARCELO DE SOUSA HELSA
Hemat	L	6.47	10 <sup>9</sup> /L				HEMAT 5		BLAS MERICADO ANAS
Hemat	L	8.46	10 <sup>9</sup> /L				HEMAT 7		MURRUGARRA RODRIGUEZ SEGUNDO
Hemat	L	0.86	10 <sup>9</sup> /L				HEMAT 9		GUTIERREZ PALMIRO PEDRO
Hemat	L	0.81	10 <sup>9</sup> /L				HEMAT 10		RIEJANA MORE LIZBETH
Hemat	H	70.8	%				HEMAT 11		ROSAS AVILA MANUEL
Hemat	L	11.4	%				HEMAT 12		MELLENZ CALDERON TECOBALDO
Hemat	L	8.3	%				HEMAT 13		VILLARREAL CRUZ RICCO ELIZBETH
Hemat	L	2.35	10 <sup>9</sup> /L				HEMAT 14		HUACACIA HERRERA MERCEDES SOLARES
Hemat	L	6.9	g/dL				HEMAT 15		MORILLAS PAZALE JANDRO
Hemat	L	28.3	%				HEMAT 16		TORRES MESAÑO ANIELA
Hemat	L	1.9	g/dL				HEMAT 17		ANGULO VALQUE JOHN
Hemat	L	85.4	%				HEMAT 18		BARTOLO PAREDES SANTIAGO
Hemat	L	24.3	g/dL				HEMAT 19		ROMERO DE AGUILO MARIA
Hemat	L	28.5	g/dL				HEMAT 20		NABRO AMANDA XIMENA
Hemat	H	18.5	%				HEMAT 21		MONZON AL CAL DE GLADYS
Hemat	L	55.9	%				HEMAT 22		PICHEN DE ABINEZ MARIASABEL
Hemat	R	11.6	%				HEMAT 23		CASTILLO SANCHEZ SYLVANO
Hemat	R	16.0	%				HEMAT 24		GRADOS FLORES DE OLARRE S LURIA
Hemat	R	19.0	%				HEMAT 25		ESTRADA VILLAR LUCIANA
Hemat	R	23	10 <sup>9</sup> /L				HEMAT 26		ADAMIO PLACENCIO DE YU JAQUELINE
Hemat	R	43.4	10 <sup>12</sup> /L				HEMAT 27		LOREDO DEZA GUADALUPE
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 28		CHAVEZ OTNARIO ALISSON
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 29		ALCAZAR SANCHEZ A
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 30		FERNANDEZ LEON ANTONIO
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 31		SOLANO PEÑARANDA ANDRES
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 32		LEFTHANDIA A
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 33		VALVERDE TORRES
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 34		MERCADO JORE MIAURIS
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 35		LEON PARRACURRIE DULCIO
Hemat	R	11.2	%				HEMAT 36		



**Anexo N° 11:** ficha de recolección de datos.

<b>N° PACIE</b>	<b>EDAD</b>	<b>SEXO</b>	<b>HEMOGLOBINA</b>	<b>HTO MANUAL</b>	<b>HTO AUTOMAT</b>	<b>VARIACION</b>
1	79	2	8.3	27	24.7	2.3
2	85	1	6.9	23	23.7	-0.7
3	45	2	6.9	23	23.7	-0.7
4	62	1	6.8	22	21.6	0.4
5	74	2	9.4	30	28.1	1.9
6	25	2	6.8	22	20.7	1.3
7	30	2	6.9	23	23.7	-0.7
8	45	2	10.2	32	30.8	1.2
9	68	2	10	32	30.5	1.5
10	68	2	7.9	30	28	2
11	63	2	9.7	33	31.2	1.8
12	40	1	10.3	36	35	1
13	26	2	10.7	37	36.2	0.8
14	22	2	6.9	23	21.9	1.1
15	20	1	6.8	22	20.7	1.3
16	19	2	6.9	23	23.7	-0.7
17	27	1	12.3	38	38.9	-0.9
18	25	2	6.8	22	20.7	1.3
19	42	1	9.4	32	30.9	1.1
20	78	1	11	34	35.8	-1.8
21	45	2	8.8	31	29.6	1.4
22	31	2	10.8	36	35.7	0.3
23	25	2	6.9	23	21.9	1.1
24	35	2	6.9	23	21.9	1.1
25	30	2	10	33	31.4	1.6
26	15	1	6.9	23	23.7	-0.7
27	45	2	9.6	34	32.7	1.3
28	6	2	9.9	37	32.6	4.4
29	12	1	6.9	23	23.7	-0.7
30	68	2	6.8	22	21.6	0.4

31	76	2	10.1	33	31.6	1.4
32	74	2	10.1	32	30.6	1.4
33	46	1	10.4	33	32	1
33	75	2	7.9	26	24	2
34	88	1	8.2	28	25.7	2.3
35	65	2	9.8	33	31.1	1.9
36	73	2	6.9	23	23.7	-0.7
37	32	2	6.9	23	23.7	-0.7
38	69	2	9.2	33	30.7	2.3
39	74	2	9.7	32	30.6	1.4
40	72	2	6.7	22	21.6	0.4
41	66	2	7.5	24	22.7	1.3
42	75	2	8.7	28	26.6	1.4
43	17	2	9.5	32	30	2
44	87	1	8.9	31	28	3
45	25	1	9.8	32	31	1
46	82	1	6.9	23	23.7	-0.7
47	98	1	8	27	25.2	1.8
48	84	1	10.2	33	31.3	1.7
49	81	2	10.1	33	31.3	1.7
50	89	1	9.3	31	29.3	1.7
51	11	2	9.9	33	30	3
52	28	2	6.8	22	20.7	1.3
53	24	2	10	33	32	1
54	45	1	10.1	33	31.8	1.2
55	14	2	6.9	23	21.9	1.1
56	67	1	10.1	34	32.5	1.5
57	16	1	9.2	31	29	2
58	18	1	9.3	33	31	2
59	54	1	10.5	34	32.7	1.3
60	14	2	6.8	22	20.7	1.3
61	69	2	10.2	35	33.4	1.6

62	85	2	8.4	30	28.2	1.8
63	13	2	6.9	26	24.3	1.7
64	37	2	6.9	23	23.7	-0.7
65	27	1	9.3	31	29.9	1.1
66	28	2	6.8	22	20.7	1.3
67	95	2	6.9	23	23.7	-0.7
68	35	2	10.6	38	36.7	1.3
69	27	2	7.6	24	23.9	0.1
70	34	1	10.8	36	35.1	0.9
71	42	2	9.3	30	29	1
72	33	2	10.3	34	33	1
73	41	2	10.4	34	33.8	0.2
74	74	1	8.9	29	27.3	1.7
75	78	2	6.9	23	23.7	-0.7
76	66	2	10.2	33	32	1
77	90	1	10.3	33	32.3	0.7
78	76	2	8.2	28	28.6	-0.6
79	51	1	8.4	27	27.1	-0.1
80	12	2	10	36	34.1	1.9
81	16	2	10.6	34	33.6	0.4
82	34	1	9.8	34	33	1
83	26	2	9.9	32	32	0
84	49	2	6.9	23	23.7	-0.7
85	67	2	9.7	30.2	31	-0.8
86	12	1	8.1	27	25	2
87	15	2	8	26	24.8	1.2
88	10	2	9.2	32	28.5	3.5
89	89	2	9.7	32	29.8	2.2
90	90	1	6.9	23	23.7	-0.7
91	53	2	6.6	32	31.4	0.6
92	19	2	10.7	34	32.2	1.8
93	95	2	6.9	23	23.7	-0.7

94	29	2	6.8	22	20.7	1.3
95	62	1	9.9	31	30	1
96	45	1	6.8	22	21.6	0.4
97	28	2	6.9	23	21.9	1.1
98	23	2	6.8	23	21.3	1.7
99	99	1	9.1	30	27.7	2.3
100	45	1	8.1	29	28	1
101	64	1	9.4	34	33.1	0.9
102	63	2	8.9	28	27	1
103	27	1	8.2	26	25.3	0.7
104	29	2	6.9	23	21.9	1.1
105	86	1	8.8	28	26.3	1.7
106	76	2	9.3	36	34.2	1.8
107	75	2	9.6	32	32.1	-0.1
108	17	1	6.9	23	23.7	-0.7
109	9	1	9.6	33	32.1	0.9
110	70	1	10.1	34	32.6	1.4
111	43	2	7.4	23	23.4	-0.4
112	65	2	8.1	28	26.2	1.8
113	26	1	6.8	22	20.7	1.3
114	48	2	7.9	27	25.1	1.9
115	15	1	9.4	28	27.1	0.9
116	26	2	7.9	28	26	2
117	92	1	9.1	29	27.4	1.6
118	78	2	9.3	32	28.4	3.6
119	50	2	10.2	32	31.1	0.9
120	83	2	8.9	28	26.6	1.4
121	88	2	6.9	23	23.7	-0.7
122	33	1	9.2	30	28	2
123	0	1	8.3	28	26.7	1.3
124	38	2	6.8	22	21.6	0.4
125	65	1	10.2	33	32.7	0.3



126	22	1	6.9	23	23.7	-0.7
127	0	2	9	30	26.9	3.1
128	18	1	6.9	23	23.7	-0.7
129	37	2	10.1	31	31	0
130	7	1	6.9	23	23.7	-0.7
131	43	2	9.4	34	32.2	1.8
132	28	2	9.7	32	30.8	1.2
133	65	1	9.1	32	27.7	4.3
134	37	2	8.1	27	26.8	0.2
135	78	1	9.2	28	26.7	1.3
136	31	2	5.8	25	20.4	4.6
137	80	2	9.8	33	29.1	3.9
138	82	1	6.9	23	23.7	-0.7
139	40	2	8.7	28	26.8	1.2
140	85	2	7.7	27	23.3	3.7
141	61	1	6.8	22	21.6	0.4
142	35	1	9.8	35	30.2	4.8
143	7	1	10.1	31	30.1	0.9
144	62	1	9	30	28.1	1.9
145	1	2	8.1	27	25.7	1.3
146	86	1	8.1	27	24.7	2.3
147	26	2	9.8	32	29.7	2.3
148	13	1	6.4	21	19.6	1.4
149	79	2	8.7	29	27.4	1.6
150	61	2	8	27	24.7	2.3
151	60	1	10	32	30	2
152	46	2	6.8	22	21.6	0.4
153	38	1	6.8	22	21.6	0.4
154	88	1	8.6	28	25.9	2.1
155	16	1	9.9	30	29.8	0.2
156	33	1	9.2	28	27.4	0.6
157	64	1	8.7	28	27.8	0.2

158	31	2	7.8	25	24.5	0.5
159	62	1	9.1	30	28.1	1.9
160	2	1	8.1	27	25.7	1.3
161	30	2	9.9	32	31	1
162	27	2	7.9	26	24.7	1.3
163	68	1	9.3	32	30.4	1.6
164	16	2	6.8	22	20.7	1.3
165	15	2	6.9	23	23.7	-0.7
166	77	1	9.5	33	31	2
167	68	1	8.8	30	28.8	1.2
168	53	1	6.8	23	22.4	0.6
169	41	2	6.8	22	21.6	0.4
170	37	2	10	31	30	1
171	44	1	6.9	23	23.7	-0.7
172	60	1	9.4	32	30.9	1.1
173	80	2	11	34	35.8	-1.8
174	48	2	8.8	31	29.6	1.4
175	15	1	8	26	24.4	1.6
176	26	2	8.3	27	24.7	2.3
177	73	2	10.3	34	31.7	2.3
178	66	1	7.9	30	28	2
179	58	1	9.7	33	31.2	1.8
180	44	1	6.9	23	23.7	-0.7
181	38	2	9.4	32	30.9	1.1
182	65	1	7.9	28	26	2
183	34	1	9.4	28	27.1	0.9
184	38	2	8.9	29	26.8	2.2
185	46	2	8.3	28	26.7	1.3
186	36	1	9.3	36	34.9	1.1
187	34	2	9.6	33	32.1	0.9
188	45	1	9.5	33	32	1
189	67	2	6.9	23	23.7	-0.7

190	75	2	9.4	30	28.1	1.9
191	38	2	8.8	31	29.6	1.4
192	24	1	6.9	23	23.7	-0.7
193	16	2	6.8	22	20.7	1.3
194	27	1	10.6	34	33.6	0.4
195	32	2	9.8	34	33	1
196	22	2	9.9	32	32	0
197	34	2	10.3	35	34.5	0.5
198	33	2	8.7	28	26.8	1.2
199	15	2	7.7	27	23.3	3.7
200	33	2	6.9	23	23.7	-0.7
201	99	1	9.8	35	30.2	4.8
202	89	1	9.3	33	31	2
203	76	2	10	34	32	2
204	78	1	7.7	27	23.3	3.7
205	55	1	10.5	33	31.6	1.4
206	66	2	9.8	32	30.2	1.8
207	44	1	10.1	31	30.1	0.9
208	68	2	9.2	31	29	2
209	77	2	9.5	32	30	2
210	16	2	6.9	23	21.9	1.1
211	36	2	6.8	22	20.7	1.3
212	29	2	10.2	32	31.3	0.7
213	4	1	8	27	25.2	1.8
214	28	1	10.1	31	30.3	0.7
215	31	2	10.2	31	30.2	0.8
216	6	2	9.4	32	29.6	2.4
217	45	2	9	28	26.8	1.2
218	96	2	8.7	29	27.4	1.6
219	97	1	8	27	24.7	2.3
220	14	1	6.8	22	20.7	1.3
221	25	2	9.9	30	29.8	0.2

222	22	2	9.2	28	27.4	0.6
223	87	1	8.7	28	27.8	0.2
224	26	2	9.1	29	27.4	1.6
225	98	2	9.3	32	28.4	3.6
226	34	2	10.2	32	31.1	0.9
227	43	1	8.9	28	26.6	1.4
228	28	2	7.6	24	23.9	0.1
229	54	2	6.8	22	21.6	0.4
230	6	2	9.3	30	29	1
231	7	2	6.9	23	23.7	-0.7
232	22	2	10.4	34	33.8	0.2
233	23	2	6.9	23	23.7	-0.7
234	90	2	10.1	34	33.4	0.6
235	88	2	7.7	26	24.8	1.2
236	37	1	6.8	22	21.6	0.4
237	67	1	8.6	28	25.9	2.1
238	34	1	9.9	30	29.8	0.2
239	55	2	9.2	28	27	1
240	29	1	8.7	28	27.8	0.2
241	72	2	7.8	25	24.5	0.5
242	67	1	10.4	36	35.1	0.9
243	61	1	8	26	24.7	1.3
244	26	2	8.9	29	28.2	0.8
245	66	2	6.4	21	19.6	1.4
246	34	2	9.8	31	29.7	1.3
247	30	2	8.1	25	24.7	0.3
248	90	2	9.8	33	30.2	2.8
249	47	1	10.5	32	31.6	0.4
250	66	2	7.7	25	23.3	1.7
251	26	2	8.7	27	26.8	0.2
252	36	1	6.8	22	20.7	1.3
253	33	1	10.1	31	30.1	0.9

254	89	1	9	30	28.1	1.9
255	32	2	8.1	27	25.7	1.3
256	19	1	8.1	27	24.7	2.3
257	17	2	9.8	32	29.7	2.3
258	66	1	10.4	33	31.7	1.3
259	45	1	6.8	24	22.4	1.6
260	23	2	8.8	30	28.8	1.2
261	20	2	6.8	22	20.7	1.3
262	90	2	7.9	30	28	2
263	9	1	9.7	33	31.2	1.8
264	65	2	9.2	30	28	2
265	60	1	10	31	29	2
266	98	1	9.2	32	28.5	3.5
267	56	2	9.7	32	29.8	2.2
268	77	1	6.9	23	23.7	-0.7
269	27	2	6.6	32	31.4	0.6
270	45	1	10.1	33	32.7	0.3
271	40	1	9.8	31	30.4	0.6
272	53	2	10	33	32.5	0.5
273	48	1	9	30	28.2	1.8
274	17	2	8.7	29	27.4	1.6
275	13	1	8	27	24.7	2.3
276	80	2	10	32	30	2
277	57	1	9.9	30	29.8	0.2
278	55	2	9.2	28	27.4	0.6
279	45	1	8.7	28	27.8	0.2
280	28	2	10.1	33	32.7	0.3
281	7	1	10.1	31	30	1
282	75	1	10.8	35	33	2
283	40	2	6.6	32	31.4	0.6
284	23	2	10.4	34	34.5	-0.5
285	33	1	9.4	32	30.9	1.1

286	1	2	8.1	27	25.7	1.3
287	24	2	9.2	28	27	1
288	32	2	8.7	28	27.8	0.2
289	13	2	6.8	22	20.7	1.3
290	56	1	10.1	31	30	1
291	42	2	9.4	28	27.1	0.9
292	76	2	7.9	27	25.1	1.9
293	88	2	9	30	26.9	3.1
294	36	2	6.9	23	21.9	1.1
295	38	2	10.1	31	31	0
296	67	1	10.1	31	30	1
297	78	2	9.4	34	32.2	1.8
298	36	1	9.7	32	30.8	1.2
299	97	1	9.1	32	27.7	4.3
300	55	2	9.4	28	27.1	0.9
301	28	2	8.9	29	26.8	2.2
302	26	2	8.3	28	26.7	1.3
303	38	2	6.8	22	21.6	0.4
304	29	1	10.1	31	30.1	0.9
305	2	2	9	30	28.1	1.9
306	86	1	10	32	30	2
307	45	1	9.9	30	29.8	0.2
308	32	1	9.2	28	27.4	0.6
309	80	2	9.5	33	31.6	1.4
310	29	2	9.5	32	30.4	1.6
311	37	2	9.8	31	29.8	1.2
312	79	2	6.8	22	21.6	0.4
313	57	2	10.1	32	30.6	1.4
314	69	2	7.9	26	24	2
315	88	2	10.4	33	32	1
316	34	1	6.8	22	20.7	1.3
317	27	1	9.9	31	29.7	1.3

318	18	2	9.1	33	31	2
319	36	2	9.3	33	32.1	0.9
320	59	2	7.1	24	22.6	1.4
321	35	2	10.1	31	30	1
322	36	1	9.4	28	27.1	0.9
323	49	1	9.7	32	30.8	1.2
324	37	1	11	34	33.8	0.2
325	66	1	9	30	28.6	1.4
326	64	2	8.3	28	26.7	1.3
327	68	1	9	31	28.8	2.2
328	26	2	6.8	22	20.7	1.3
329	33	2	10.2	32	31.1	0.9
330	65	1	6.9	23	23.7	-0.7
331	89	1	9.1	33	31	2
332	41	2	9.1	29	27.4	1.6
333	37	1	8.9	28	26.6	1.4
334	48	2	7.9	28	26	2
335	66	2	9.4	34	32.2	1.8
336	38	1	9.7	32	30.8	1.2
337	23	2	9.5	31	30.4	0.6
338	26	2	6.8	22	20.7	1.3
339	76	2	9.4	30	28.1	1.9
340	26	1	6.9	23	21.9	1.1
341	78	2	7.1	24	22.6	1.4
342	16	2	9.4	28	27.1	0.9
343	66	1	9.3	34	32.1	1.9
344	67	1	9.5	33	31.6	1.4
345	14	2	6.9	23	21.9	1.1
346	5	2	9.1	34	31	3
347	38	2	8.8	30	28.8	1.2
348	37	2	10.7	33	32.3	0.7
349	90	1	7.9	27	25.1	1.9

350	37	1	6.8	22	20.7	1.3
351	35	1	10.6	35	34.1	0.9
352	45	2	8.1	27	25.7	1.3
353	43	1	10.1	31	30.1	0.9
354	57	1	8	28	26.2	1.8
355	32	1	7.4	24	23.4	0.6
356	25	2	10.1	34	32.6	1.4
357	14	2	10	34	32.4	1.6
358	68	1	10.5	34	32.7	1.3
359	28	2	6.8	22	20.7	1.3
360	39	1	9.3	33	31	2
361	37	1	6.9	22	21.2	0.8
362	35	2	10.2	33	32	1
363	14	2	8	27	25.2	1.8
364	16	2	9.9	32	30.2	1.8
365	22	1	8.9	30	28	2
366	29	2	9.5	32	30	2
367	27	1	10.1	32	31.8	0.2
368	34	2	6.8	22	20.7	1.3
369	43	1	6.8	22.5	21.8	0.7
370	13	2	6.8	22	20.7	1.3
371	12	2	9.9	33	30	3
372	46	1	9.3	29	29.3	-0.3
373	36	2	10.1	32	31.8	0.2