

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**



**Comparación de los valores de hemoglobina por método  
automatizado portátil y método capilar en pacientes  
anémicos, Puesto de Salud Público 2020**

Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciado en Tecnología  
Médica con especialidad en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

**Autor**

**Rodríguez Castillo Yoni Julio**

**Asesor**

**Quispe Villanueva Sixto Manuel**

**Chimbote – Perú  
2020**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA**  
**MÉDICA**

**ACTA DE DICTAMEN DE APROBACIÓN DEL INFORME DE TESIS**  
**N.º -2020**

En la ciudad de ....., siendo las ..... del día ..... del año dos mil ....., y estando dispuesto al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad San Pedro/RCU 3036-2016 en su artículo 20º, se reunió el Jurado Dictaminador integrado por:

**Dr. Agapito Enríquez Valera** Presidente  
**Mg. Julio Pantoja Fernández** Secretario  
**Mg. Maritza Gonzales Esquivel** Vocal

Con el objetivo de evaluar el informe de tesis titulado “**Comparación de los valores de hemoglobina por método automatizado portátil y método capilar en pacientes anémicos, puesto de salud público-2020**”, presentado por el bachiller:

**RODRÍGUEZ CASTILLO YONI JULIO**

Efectuada la revisión y evaluación del mencionado informe, el Jurado Dictaminador emite el siguiente fallo: **APROBAR** el informe de tesis, quedando apto para ser sustentado en acto público.

Siendo las..... se dio por terminada la reunión de evaluación.

Los miembros del Jurado Dictaminador firman a continuación, dando fe de las conclusiones del acta:

---

**Dr. Agapito Enríquez Valera**  
**Presidente**

---

**Mg.**

**Secretario**

---

**Mg.**

**Vocal**

c.c.: Interesada  
Expediente  
Archivo.

## **DEDICATORIA**

En este día, quiero empezar agradeciendo a DÍOS, primeramente, dedico este trabajo a mis padres, que, aunque ya no los tengo presente, fueron los que me dieron la vida y me inculcaron ser una persona de bien.

Agradecer a todos los profesores por su tiempo, su comprensión, sus consejos y dedicación, desde los inicios de mi vida académica, hasta los docentes de la UNIVERSIDAD SAN PEDRO MI ALMA MATER.

A mi pareja, Sra. María Urbina Rosales, amigos y familiares, que siempre estuvieron pendiente de mis logros, que siempre festejaron demostrando su alegría con avance que daba en la vida.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Agradezco a DÍOS, por ser la luz que me guía, por brindarme salud, prosperidad e inteligencia y de esta manera permitir la culminación de mi carrera profesional. Lic. Tecnólogo médico en Laboratorio Clínico y anatomía patológica.

Agradezco al Doctor Manuel Quispe Villanueva por su tiempo y dedicación, en la orientación del proyecto de tesis.

Agradezco a la Sra. Técnica en enfermería Rosa Rodríguez Acevedo y a los compañeros de los diferentes servicios del Puesto de Salud 3 de octubre, por su tiempo y servicio desinteresado hacia la realización de mi proyecto.

Agradezco al Sr. Técnico en Laboratorio Roger Luna Encarnación, por su tiempo y servicio desinteresado hacia la realización de mi proyecto.

Agradezco al Lic. Manuel Rosales Acero jefe del Puesto de Salud 3 de octubre, por brindarme las facilidades para la realización de mi proyecto de tesis.

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

Se reserva esta propiedad intelectual y la información de los derechos de los autores en el DECRETO LEGISLATIVO 822 de la República del Perú. El presente informe no puede ser reproducido ya sea para venta o publicaciones comerciales, solo puede ser usado total o parcialmente por la Universidad San Pedro para fines didácticos. Cualquier uso para fines diferentes debe tener antes la autorización del autor.

La Escuela Profesional de Tecnología Médica de la especialidad de Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad San Pedro ha tomado las precauciones razonables para verificar la información contenida en esta publicación.

Rodríguez Castillo Yoni Julio

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12

INTRODUCCIÓN.....	12
1 ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	13
2 JUSTIICACION DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
3 PROBLEMA.....	21
4 CONCEPTUALIZACION Y OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	22
5 IPOTESIS.....	22
6 OBJETIVOS.....	23
METODOLOGÍA.....	24
1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	24
2 POBLACION Y MUESTRA.....	24
3 TECNICAS DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.....	25
4 PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LA INFORMACIÓN.....	25
RESULTADOS.....	25 ANALIS
Y DISCUSIÓN.....	38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS BIBLIOGRAICA .....	42
ANEXOS.....	45

## I. INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01 .....	29
-------------------	----

Tabla N° 02 .....	33
Tabla N° 03 .....	
Tabla N° 04 -----	

## II. INDICE DE FIGURAS

Figura n° 01.....	26
Figura n° 02.....	27
Figura n° 03.....	28
Figura n° 04.....	31
Figura n° 05.....	32
Figura n° 06 -----	37

**Palabras clave:** hemoglobina A

**Keywords:** hemoglobin A

### **Línea de Investigación**



<b>Línea de Investigación</b>	Según resolución de consejo universitario Nº 4201-2019 – USP/CU Salud pública
<b>Área</b>	Ciencias Médicas y de salud
<b>Sub área</b>	Ciencias de la Salud
<b>Disciplina</b>	Salud Publica
<b>Sub Disciplina</b>	Bioquímica



## **RESUMEN**

El Puesto de Salud 3 de octubre, presenta de manera frecuente solicitudes de análisis hemoglobina para el diagnóstico de anemia en pacientes adultos. La “Comparación de los valores de hemoglobina por método automatizado portátil y



método capilar en pacientes anémicos, puesto de salud público-2020". Es una investigación básica de tipo descriptivo a un diseño y de naturaleza prospectiva con el objetivo de "Determinar los Valores de Hemoglobina por el Método Automatizado Portátil de Hemocontrol y el Método Capilar en Pacientes anémicos Puesto de Salud publico 2020". con el propósito de resolver el problema ¿Cuál de los método automatizado portátil y método capilar es más eficiente para el diagnóstico de anemia en pacientes adultos? La población y muestra estará constituida por 300 pacientes. Para la recolección de datos se utilizó como instrumento una ficha de recolección de datos elaborada por el autor y para el análisis y procesamiento de la información se utilizó los programas informáticos de Microsoft Excel 2013 y SPSS v. 21. Se encontró que no existe diferencia significativa para el diagnóstico de nivel de hemoglobina por el método automático móvil y el capilar.

### **ABSTRACT**

The Health Post October 3, frequently submits requests for hemoglobin analysis for the diagnosis of anemia in adult patients. The "Comparison of hemoglobin values by portable automated method and capillary method in anemic patients, public health post-2020". It is a basic research of a descriptive type to a design and of a prospective nature with the objective of "Determining Hemoglobin Values by the Automated Portable Hemocontrol Method and the Capillary Method in anemic patients Public Health Post 2020". in order to solve the problem which of the portable automated

method and capillary method is more efficient for the diagnosis of anemia in adult patients? The population and sample will be made up of 300 patients. For data collection, a data collection sheet prepared by the author was used as an instrument and for the analysis and processing of the information, the computer programs Microsoft Excel 2013 and SPSS v. 21. It was found that there is no significant difference for the diagnosis of hemoglobin level by the mobile and capillary automatic method.

## INTRODUCCIÓN

### 1. Antecedentes y fundamentación científica

Anemia se define como un nivel de hemoglobina inferior al límite de referencia inferior: para mujeres no embarazadas 120 g / ly para hombres 130 g / l. La anemia es un problema global con más de 2 mil millones de personas afectadas, y la anemia por deficiencia de hierro está presente en aproximadamente el 50 por ciento. Las principales causas de la anemia por deficiencia de hierro son la desnutrición con una ingesta inadecuada de hierro, así como la pérdida de sangre del tracto digestivo y la menstruación. La deficiencia de hierro también ocurre de forma aislada o como precursora de la anemia. Existen importantes diferencias geográficas en la incidencia de deficiencia de hierro y anemia por deficiencia de hierro. En una serie de enfermedades como el cáncer, la enfermedad renal crónica, las enfermedades reumáticas y la enfermedad inflamatoria intestinal crónica, la anemia con deficiencia de hierro también es común (Dahlerup et al 2015)

Los valores de hemoglobina en altura son mayores que a nivel del mar, además mencionan que en el Perú y países con ecosistema de altura enfrentan los pobladores desafíos que influyen a nivel biológico, económico y social (Álvarez y García 2010).

Se ha reportado que la anemia en niños entre 12 y 59 meses se presenta en un 43.3 % y estuvo afectada a la edad, sexo, residencia y la condición socioeconómica, así mismo se reporta que la anemia se puede revertir con la alimentación (Coronel, 2016).

El equipo denominado hemoglobímetro es eficiente para medir los niveles de hemoglobina permitiendo de esta manera el oportuno tratamiento a los pacientes, esto se afirma con un límite de confiabilidad e intervalo de confianza del 95% (Tejeda, 2014).

El uso en conjunto de la prueba de hemoglobina glicosilada y la prueba Findrisk permite obtener resultados óptimos para el diagnóstico temprano de la anemia. Además, se ha comprobado que ambas pruebas, la medición capilar de la hemoglobina glucosilada presenta la misma sensibilidad y mayor especificidad que la medición venosa, por lo tanto, resulta ser una buena alternativa para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes a bajo costo con bajo recursos económicos, accesible, rápida y cómoda. (Vargas, 2014).

La selección de donantes puede basarse en la medición de la hemoglobina mediante el uso del hemoglobímetro Compolab y sus cuantificaciones son equivalentes con las del Sysmex XE2100. Es importante indicar que existe un bajo coeficiente de correlación entre la hemoglobina reticulocitaria y la de los eritrocitos maduros. (Mantilla, 2012).

La hemoglobina es mayor en sangre capilar al ser comparada con la sangre venosa, tanto para adultos como para niños. Respecto a las determinaciones utilizando Celldyn al ser comparada con los valores estimados con Hemocue. La especificidad de la prueba para el diagnóstico de anemia es adecuada y la sensibilidad fue baja para las muestras capilares medidas utilizando el equipo Hemocue. Considerando la variabilidad biológica entre los niños y los adultos, se puede decir que la hemoglobina en sangre capilar medida por el equipo

Hemocue, además ofrece valores adecuados de la prevalencia de anemia. (Neufeld, 2002).

Existe una elevada correlación entre la prueba de hemoglobina medida con el hemoglobímetro portátil y el analizador hematológico, sea para niños, así como para mujeres gestantes (Sierra, 2018).

Respecto a los valores de hemoglobina para niños y adolescentes se indica que no existe diferencia significativa entre la media de la concentración de hemoglobina para los que tienen síntomas depresivos y los normales. (Rodríguez, 2018).

Los valores de hierro sérico calculados por el método de Eerrozina disminuyen en un 38.1 % en la población de 70 a 79 años, La hemoglobina calculada por el método de Cianometalhemoglobina disminuye en un 7.1 % para las mujeres y 28,6% en los hombres para el grupo etario de 70 a 79 años se encuentra en el 21.4%. Finalmente, el hematocrito calculado mediante el método microhematocrito, disminuye un 42.9 %, para el grupo etario de 70-79 años (Izaguirre, 2018).

El 32% de los niños con edades comprometidas entre 6 a 59 meses de edad pertenecientes al Centro Poblado Rural Ccoñamuro del Cuzco, presentan desnutrición crónica en un 93% causada por anemia ferropénica, Se observa también un 82% de anemia en las madres, esto conduce a entender existe un grave problema de salud pública. (Granados, 2014).

Los avances recientes en el metabolismo del hierro han estimulado un nuevo interés en la deficiencia de hierro y su anemia, afecciones comunes en todo el mundo. La deficiencia de hierro/anemia absoluta, es decir, la disminución del hierro corporal total, se diagnostica fácilmente en función de la disminución de los niveles de ferritina sérica y la saturación de transferrina. La falta relativa de hierro en órganos / tejidos específicos, y la anemia en el contexto de trastornos inflamatorios, se diagnostican con base en cortes arbitrarios de ferritina y saturación de transferrina y / o combinación de marcadores (como el índice de receptor de transferrina soluble / ferritina) en una clínica apropiada. La mayoría de los pacientes con deficiencia de hierro son candidatos al tratamiento tradicional con sales de hierro orales, mientras que los niveles altos de hepcidina bloquean su absorción en los trastornos inflamatorios. Están disponibles nuevas preparaciones de hierro y nuevas modalidades de tratamiento: los compuestos de hierro intravenoso en dosis altas se están volviendo populares y las

indicaciones para su uso están aumentando, aunque los efectos secundarios a largo plazo aún no se han evaluado (Camaschella 2017).

La forma biconcava y la deformabilidad de los glóbulos rojos humanos es una característica esencial de su función biológica. Esta característica de los glóbulos rojos puede verse gravemente afectada por patológicas genéticas o adquiridas. En esta revisión, destacamos nuevos ensayos dinámicos *in vitro* que exploran varios trastornos sanguíneos hereditarios y enfermedades infecciosas parasitarias que causan la interrupción de la morfología y la mecánica de los glóbulos rojos. En particular, los avances recientes en dispositivos microfluídicos de alto rendimiento permiten clasificar glóbulos rojos sanos y patológicos con diferentes características mecanobiológicas (Diez, 2010).

El hierro se encuentra en una variedad de alimentos, siendo la carne la fuente más rica. El hierro en los alimentos se encuentra principalmente en la forma férrica ( $Fe^{3+}$ ), que el ácido del estómago reduce a los ferrosos ( $Fe^{2+}$ ). En el yeyuno, 2 receptores en las células de la mucosa absorben hierro. Un receptor es específico para el hierro unido al hemo y absorbe del 30% al 40% del hierro hemo ingerido. El otro receptor, el transportador de metal divalente (DMT1), absorbe hierro inorgánico, pero es de 1% a 10% menos eficiente en la absorción. El hierro se exporta desde el enterocito a través de ferroportina y luego se entrega a la transferrina plasmática, la principal molécula de transporte del Fe. La transferrina puede suministrar hierro a la médula para su uso en la producción de glóbulos rojos o al hígado para su almacenamiento, lo que se realiza mediante la unión al receptor de transferrina en la membrana de los glóbulos rojos. La ferritina es la proteína de almacenamiento para el hierro. La proteína ferritina consta de 24 subunidades de ferritina que crean un caparazón que puede almacenar hasta 4500 moléculas de Fe. El Fe contenido en la hemoglobina en los glóbulos rojos senescentes se recicla mediante la unión a la ferritina en el macrófago (DeLoughery 2017).

El recuento de reticulocitos, es decir sus valores absolutos. Dicho valor está referido a la normalidad de la concentración de eritrocitos sin considerar la producción prematura de reticulocitos procedente de la médula ósea, tal como corresponde en la anemia dado por el estímulo eritropoyético. La disminución del periodo de maduración intramédular aumenta el alargamiento en la sangre periférica, por tal motivo se corrige la desiación para evitar un falso aumento

de la capacidad regenerativa en médula ósea. El índice reticulocitario corregido (IRC) es calculado mediante la siguiente fórmula: (Huerta, 2019)

Los glóbulos rojos (glóbulos rojos) poseen una capacidad única para sufrir deformación celular para navegar a través de varios vasos de microcirculación humana, lo que les permite pasar a través de capilares que son más pequeños que su diámetro y desempeñar su papel como portadores de gas entre la sangre y los tejidos. Dado que existe una creciente evidencia de que la deformabilidad de los glóbulos rojos se ve afectada en algunas condiciones patológicas, la medición de la deformabilidad de los glóbulos rojos ha sido el foco de numerosos estudios en las últimas décadas. Sin embargo, los informes sobre glóbulos rojos sanos y patológicos son actualmente limitados y, en muchos casos, no se expresan en términos de parámetros bien definidos de la membrana celular, como la elasticidad y la viscosidad. Por lo tanto, a menudo es difícil integrar estos resultados en la comprensión básica del comportamiento de los glóbulos rojos, así como en las aplicaciones clínicas Tomaiuolo (2014).

La concentración de hemoglobina (Hb) se mide con mayor frecuencia para el diagnóstico de anemia. Los métodos para medir la Hb suelen ser invasivos (requieren una muestra de sangre); sin embargo, los avances en la química diagnóstica y clínica durante la última década han llevado al desarrollo de nuevos métodos no invasivos. El diagnóstico preciso a nivel individual es importante para identificar a las personas que requieren tratamiento. A nivel de población, las estimaciones de la prevalencia de la anemia suelen ser el impulso de las políticas o programas nacionales de nutrición. Por tanto, es fundamental que los métodos de medición de la Hb sean sensibles, específicos, precisos y reproducibles (Karakochuk,, 2019)

El sangrado es una de las principales causas de muerte entre los pacientes traumatizados. La evaluación tardía del nivel de hemoglobina en sangre puede resultar en una transfusión de sangre innecesaria en pacientes no indicados o en una transfusión de sangre tardía en pacientes con hemorragia crítica. En este estudio, evaluamos la precisión de la monitorización no invasiva de la hemoglobina en pacientes traumatizados con niveles bajos de hemoglobina. Métodos: Se incluyeron pacientes traumatizados con niveles bajos de hemoglobina (menos de 8 g / dL) programados para intervención quirúrgica. Se obtuvieron muestras de sangre al ingreso y después de cada unidad de sangre

con la medición concomitante de hemoglobina sérica utilizando el dispositivo Radical-7 Masimo. El cambio en la hemoglobina sanguínea después de cada unidad de sangre transfundida también se evaluó mediante ambos métodos cambio en la hemoglobina Masimo no invasiva y cambio en la hemoglobina de laboratorio. La precisión del nivel de hemoglobina de Masimo en comparación con el nivel de hemoglobina de laboratorio se determinó mediante análisis de correlación de Bland-Altman y Pearson. Resultados: Ciento ochenta y cuatro muestras emparejadas en el tiempo estuvieron disponibles para el análisis final. El análisis de Bland-Altman mostró una excelente precisión de Sp-Hb en comparación con Lab-Hb con un sesgo medio de 0,12 g / dL y límites de concordancia entre -0,56 g / dL y 0,79 g / dL. Se informó una excelente correlación entre ambas medidas con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,872. También se informó una excelente concordancia entre Delta-Sp-Hb y Delta-Lab-Hb con un sesgo medio de -0,05 y límites de concordancia de -0,62 a 0,51 Conclusiones: La Sp-Hb mostró una precisión precisa tanto en valores absolutos como en valores de tendencia comparados con medición Lab-Hb en pacientes traumatizados con niveles bajos de hemoglobina. (Gamal et al 2018)

El sangrado es una de las principales causas de muerte entre los pacientes traumatizados. La evaluación tardía del nivel de hemoglobina en sangre puede resultar en una transfusión de sangre innecesaria en pacientes no indicados o en una transfusión de sangre tardía en pacientes con hemorragia crítica. En este estudio, evaluamos la precisión de la monitorización no invasiva de la hemoglobina en pacientes traumatizados con niveles bajos de hemoglobina. Métodos: Se incluyeron pacientes traumatizados con niveles bajos de hemoglobina (menos de 8 g / dL) programados para intervención quirúrgica. Se obtuvieron muestras de sangre al ingreso y después de cada unidad de sangre con la medición concomitante de hemoglobina sérica utilizando el dispositivo Radical-7 Masimo. El cambio en la hemoglobina sanguínea después de cada unidad de sangre transfundida también se evaluó mediante ambos métodos (cambio en la hemoglobina Masimo no invasiva [Delta-Sp-Hb] y cambio en la hemoglobina de laboratorio [Delta-Lab-Hb]). La precisión del nivel de hemoglobina de Masimo (Sp-Hb) en comparación con el nivel de hemoglobina de laboratorio (Lab-Hb) se determinó mediante análisis de correlación de BlandAltman y Pearson. Resultados: Ciento ochenta y cuatro muestras emparejadas en el tiempo estuvieron disponibles para el análisis final. El análisis

de BlandAltman mostró una excelente precisión de Sp-Hb en comparación con Lab-Hb con un sesgo medio de 0,12 g / dL y límites de concordancia entre -0,56 g / dL y 0,79 g / dL. Se informó una excelente correlación entre ambas medidas con un coeficiente de correlación de Pearson de 0,872. También se informó una excelente concordancia entre Delta-Sp-Hb y Delta-Lab-Hb con un sesgo medio de -0,05 y límites de concordancia de -0,62 a 0,51 Conclusiones: La Sp-Hb mostró una precisión precisa tanto en valores absolutos como en valores de tendencia comparados con medición Lab-Hb en pacientes traumatizados con niveles bajos de hemoglobina (Kamel et al 2020)

Los dispositivos de prueba rápida y práctica en el punto de atención (POCT) se vuelven más populares, especialmente en los centros de donación de sangre para determinar las concentraciones de hemoglobina (Hb) antes de la donación. El propósito de este estudio fue evaluar la concordancia entre los métodos POCT y el método venoso como referencia al cribado de Hb. Métodos: Se incluyó en el estudio a un total de 353 sujetos sin problemas de salud significativos conocidos. El cribado de Hb se realizó mediante dos métodos POCT diferentes, un método no invasivo (Haemospect, MBR, Alemania) y un método invasivo (HemoControl, EKF Diagnostic, Alemania), y un método venoso como referencia (Sysmex XE-2100, Sysmex Europa, Alemania ). Se compararon los resultados obtenidos. Resultados: Los valores de sensibilidad y especificidad del método POCT invasivo (83,3%, 87,9%) fueron superiores a los del método POCT no invasivo (66,7%, 77,1%). El análisis de Bland-Altman se evaluó para ambos sexos y el sesgo del método POCT no invasivo de los machos (-0,97 g / dL) fue mayor que el sesgo del método POCT invasivo de los machos (-0,07 g / dL). Encontramos una mejor correlación entre el método POCT invasivo ( $r = .908$ ) en comparación con el método venoso que el método POCT no invasivo ( $r = .634$ ). Conclusión: Las mediciones de la Hb en predonación deben realizarse con métodos precisos, precisos y prácticos. Aunque el método POCT no invasivo era práctico e indoloro, tenía niveles más bajos de especificidad y sensibilidad, y más falsas tasas de aplazamiento y aprobación que el método POCT invasivo. Los métodos POCT compatibles con el método venoso como referencia podrían ser adecuados para el cribado de Hb, especialmente en centros con un número excesivo de donaciones de sangre. (Avcioglu 2018)



Se ha comparado la precisión de 3 dispositivos de prueba en el punto de atención (POCT) con las mediciones del laboratorio central y la medida en que los desacuerdos entre métodos podrían influir en las decisiones de transfundir sangre. Métodos: Se midieron las concentraciones de hemoglobina [Hb] en 58 pacientes adultos sometidos a cirugía cardiotorácica utilizando 2 analizadores de gases en sangre Ilex GEM Premier 3500 (BG\_A y BG\_B) y un dispositivo HemoCue Hb-201 (HemoCue). Las mediciones se compararon con el sistema de citometría de flujo Siemens Advia 2120 de nuestro laboratorio central (laboratorio [Hb] [Lab [Hb]]), considerado como el estándar de oro. Se consideró que las diferencias entre métodos de [Hb] superiores al 10% en el rango de [Hb] 6-10 g / dl probablemente influirían erróneamente en las decisiones de transfusión de eritrocitos. Resultados: Las 70 mediciones de [Hb] de laboratorio variaron de 5,8 a 16,7 g / dL, de las cuales 25 (36%) fueron <10,0 g / dL. Las mediciones realizadas por los 4 dispositivos numeraron 57. Las mediciones medias de POCT no difirieron significativamente ( $P > 0,99$ ). Los resultados de los análisis de Bland-Altman revelaron un sesgo estadísticamente significativo, con predominio de subestimaciones predominantes de los 3 POCT. Los límites de acuerdo (LOA) superior e inferior de HemoCue fueron más estrechos, y los intervalos de confianza del 95% (IC del 95%) de los LOA no se superpusieron con los de BG\_A y BG\_B. Del mismo modo, una parcela de montaña estrecha demostró una mayor precisión para el HemoCue. La comparación de BG\_A con BG\_B no reveló ningún sesgo y un LOA estrecho. El análisis de la cuadrícula de error dentro del rango de [Hb] 6-10 g / dL reveló que el 5.3% de las mediciones de HemoCue estaban más allá de la zona de error permisible del 10.0% en contraste con el 19.0% y el 16.0% de las mediciones de gases en sangre. Las posibles decisiones de transfusión inapropiadas basadas en los valores de POCT generalmente erraban hacia transfusiones innecesarias. Los cálculos de la estadística de Cohen  $\kappa$  indicaron una mejor concordancia corregida por azar entre HemoCue y Lab [Hb] con respecto a las transfusiones de eritrocitos que los analizadores de gases en sangre. Conclusiones: Los 3 dispositivos POCT subestimaron la [Hb] de laboratorio y no se pueden utilizar indistintamente con las mediciones de laboratorio estándar. BG\_A y BG\_B pueden considerarse aceptablemente intercambiables entre sí. Mientras que el HemoCue tenía poco sesgo y buena precisión, los analizadores de gases en sangre revelaron un gran sesgo y poca precisión. Concluimos que el HemoCue

probado proporciona mediciones más confiables, especialmente dentro del rango crítico de 6-10 g / dL, con un potencial reducido de errores de transfusión. Las decisiones relativas a las transfusiones de eritrocitos también deben considerarse a la luz de los hallazgos clínicos (Johnson 2020).

Medir la concentración de hemoglobina con instrumentos en una persona, se fundamenta en el método de cianometahemoglobin, el cual es recomendado por el Comité Internacional de Estandarización en Hemtología, consiste en la medición de la mayoría de hemoglobinas presentes en la sangre, basandose en técnicas que midan la intensidad de luz o color y que dicha medición se realice, en grado variable, cualquier cantidad de metahemoglobin presente en una solución, esta puede calcularse por medición del color, poder de combinación con oxígeno o con monóxido de carbon o por el contenido en hierro. (MINSA, 2013).

Se necesitan métodos apropiados y de alta calidad para la medición de Hb en laboratorios clínicos y entornos de campo para garantizar la precisión de las mediciones de Hb. Los laboratorios clínicos son entornos controlados. Los entornos de campo incluyen áreas en el entorno natural fuera de un entorno controlado. Varios factores a evaluar al considerar los métodos y analizadores utilizados para evaluar la Hb incluyen la fuente de la muestra de sangre, el costo del análisis y la reproducibilidad de los resultados. Los factores a considerar al elegir medir la Hb en un laboratorio clínico o en un entorno de campo incluyen las necesidades de control de calidad (CC), las condiciones ambientales extremas, los entornos de bajos recursos, la infraestructura deficiente y la capacitación estandarizada. La atención a estos factores reducirá potencialmente el riesgo de cualquier impacto negativo en las mediciones de Hb. (Whitehead, Jr, Mei, Mapango & Jefferds, 2019).

## **2. Justificación de la Investigación**

El descenso del nivel de hemoglobina en dos desviaciones estándar por debajo de lo normal para la edad y el sexo es anemia. En términos prácticos podemos adoptar las cifras de 13 gr/dl en el hombre, 12 gr/dl en las mujeres y 11 en la embarazada. En los niños de 6 meses a 6 años 11/gr/dl y de 6 años a 14 años, 12 gr/dl. Estos criterios están basados en estudios de población que no incluyen a personas mayores de 65 años. No es lo mismo la deficiencia de hierro que la anemia por deficiencia de hierro (ADH). La ADH es la causa más frecuente de anemia en

todo el mundo y representa un importante problema de salud principalmente en los países subdesarrollados. La ADH es muy prevalente de forma que hasta un 5% de niños y adolescentes, un 10% de las mujeres pre menopáusicas y un 1% de los hombres tienen anemia por deficiencia de hierro; y puede llegar hasta un 40% de los ancianos que se cuidan en sus domicilios. (WHO, 2001).

Dado los escasos estudios y deseando evaluar los resultados en nuestro medio, diferente a otros hospitales de la región y por todo lo explicado, se pretende determinar la eficacia de los métodos automatizado portátil y del capilar en los pacientes anémicos atendidos en el puesto de salud 3 de octubre, Chimbote 2020.

### **El Problema**

¿Cuánto es la diferencia estadística de los métodos, automatizado portátil y capilar en la medición de la hemoglobina de pacientes anémicos en el puesto de salud 3 de octubre, Chimbote 2020?

### **3. Conceptuación y operacionalización de las variables Definición de las variables**

#### **Hemoglobina**

La hemoglobina (Hb) es la proteína contenida en los glóbulos rojos que es responsable del suministro de oxígeno a los tejidos. Para garantizar una oxigenación tisular adecuada, se debe mantener un nivel de hemoglobina suficiente. La cantidad de hemoglobina en sangre total se expresa en gramos por decilitro (g / dl). El nivel normal de Hb para los hombres es de 14 a 18 g / dl; la de las mujeres es de 12 a 16 g / dl. Cuando el nivel de hemoglobina es bajo, el paciente tiene anemia. Una eritrocitosis es la consecuencia de demasiados glóbulos rojos; Esto da como resultado niveles de hemoglobina superiores a lo normal (Walker, Hall & Hurst 1990).

## Operacionalización de variables

MATRIZ DE CONCEPTUALIZACION DE VARIABLES			
DEFINICION CONCEPTUAL DE VARIABLE	DIMENSIONES (FACTORES)	INDICADORES	TIPO DE ESCALA DE MEDICION
VI Métodos	Automatizado portátil	mg/dL	Ordinal
	Capilar	mg/dL	Ordinal
VD Comparación	Hemoglobina	mg/dL	Ordinal

### 4. La Hipótesis

Los valores de hemoglobina medidos por el método automatizado portátil no difieren del capilar en los pacientes anémicos atendidos en el puesto de salud 3 de octubre, Chimbote 2020.

Los valores de hemoglobina medidos por el método automatizado portátil difieren del capilar en los pacientes anémicos atendidos en el puesto de salud 3 de octubre, Chimbote 2020.

### 5. Objetivos Objetivo

#### General

Determinar los valores de hemoglobina diagnosticados por el método automatizado portátil con los valores del método capilar de pacientes anémicos en el puesto de salud 3 de octubre 2020.

#### Objetivos Específicos:

- Caracterización de los resultados según edad y sexo de los pacientes anémicos atendidos en el puesto de salud 3 de octubre, Chimbote 2020.
- Determinar los valores de hemoglobina diagnosticados por el método capilar y el automatizado portátil de todos los pacientes anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.

- Analizar los valores de hemoglobina diagnosticados por el método capilar y el automatizado portátil de los pacientes anémicos varones y mujeres anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.
- Analizar los valores de hemoglobina diagnosticados por el método capilar y el automatizado portátil de los pacientes anémicos menores de 10 años, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.

## **METODOLOGÍA**

### **1. Tipo y Diseño de investigación**

#### **Tipo de investigación**

La presente investigación es un estudio descriptivo debido a que es observar, describir y documentar los aspectos que ocurre de manera lógica en el proceso de toma de rayos y algunas veces proporciona el punto de partida para la generación de hipótesis o el desarrollo de la teoría. Así también es no experimental porque se desarrolla sin manipular deliberadamente variables, por lo que los sujetos de estudio son observados en su ambiente natural. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010)

Además, responde a un estudio de corte transversal debido a que se recolectaran datos en un tiempo único. Su propósito esencial es describir variables y analizar sus características en un momento dado. (Polit &

Hungler, 2000)

## **2. Población y Muestra**

### **Población**

La población estuvo constituida por todos los pacientes que solicitan examen de hemoglobina en el puesto de salud 3 de octubre, Chimbote durante 2020.

### **Muestra**

La muestra estuvo constituida por trescientos (300) pacientes anémicos que acudieron al puesto de salud 3 de octubre, Chimbote 2020.

**Criterio de Inclusión:** ○ Pacientes anémicos con solicitud de análisis de hemoglobina

### **Criterio de Exclusión:**

- Pacientes con valores normales de hemoglobina.
- Pacientes con patologías diferentes a la anemia.

## **3. Técnicas e instrumentos de investigación**

### **Técnica:**

La técnica fue el llenado de una ficha de recolección de datos obtenidos de la Historia Clínica de los pacientes atendidos en el laboratorio de análisis clínico del puesto de salud 3 de octubre, Chimbote 2020.

### **Instrumento:**

El instrumento de investigación fue una ficha de recolección de datos elaborado por el autor, la cual considera datos generales del paciente: edad, sexo, y valores de hemoglobina por ambos métodos (ver anexo II). Cabe Mencionar que estos datos fueron obtenidos de la historia clínica de cada paciente y del proceso que demanda el análisis de la muestra de cada paciente.

#### 4. Procesamientos y Análisis de la Información

Los resultados fueron procesados utilizando el software SPSS y los datos fueron analizados aplicando la estadística descriptiva y prueba estadística t student para analizar los valores de hemoglobina obtenidos por el método automático portátil y el método capilar.

### RESULTADOS

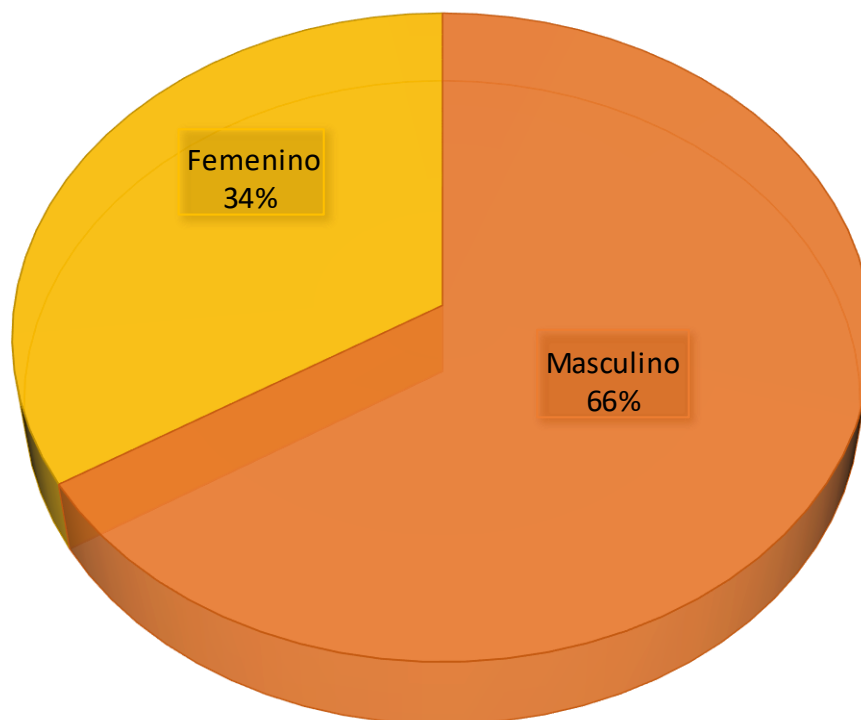
Respecto a la caracterización de los resultados según sexo y edad de los pacientes anémicos atendidos en el puesto de salud 3 de octubre, Chimbote 2020, se ha obtenido los siguientes resultados:

**Tabla N° 01** distribución de las frecuencias y sus porcentajes según sexo de los pacientes anémicos, atendidos en el puesto de 3 de octubre, Chimbote 2020.

SEXO	Frecuencia	Porcentajes
Masculino	127	66%
Femenino	65	34%
	192	100%

#### INTERPRETACIÓN

La tabla N°1, muestra que el 66% de los pacientes anémicos son del sexo masculino y el 34% son del sexo femenino.



**Figura N° 1.** Distribución porcentual según sexo de los pacientes anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.

#### INTERPRETACIÓN

La figura número dos, indica que los pacientes del sexo masculino son los que más solicitan el análisis de hemoglobina y lo hacen en un sesenta y seis por ciento (66%).

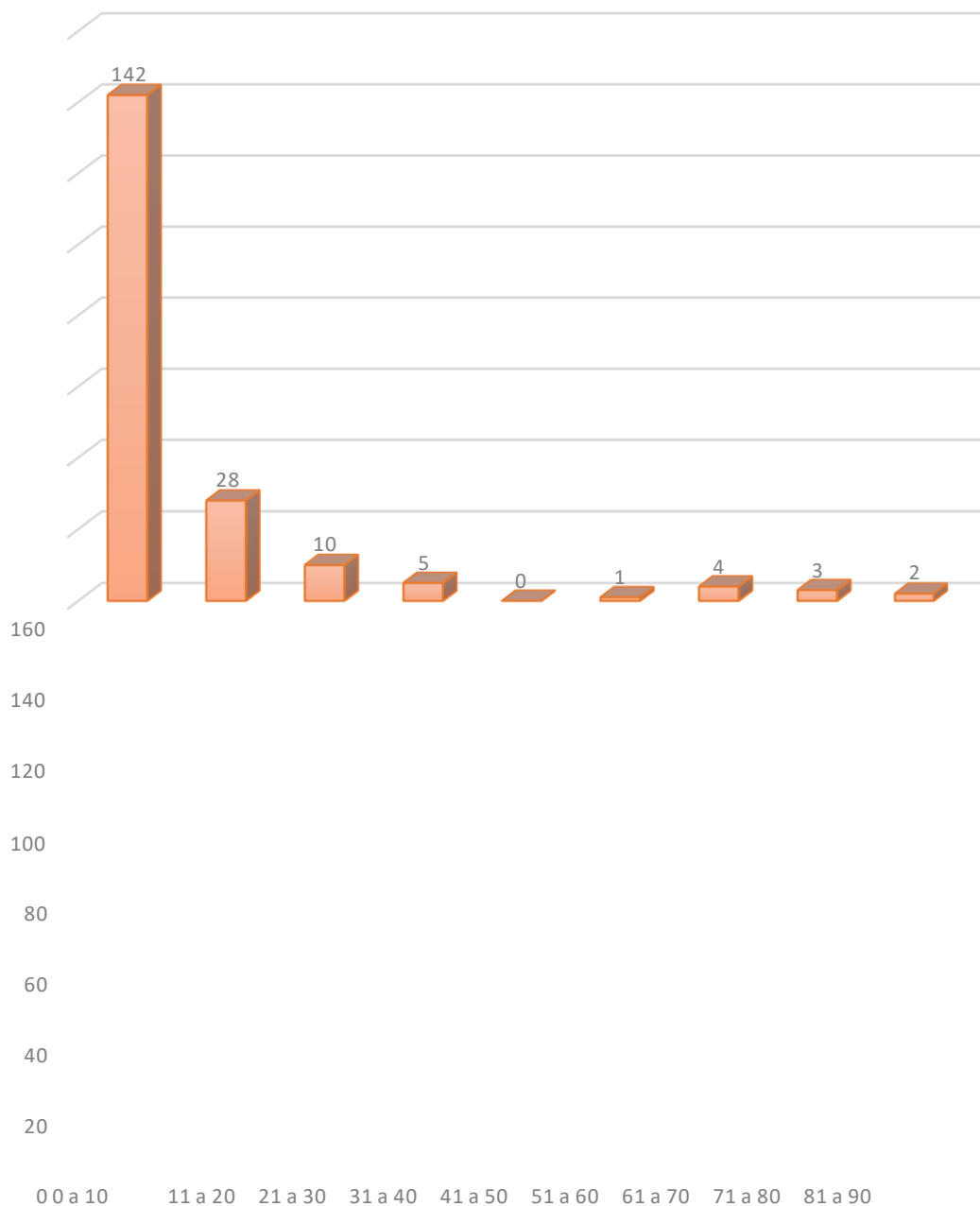
**Tabla N° 02** distribución de las frecuencias según edades de los pacientes anémicos, atendidos en el puesto de 3de octubre, Chimbote 2020.

<b>Edad</b>	<b>Frecuencias</b>
0 a 10	142
11 a 20	28
21 a 30	10
31 a 40	5
41 a 50	0
51 a 60	1
61 a 70	4
71 a 80	3
81 a 90	2
	<b>195</b>

#### INTERPRETACIÓN

La tabla nos muestra que el rango de edad de 0 a 10 años corresponde a los pacientes con la mayor cantidad de solicitudes para el análisis de hemoglobina.





**Figura N° 2.** Distribución de las frecuencias según la edad de los pacientes atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.

**INTERPRETACIÓN:**

La figura número uno, muestra la distribución de las frecuencias en el eje Y, y de las edades en el eje X. Podemos observar que los niños menores de 10 años son los más afectados de anemia seguidos de los adolescentes y jóvenes hasta los 30 años. También se puede decir que la anemia está presente en todas las personas y todas las edades, excepto entre los 41 y 50 años en nuestra muestra.

Al comparar los valores de hemoglobina diagnosticados por el método capilar y el automatizado portátil de todos los pacientes anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019, se han encontrado los siguientes resultados:

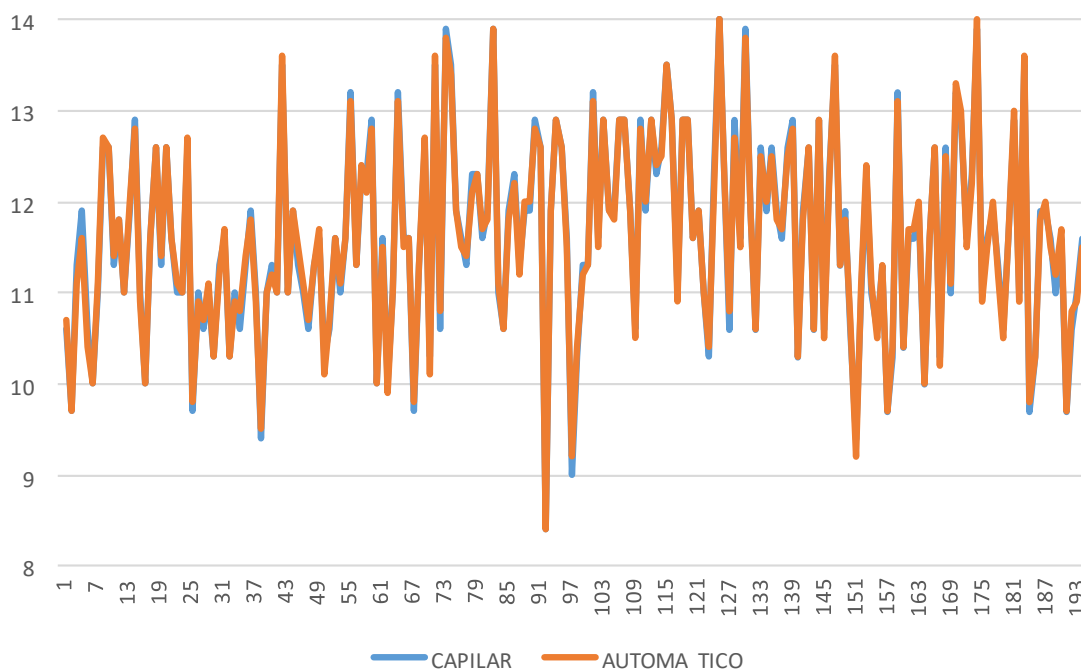
**Tabla N° 3.** Resultados de la prueba t student al comparar el método capilar y el automatizado portátil de todos los pacientes anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019

	Método Capilar	Método Automático
Media	11.61237113	11.60721649
Varianza	1.140778805	1.12139843
Observaciones	194	194
Coefficiente de correlación de Pearson	0.99583397	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	193	
Estadístico t	0.736339427	
P(T<=t) una cola	0.231209101	
Valor crítico de t (una cola)	1.652787068	

P(T<=t) dos colas	0.462418203	
Valor crítico de t (dos colas)	1.972331676	

### INTERPRETACIÓN

La presente tabla indica una media de 11.6 y una varianza de 1.1 para ambos métodos y un t de student de 0.462, lo cual indica que es mayor que el valor de t, 0.05. esto significa que se acepta la hipótesis nula lo que dice que se debe aceptar dicha hipótesis, afirmándose que no existe diferencia significativa entre el método capilar y el método automatizado.



**Figura N° 3.** Distribución pareada de los datos para el análisis de la t student de la totalidad de los pacientes anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.

### INTERPRETACIÓN de la FIGURA N° 3

La figura N° 3, muestra que las líneas que representa a la media y la varianza de ambos métodos están super puesta (son iguales) y que estaría dado porque la diferencia hipotética de las medias es cero.

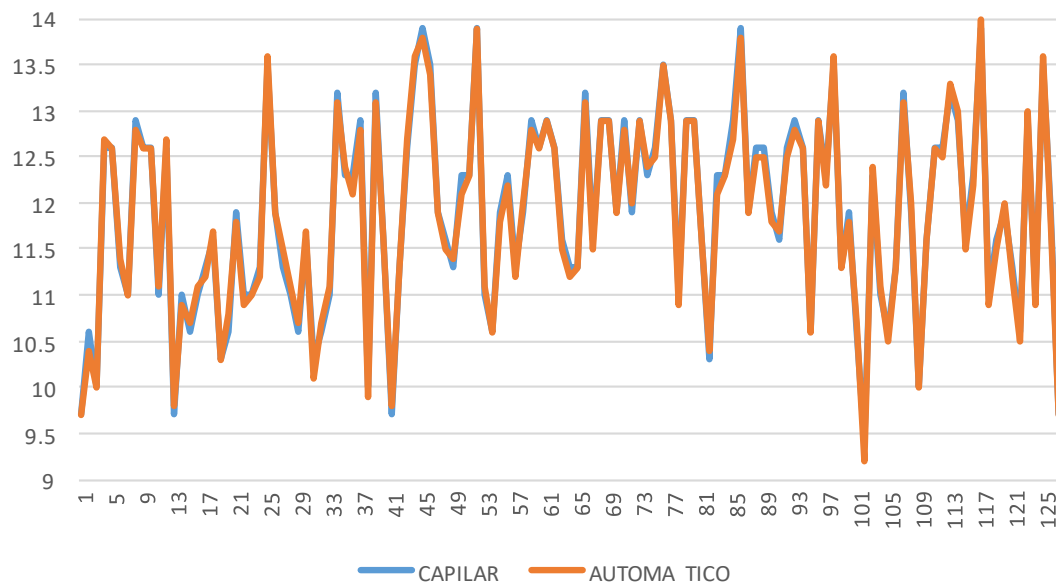
Los análisis de los valores de hemoglobina diagnosticados por el método capilar y el automatizado portátil de los pacientes anémicos hombres, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019, nos muestran los resultados

**Tabla N° 4.** Resultados de la prueba t student al comparar el método capilar y el automatizado portátil de los pacientes hombres anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019

	<b>CAPILAR</b>	<b>ANTOMAT</b>
Media	11.88425197	11.8708661
Varianza	1.124988126	1.12065242
Observaciones	127	127
Coeficiente de correlación de Pearson	0.996017968	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	126	
Estadístico t	1.594862876	
P(T<=t) una cola	0.05662411	
Valor crítico de t (una cola)	1.657036982	
P(T<=t) dos colas	0.113248219	
Valor crítico de t (dos colas)	1.978970602	

INTERPRETACIÓN DE LA TABLA N° 4

La presente tabla indica una media de 11.8 y una varianza de 1.12 para ambos métodos y un t de student de 0.113, lo cual indica que es mayor que el valor de t, 0.05. esto significa que se acepta la hipótesis nula lo que dice que se debe aceptar dicha hipótesis, afirmándose que no existe diferencia significativa entre el método capilar y el método automatizado.



**Figura N° 4.** Distribución pareada de los datos para el análisis de la t student de los pacientes hombres anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.

#### INTERPRETACION DE LA FIGURA N° 4

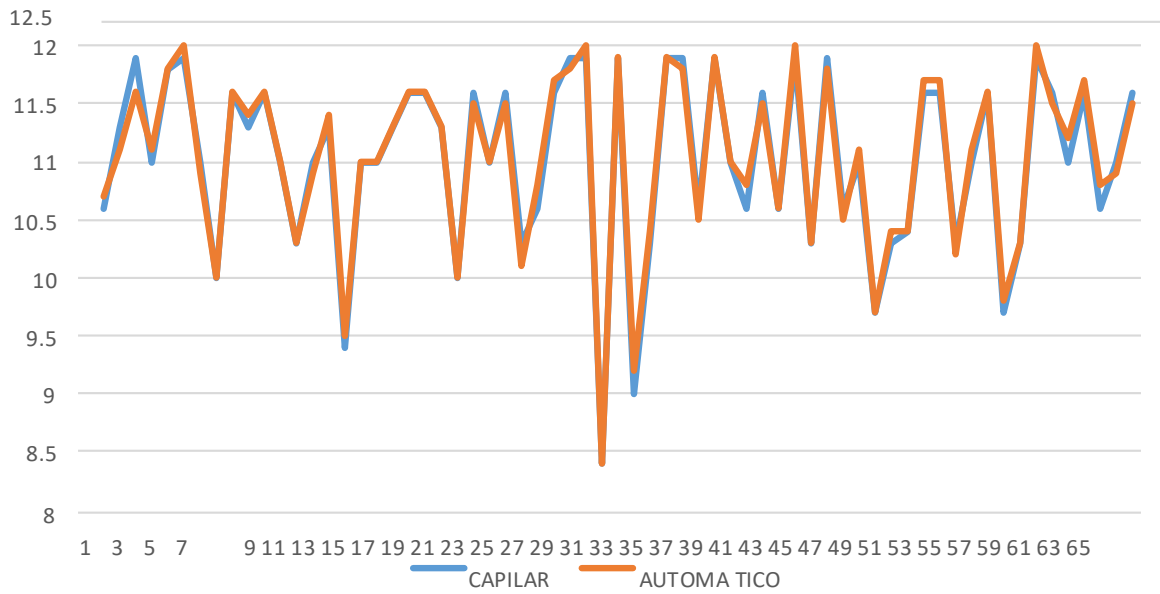
La figura N° 4, muestra que las líneas que representa a la media y la varianza de ambos métodos están super puestas (son iguales) y que estaría dado porque la diferencia hipotética de las medias es cero.

**Tabla N° 5.** Resultados de la prueba t student al comparar el método capilar y el automatizado portátil de las pacientes mujeres anémicas, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019

	<b>CAPILAR</b>	<b>AUTOMAT</b>
<b>Media</b>	<b>11.02307692</b>	<b>11.03384615</b>
<b>Varianza</b>	<b>0.603365385</b>	<b>0.580399038</b>
Observaciones	65	65
Coefficiente de correlación de Pearson	0.991178465	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	64	
Estadístico t	-0.840799139	
P(T<=t) una cola	0.20179545	
Valor crítico de t (una cola)	1.669013025	
P(T<=t) dos colas	0.403590901	
Valor crítico de t (dos colas)	1.997729654	

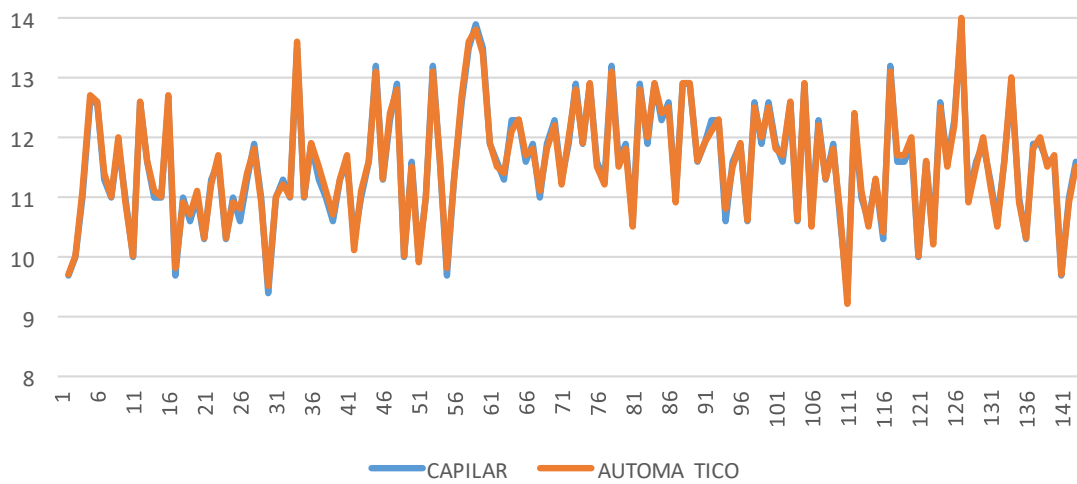
### INTERPRETACIÓN

La Tabla tres, corresponden a la evaluación de los datos de las pacientes mujeres anémicas, mediante la prueba estadística t de student, la cual nos indica un valor de 0.403590901 mayor que 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula.



**Figura N° 5.** Distribución pareada de los datos para el análisis de la t student de las pacientes mujeres anémicas, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.

La figura cinco, corresponden a la evaluación de los datos de las pacientes mujeres anémicas, mediante la prueba estadística t de student, la cual nos indica un valor de 0.403590901 mayor que 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula, lo que indica que no existe diferencia entre ambos métodos.



**Figura N° 6.** Distribución pareada de los datos para el análisis de la t student de los pacientes menores de 10 años anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019.

La figura cinco, corresponden a la evaluación de los datos de las pacientes mujeres anémicas, mediante la prueba estadística t de student, la cual nos indica un valor de 0.403590901 mayor que 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula, lo que indica que no existe diferencia entre ambos métodos.

**Tabla N° 6.** Resultados de la prueba t student al comparar el método capilar y el automatizado portátil de los pacientes menores de 10 años anémicos, atendidos en el puesto de Salud 3 de octubre, Chimbote 2019

	Capilar	Automático
--	---------	------------



---

Media	11.5683099	11.5598592
Varianza	0.9234567	0.9161787
Observaciones	142	142
Coefficiente de correlación de Pearson	0.99542062	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	141	
Estadístico t	1.09622285	
P(T<=t) una cola	0.13742502	
Valor crítico de t (una cola)	1.65573229	
P(T<=t) dos colas	0.27485005	
Valor crítico de t (dos colas)	1.97693149	

---

La figura seis y el Tabla cuatro, corresponden a la evaluación de los datos de los pacientes menores de 10 años anémicas, mediante la prueba estadística t de student, la cual nos indica un valor de 0.27485005 mayor que 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula.

## **ANALISIS Y DISCUSIÓN**

Para cualquier laboratorio, se necesitan métodos apropiados y de alta calidad para garantizar la precisión de la evaluación de la hemoglobina, ya que la medición y la interpretación pueden variar significativamente según los factores preanalíticos, analíticos y posanalíticos. Las enmiendas del College of American Pathologists y the

Clinical Laboratory Improvement han establecido criterios de evaluación de  $\pm 7\%$  para ser utilizados como requisitos para la calidad analítica de la hemoglobina, (Westgard 2020)

La figura número uno, muestra la distribución de las frecuencias en el eje Y, y de las edades en el eje X. Podemos observar que los niños menores de 10 años son los más afectados seguidos de los adolescentes y jóvenes hasta los 30 años. También se puede decir que la anemia está presente en todas las personas y todas las edades, excepto entre los 41 y 50 años. La figura número dos, indica que los hombres son los más afectados en un sesenta y seis por ciento (66%). Nuestros resultados concuerdan con Coronel, (2016), reporta anemia en niños entre 12 - 59 meses se presenta en un 43.3 % y está ligada a la edad, sexo, residencia y la condición socioeconómica y que se puede revertir con una adecuada nutrición.

El equipo denominado hemoglobinómetro es eficiente para medir los niveles de hemoglobina (Tejeda, 2014), lo cual coincide con nuestros resultados como se puede observar en la figura tres y el Tabla uno, corresponden a la evaluación de los datos de todos los pacientes anémicos, mediante la prueba estadística t de student, la cual nos indica una media de 11.61237113 para el capilar y 11.60721649 para el automático. La comparación de ambos métodos arroja un valor de 0.462418203, el cual es mayor que 0.05, aceptándose entonces la hipótesis nula lo cual significa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre ambos métodos cuando se evalúan todos los datos, sin hacer distinción de sexo ni edad. Esto indica además la robustez de ambos métodos de análisis.

La figura cuatro y el Tabla dos, corresponden a la evaluación de los datos de pacientes anémicos hombres, los resultados nos indica una media de 11.88425197 para el método capilar y 11.8708661 para el automático, además muestran una varianza muy semejante. Mediante la prueba estadística t de student, se ha encontrado el valor de

0.113248219 que es mayor de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula, lo que implica que no existe diferencia entre ambos métodos. Es necesario indicar que el valor encontrado es menor comparado al que se ha obtenido en el análisis de todos los datos. La figura cinco y el Tabla tres, corresponden a la evaluación de los datos de pacientes anémicas mujeres, los resultados nos indica una media de 11.02307692 para el método capilar y 11.03384615 para el automático, además muestran una varianza muy semejante. Mediante la prueba estadística t de student, se ha encontrado el valor de 0.403590901 que es mayor de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula, lo que implica que no existe diferencia entre ambos métodos. Se indica que el valor encontrado es semejante comparado al que se ha obtenido en el análisis de todos los datos y es mayor que el encontrado para los hombres. Nuestros resultados coinciden con Sierra (2018), quien indica que existe una alta correlación entre la prueba de hemoglobina medidos con el hemoglobinómetro portátil y el analizador hematológico, sea para niños, así como para mujeres en gestación.

Los valores de p encontrados para hombres anémicos es 0.113248219 y para mujeres anémicas es de 0.403590901 descritos en los Tablas dos y tres respectivamente lo cual significa que existe diferencia en el diagnóstico de los valores de hemoglobina según el sexo para ambos métodos. Nuestros resultados no concuerdan con los obtenidos por Vásquez (2019), que indica que no existe relación entre el sexo con los métodos, manual y automatizado para la medición de hemoglobina, pero si concordamos cuando este autor emite sus resultados según la edad del paciente, esto lo confirmamos con los resultados del Tabla número cuatro. Tampoco coincidimos cuando este autor indica que la diferencia de los valores de las medias del grado de anemia moderada no es significativamente diferente y esto lo confirmamos al analizar los datos de los Tablas uno, dos tres y cuatro.

La figura seis y el Tabla cuatro, corresponden a la evaluación de los datos de pacientes anémicos menores de 10 años, los resultados nos indica una media de 11.5683099 para el método capilar y 11.5598592 para el automático, además muestran una varianza muy semejante. Mediante la prueba estadística t de student, se ha encontrado el valor de 0.27485005 el cual es mayor de 0.05, entonces se acepta la hipótesis nula, lo que implica que no existe diferencia entre ambos métodos. Es necesario indicar que el valor encontrado es menor comparado al que se ha obtenido en el análisis de todos pacientes anémicos y el de las mujeres. Nuestros resultados coinciden con Neufel et al (2002), quienes reportan que la concentración de hemoglobina en sangre capilar evaluada por el método automático (hemocue), proporciona una estimación adecuada de la prevalencia de anemia y enfatizan la importancia de la técnica de recolección de muestras, particularmente para los niños.

Nuestros resultados en general concuerdan con Yang et al (2013), quienes indican que los analizadores de hematología automatizados son analizadores óptimos para medir la Hb en laboratorios clínicos mientras se siguen calibrando con el método del método de la cianometahemoglobina.

Whitehead, Jr, Mei, Mapango & Jefferds, (2019), realizaron estudios de comparación entre los analizadores fotométricos portátiles invasivos, el automático (HemoCue) como el que hemos utilizado nosotros para medir la Hb en la población atendidos en los establecimientos de salud pública que requieren soluciones tecnológicas que proporcionan resultados inmediatos de hemoglobina. Han encontrado que respecto al equipo HemoCue y la mayoría de los estudios se limitan a adultos y no incluyeron mujeres embarazadas ni niños menores de 18 años, que es una brecha clave en la investigación, situación que nosotros hemos probado con bastante éxito dado que lo hemos contrastado con el método capilar encontrando robustez en nuestro resultados tal como se observa en el Tabla cuatro, el cual es para los niños menores de 10 años.

El presente autor continúa indicando que la nueva tecnología, incluidos los analizadores portátiles no invasivos y los dispositivos analíticos basados en papel y en color, promete el futuro y la investigación que pruebe estos métodos en el campo, entre niños pequeños menores de 5 años y mujeres embarazadas va a llenar gran vacío para los métodos de análisis de hemoglobina.

## **CONCLUSIÓN**

Finalizado el informe de pre grado denominado: “Comparación de los valores de hemoglobina por método automatizado portátil y método capilar en pacientes anémicos, puesto de salud público-2020, se pudo llegar a la siguiente conclusión:

“La comparación de los valores de hemoglobina por método automatizado portátil y método capilar no muestran diferencias estadísticamente significativas, para el diagnóstico de hemoglobina de los pacientes anémicos del puesto de salud 3 de octubre”

## **RECOMENDACIONES**

- Se puede utilizar cualquier método, el automático móvil o el capilar para valorar los niveles de hemoglobina de los pacientes diabéticos.
- Ampliar el experimento a pacientes con diferentes patologías que estén relacionadas con el análisis de hemoglobina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez D. M. A. y García S. P. P. (2010). Hemoglobina, hematocrito y somatometría de recién nacidos en altura y a nivel del mar. Tesis Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. Perú.
- Avcioglu, G., Nural, C., Yilmaz, F. M., Baran, P., Erel, Ö., & Yilmaz, G. (2018). Comparison of noninvasive and invasive point-of-care testing methods with reference method for hemoglobin measurement. *Journal of clinical laboratory analysis*, 32(3), e22309. <https://doi.org/10.1002/jcla.22309>
- Blanco, R. A. P., y Paseyro, P. (1944). Las hemopatías. Editorial Científica.  
recuperado de:  
<https://www2017.smu.org.uy/publicaciones/libros/historicos/lh/Parte1/p1-cap3.pdf>
- Camaschella C. (2017) New insights into iron deficiency and iron deficiency anemia. *Blood Rev.* 31(4):225-233. doi:10.1016/j.blre.2017.02.004  
recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28216263/>
- Coronel, L., y Trujillo, M. (2016). Prevalencia de anemia con sus factores asociados en niños/as de 12 a 59 meses de edad y capacitación a los

padres de familia en el Centro de Desarrollo infantil de la Universidad de Cuenca. Cuenca-Ecuador: Universidad de Cuenca. Recuperado de:  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/25042>

De Loughery, T. G. (2017). Iron Deficiency Anemia. *Medical Clinics of North America*, 101(2), 319–332. Recuperado de:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025712516373552?via%3DIhub>

Dahlerup J, Lindgren S, y Moum B. (2015) Järnbrist och järnbristanemi är globala hälsoproblem [Iron deficiency and iron deficiency anemia are global health problems]. *Lakartidningen*. 2015;112:DAAE. Recuperado de: <https://lakartidningen.se/klinikoch-vetenskap-1/artiklar-1/klinisk-oversikt/2015/03/jarnbrist-och-jarnbristanemi-ar-globala-halsoproblem/>

Diez-Silva, M., Dao, M., Han, J., Lim, C. T., y Suresh, S. (2010). Shape and Biomechanical Characteristics of Human Red Blood Cells in Health and Disease. *MRS bulletin*, 35(5), 382–388.  
<https://doi.org/10.1557/mrs2010.571>

Forrellat-Barrios, Hernández R. M., Fernández D. M. N., y Pita R. G. (2010). ¿Se cumple siempre la relación hemoglobina hematócrito? *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 26(4), 359361. Recuperado de:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892010000400012&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892010000400012&lng=es&tlng=es).

Gamal, M., Abdelhamid, B., Zakaria, D., Dayem, O., Rady, A., Fawzy, M., & Hasanin, A. (2018). Evaluation of Noninvasive Hemoglobin Monitoring in Trauma Patients with Low Hemoglobin Levels. *Shock (Augusta, Ga.)*, 49(2), 150–153.  
<https://doi.org/10.1097/SHK.0000000000000949>

Granados-Granados, J. C., y Soto J. J. (2014). Estudio de los factores de riesgo de malnutrición en niños de 6 a 59 meses de edad y sus madres del centro poblado rural Ccoñamuro, distrito de Ocongata, provincia de Quispicanchi- Cusco, 2011. Recuperado de:

Hernandez R., Fernandez C., y Baptista M. (2010). Metodología de la Investigación Científica - 5ta Edición. Mexico: Mc Graw Hilli.

Huerta-Aragonés J, Cela De J. E. (2019) Hematología práctica: interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. En: Congreso de Actualización Pediatría 2019. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2019. p. 507-528. Recuperado de: [https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526\\_hematologia\\_practica.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526_hematologia_practica.pdf)

Izaguirre O., B. (2018). Niveles de hierro sérico y su relacion con la hemoglobina y el hematocrito, en una poblacion de adultos mayores de lima. año 2017. Recuperado de: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/1838>

Johnson, M., Marwick, P. C., & Coetzee, J. F. (2020). Comparison of Hemoglobin Measurements by 3 Point-of-Care Devices With Standard Laboratory Values and Reliability Regarding Decisions for Blood Transfusion. *Anesthesia and analgesia*, 131(2), 640–649. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004533>

Karakochuk, C. D., Hess, S. Y., Moorthy, D., Namaste, S., Parker, M. E., Rappaport, A. I., Wegmüller, R., Dary, O., y Hemoglobin Measurement (HEME) Working Group (2019). Measurement and interpretation of hemoglobin concentration in clinical and field settings: a narrative review. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1450(1), 126–146. <https://doi.org/10.1111/nyas.14003>

Kamel, M. M., Hasanin, A., Nawar, B., Mostafa, M., Jacob, V. F., Elhadi, H., Alsadek, W., & Elmetwally, S. A. (2020). Evaluation of noninvasive hemoglobin monitoring in children with congenital heart diseases. *Paediatric anaesthesia*, 30(5), 571–576. <https://doi.org/10.1111/pan.13851>



Mantilla G., PérezE., R., y Cardona A., J. (2013). Concordancia de tres métodos para la determinación de la hemoglobina en donantes de un banco de sangre de Medellín, Colombia - 2012. *Investigaciones Andina*, 15(27), 784-797. Recuperado de: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0124-81462013000200006&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462013000200006&lng=en&tlng=es).

MINSA (2013). Procedimiento para la determinación de la hemoglobina mediante hemoglobinómetro portátil. Oficina General de Información y Sistemas. Recuperado en: [Http://C:/Users/Manuel/AppData/Local/Packages/Microsoft.Micros oftEdge\\_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Determinacion% 20de% 20hemoglobina% 20\(2\).pdf](Http://C:/Users/Manuel/AppData/Local/Packages/Microsoft.Micros oftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Determinacion% 20de% 20hemoglobina% 20(2).pdf)

Neufeld, L., García G., A., Sánchez F., D., Sánchez, O., Ramírez V., M. D., y Rivera D., J. (2002). Hemoglobin measured by Hemocue and a reference method in venous and capillary blood: a validation study. *Salud publica de Mexico*, 44(3), 219–227. <https://doi.org/10.1590/s0036-36342002000300005>

Polit, D., & Hungler, B. (2000). *Investigación científica en Ciencias de la salud*. Mexico: McGraw-Hill.

Rodríguez H., J. F. (2018). Concentración de hemoglobina en niños y adolescentes con y sin síntomas depresivos de una zona urbano marginal de El Agustino, Lima-enero del 2018. Recuperado de: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7594>

Sierra P., O. (2018). Nivel de concordancia de dos métodos para la determinación del dosaje de hemoglobina en niños y gestantes de atención prioritaria en los centros de salud de Abancay, 2018. Recuperado de: <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/9933>

Tejada, M., A., J., y Pérez G., M. G. (2014). Efectividad del hemoglobinómetro comparado con la hemoglobina central en recién nacidos del área de

neonatología del Hospital Enrique Garcés en el período de noviembre 2013 a enero del 2014: prueba de validación diagnóstica.

Recuperado de:

<http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/10798>

Tomaiuolo G. (2014). Biomechanical properties of red blood cells in health and disease towards microfluidics. *Biomicrofluidics*, 8(5), 051501.

Recuperado de: <https://doi.org/10.1063/1.4895755>

Vargas C., E. A., Gómez M., J. H., y Conde M., J. M. (2014). Medición de la hemoglobina glucosilada capilar como tamizaje en diabetes mellitus tipo 2. *Medicina Interna de México*, 30(5), 538-545. Recuperado de:

[https://www.medigraphic.com/cgi-](https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52509)

[bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52509](https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52509)

Vásquez F., N. V. (2019). Variación del Hematocrito entre los Métodos Manual y Automatizado Asociados con el Grado de Anemia Hospital II Essalud Chocope. Recuperado de:

<http://repositorio.unj.edu.pe/handle/UNJ/81>

Walker H. K, Hall W. D, y Hurst J. W, (1990). *Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. 3rd edition. Boston: Butterworths; 1990. Available from:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK201/>

Westgard (2020). Clinical Laboratory Improvement Amendments requirements for analytical quality. West-gard. Accessed October 25, 2020

<https://www.westgard.com/cliia.htm>.

Whitehead, R. D., Jr, Mei, Z., Mapango, C., y Jefferds, M. (2019). Methods and analyzers for hemoglobin measurement in clinical laboratories and field settings. *Annals of the New York Academy of Sciences*,

1450(1), 147–171. <https://doi.org/10.1111/nyas.14124>

World Health Organization. (2001). Iron deficiency anaemia assessment, prevention and control. A guide for programme managers. Geneva, Switzerland. World Health Organization.

Yang, X., Piety, N. Z., Vignes, S. M., Benton, M. S., Kanter, J., & Shevkoplyas, S. S. (2013). Simple paper-based test for measuring blood hemoglobin concentration in resource-limited settings. *Clinical chemistry*, 59(10), 1506–1513.  
<https://doi.org/10.1373/clinchem.2013.204701>

## ANEXO 1

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación la presente investigación es conducida por RODRÍGUEZ CASTILLO YONI JULIO de la Universidad San Pedro. La meta de este estudio es la COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA POR MÉTODO AUTOMATIZADO PORTÁTIL Y MÉTODO CAPILAR EN PACIENTES ANÉMICOS, PUESTO DE SALUD PÚBLICO-2020. Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá ceder la autorización para procesar sus muestras de sangre según el protocolo de investigación. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por RODRÍGUEZ CASTILLO YONI JULIO. He sido informado (a) de que la meta de este estudio es la COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE HEMOGLOBINA POR MÉTODO AUTOMATIZADO PORTÁTIL Y MÉTODO CAPILAR EN PACIENTES ANÉMICOS, PUESTO DE SALUD PÚBLICO-2020. Me han indicado también que tendré que ceder la autorización para procesar mis muestras de sangre según el protocolo de investigación. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a RODRÍGUEZ CASTILLO YONI JULIO al teléfono 943166421.

Chimbote, agosto del 2020

FIRMA

ANEXO II DATOS ORIGINALES

N° PA CIE NTE	APELLIDOS Y NOMBRES	EDAD		METOD O CAPILA R	METODO AUTOMA TICO
		F	M		
1	PEÑA GARAY KARINA YUDHIT	22		10.6	10.7
2	SANCHES COLCHADO GAHEL JOSE		1A 3M	9.7	9.7
3	CHAVES RUIZ ANA	15		11.3	11.1
4	BRITO FLORES KARLA	26		11.9	11.6
5	CHACON GERONIMO ANGEL		68	10.6	10.4
6	CHUQUI ORBEGOZO ALESSANDRO		7M	10	10
7	CACIQUE GUTIERES VALERY	1A		11	11.1
8	BOHORQUEZ ECHAVARRIAAUSTIN GAEL		1A 2M	12.6	12.7
9	JAIME LOPEZ CARLOS		1A 10M	12.6	12.6
10	VILLEGAS OCHOA GAEL EDUARDO		7M	11.3	11.4
11	GANOZA TUMBAJULCA YULISA	23		11.8	11.8
12	HUINAC PATRICIO SANTIAGO		1A2 M	11	11
13	MOTA HOYOS JASMIN	7		11.9	12
14	ORBEGOZO SILVA YONATHAN		11	12.9	12.8
15	TAPIA CHACON ESTASY	3		11	10.9
16	CASTAÑEDA AQUINO MIA MARGARITA	7M		10	10
17	CARMONA MOGROVEJO VERONICA	15		11.6	11.6
18	VALENCIA PALACIOS GERMAN		68	12.6	12.6
19	PAREDES VELASQUES VANESSA	33		11.3	11.4
20	SANCHEZ HERMEREJILDO THIAGO GAEL		6M	12.6	12.6
21	MEZA LOPES ALESSIA MAYTE	6M		11.6	11.6
22	FAJARDO CALDERON ALEXANDRO		6M	11	11.1
23	DE LA CRUZ SACA FLAVIA TREYSI	6M		11	11
24	BERMUDES BLAS ELIJAT BENJAMIN	6M		12.6	12.7
25	LAZARO LEZAMA JARED		8M	9.7	9.8
26	MORILLO REYES CARLOS JOAQUIN		7M	11	10.9

27	GARCIA TANTALEON MATIAS JOSE		7M	10.6	10.7
28	MERCADO NAVARRO DECREK GIANLUCA		8M	11	11.1
29	LEON AGUILAR FE ESPERANZA	8M		10.3	10.3
30	CASTILLO SEVILLANO THIAGO RAFAEL		8M	11.3	11.2
31	ALBINO REYES ADRIEL JOSUE		8M	11.6	11.7
32	ACOSTA LIÑAN THIAGO		1A1 M	10.3	10.3
33	TORO PABLO CEMILE ISABEL	8M		11	10.9
34	PALOMINO QUIROZ NICOLAS EMILIANO		8M	10.6	10.8
35	RUEDA ASCATE KENDALL INES	9M		11.3	11.4
36	PONTE RAZA RODRI GAEL		9M	11.9	11.8
37	PALACIOS MARIN ANDRE SAID		9M	11	10.9
38	MARALES VILLANUEVA ALESIA ABBY	9M		9.4	9.5
39	MALQUI QUIPUSCOA SEBASTIAN		9M	11	11
40	OLIVO SAAVEDRA ANGEL		8M	11.3	11.2
41	PAZ REYES ALEXANDRA	6M		11	11
42	FIGUEROA ALEGRE GAEL MARTIN		8M	13.5	13.6
43	MARRIQUE CALDAS MICAELA	6M		11	11
44	ZAPATA ROLDAN NICOLAS BENJAMIN		8M	11.9	11.9
45	GUEVARA DOMINGUEZ ALONSO NAHUM		1	11.3	11.5
46	VILLANUEVA QUIRITA OMARRAUL		1	11	11.1
47	NAVARRO ARANA LIAM ISABEL		7M	10.6	10.7
48	ASPIROS CABANILLAS MAYRA ESTEFANY	1		11.3	11.3
49	REGALADO MENDEZ ANDRE YONHATAN		1A5 M	11.6	11.7
50	MANTILLA GUSMAN ALVARO MARTIN		10M	10.3	10.1
51	SOLANO BEDON LUIS		77	10.6	10.7
52	OTINIANO VILLANUEVA MARIFER	20		11.6	11.6
53	TORRES PONTE DYLAN SLEYDER		3	11	11.1
54	PALMA SANCHES AMY	4		11.6	11.6

55	PLACENCIA AGUILAR SEBASTIAN		1	13.2	13.1
56	SANCHES SOLANO DANIELA AILINE	2		11.3	11.3
57	RODRIGUEZ PINTO CRISTOFER BENJAMIN		2	12.3	12.4

58	RAMOS AREVALO FELIX		13	12.3	12.1
59	ZEGARRA REYES ALEXANDER ANTONY		5	12.9	12.8
60	SAAVEDRA SALAZAR SAMOHANA	2		10	10
62	ALBERCA HUAMAN MAIA	1		11.6	11.5
63	HERRERA ROSAS DYLAN		1	10	9.9
64	SAENZ NINAQUISPE VANNIA VALENTINA	1A4 M		11	11
65	CORONADO PRETELL CARLOSITSUKY		3	13.2	13.1
66	RAMOS CARRASCO IDELSA	75		11.6	11.5
67	LUCIO ROQUE MATHIAS		11	11.6	11.6
68	SOLORSANO ANGULO SERGIO EVANS		1	9.7	9.8
69	REYES LLUEN LEAN SEBASTIAN		1	11.3	11.3
70	MIRANDA ARISTA ANGEL JIRETH		7	12.6	12.7
71	DEL AGUILA RUIS GENESIS	19		10.3	10.1
72	CHAVES RAMIRES ABRAHM		3	13.5	13.6
73	MUÑOS ZALASAR MARITZA MAGALY	25		10.6	10.8
74	MAXIMO ANGULO ALEXANDER		11	13.9	13.8
75	MAXIMO ANGULO JENKO SAMIR		8	13.5	13.4
76	LOPEZ PONTE NEYMAR		8	11.9	11.9
77	SALAZAR VILCA JOSE		2	11.6	11.5
78	POLONIO QUIROZ JEANPIERO		7	11.3	11.4
79	POLONIO QUIROZ ALEXANDER		4	12.3	12.1
80	TORRES PONTE JENDELYN	6		12.3	12.3
81	BANON TRILLO JESHICA BELEN	3		11.6	11.7
82	SALAZAR VILCA LUSDARY JASUANY	8		11.9	11.8
83	SALAZAR VILCA JOSE ARMANDO		11	13.9	13.9
84	MARTINES PONTE WILDER		4	11	11.1
85	RODRIGUEZ HALLASI FERNANDO		11	10.6	10.6
86	HUAMANCONDOR CAPILLO ALESSANDRO		4	11.9	11.8
87	ARENAS VALDERRAMA YERIK SAUD		1	12.3	12.2

88	ALVA CHANG HAZIEL MIGUEL		9	11.3	11.2
89	CABALLERO VALERIO CAMILA	11		11.9	12
90	SANCHES QUISPE ADRIAN		10	11.9	12
91	DESA QUISPE JESUS VALENTINO		4	12.9	12.8

92	CHAVEZ RAMIREZ VICTOR MANUEL		17	12.6	12.6
93	VALENCIA MALDONADO VALERY	17		8.4	8.4
94	POZO DUEÑAS VALENTINA	4		11.9	11.9
95	CAPILLO MORON YJEREMY JOSUE	10		12.9	12.9
96	BRICEÑO ARDILES YENIN		11	12.6	12.6
97	AREVALO ARELLANO WILIAMS		8	11.6	11.5
98	TAFUR PHILIPSS KAREN YUDHIT	30		9	9.2
99	EGUIA BERNAL CELSA CELINDA	89		10.3	10.4
100	SAUNA VALENCIA BRAYAN EMILIANO		3	11.3	11.2
101	REYES CHISTAMA ESTRELLA ESTEFANY	12		11.3	11.3
102	MERCADO NAVARRO AXEL		6	13.2	13.1
103	MERCADO NAVARRO MATHIUM		10	11.6	11.5
104	REBAZA ROSAS FLOR	39		12.9	12.9
105	REYES ALAYO HELEN YALU	14		11.9	11.9
106	CASTILLO VALENTIN MYA	4		11.9	11.8
107	ROLDAN OCAS JOSUE ANTONY		12	12.9	12.9
108	PAREDES TRUJILLO ELIS	71		12.9	12.9
109	NUÑEZ PADILLA GAEL CRISTIAN		12	11.9	11.9
110	PESANTES GOMES ANGELA VALENTINA	4		10.6	10.5
111	FRANCO GUEVARA ALDAIR		9	12.9	12.8
112	REYES LLUEN YULER KENAI		7	11.9	12
113	REYES LLUEN MILTON KENAI		7	12.9	12.9
114	REYES LLUEN IAN JOMER		3	12.3	12.4
115	REBAZA TRINIDAD THIAGO		6	12.6	12.5
116	HERRERA ROSAS JOHAN STEVEN		17	13.5	13.5
117	HERRERA ROSAS BYLLIKENAN		14	12.9	12.9
118	VALDIVIEZO GANOSA ADRIno SMIT		1	11	10.9
119	MARTELL REBAZA DAYRON FERNANDO		10	12.9	12.9
120	CRISPIN CUBAS LEONARDO		10	12.9	12.9
121	GUEVARA DOMINGUEZ ALFONZO		10M	11.6	11.6
122	MAXIMO REYES BRENDA CAMILA	9		11.9	11.9
123	AGUILAR FLORES SOLANGE	17		11	11

124	QUENHUA ROLSALES GUSTAVO		11	10.3	10.4
125	BOLO PLUGLISEVICH JOSSYAS		5	12.3	12.1
126	PEZANTES LAZARO WILFREDO		57	14.1	14.1
127	CUBA RIOS MIROSLAVA	4		12.3	12.3



128	CAPILLO MORON CAMILA ABIGAIL	2		10.6	10.8
129	LLANTOY AGUIRRE JONATHAN ALONZO		11	12.9	12.7
130	ROSARIO CORPUS FATIMA MILUSKA	10		11.6	11.5
131	ADRIAN VILLAR ESDRAS		52	13.9	13.8
132	RUIS PINEDO ANDRES		8	11.9	11.9
133	VALVERDE MORENO NAOMI	4		10.6	10.6
134	CASTILLO APOLONYNEYTHON		2	12.6	12.5
135	CASTILLO APOLONY ALISSON	10		11.9	12
136	CHAVEZ RAMIRES THIAGO		6	12.6	12.5
137	JIMENES VIDAL JHOREL		3	11.9	11.8
138	AREVALO INFANTES ESTEBAN OSWALDO		5	11.6	11.7
139	ALBERCA HUMAN ANYELIN	11		12.6	12.5
140	CORTEGANA CRUZADO AUGUSTO		68	12.9	12.8
141	CERRANOS BALLESTEROS ROSITA	17		10.3	10.3
142	CABANILLAS MALQUI GRACIELA		70	11.9	11.8
143	ZAVALA MORENO GAEL		2	12.6	12.6
144	MORENO MARIANO AUSTIN		8M	10.6	10.6
145	IPARRAGUIRRE SANDOVAL JEAN		2	12.9	12.9
146	CUSTODIO TUMBAJULCA LUZ	1		10.6	10.5
147	VALDIVIEZO LINO BASTIAN		1A4 M	12.3	12.2
148	FLORES REYES JOSUE		17	13.5	13.6
149	MARTINEZ LAZARO ROCKY		6M	11.3	11.3
150	MENDEZ CHAVES CARLOS		1A6 M	11.9	11.8
151	HERRERA ROSAS DYLAN		1	10.6	10.7
152	ALFARO TORRES ANTONIO		1	9.4	9.2
153	SHICA GAVINO JACINTA		29	11	11.1
154	CRUZ LOPES NATTS DARIO JOSE		1	12.3	12.4
155	REYES SANTANDER EDWARD		6	11	11.1
156	GARCIA CHANG EIDAN GAEL		1	10.6	10.5
157	AREDO PEREDA DEYVID NOAH		3	11.3	11.3
158	OSORIO FLORES MARYORI	25		9.7	9.7
159	BAILA SANCHES NAOMI	7		10.3	10.4

160	PULACHE OLIVO DYLAN		2	13.2	13.1
161	AYALA DAMIAN YESSICA	37		10.4	10.4
162	ICHINOSE DIAS ALICE SUSANA		2	11.6	11.7
163	ALVAREZ AGUILAR ADRIANA	8		11.6	11.7

164	TELLO CORREA IAM SMITH		2	11.9	12
165	SALINAS ALMEDA IKER GAEL		1	10	10
166	MEJIA ESPINOZA LUIS DAVID		9	11.6	11.6
167	TORRES PAJUELO VICENTE MARTIN		12	12.6	12.6
168	FRIAS JAIME NAHEYELYS ADRIANA	6M		10.3	10.2
169	AGUILAR PALACIOS ESTEFANOALEXANDER		5	12.6	12.5
170	CARDENAS SALAS MARIA ISABEL	38		11	11.1
171	VAZQUES LUCAS EDUARDO		85	13.2	13.3
172	CABALLERO CURIBANCO MILTON		31	12.9	13
173	RODRIGUEZ INGA DAYRON		4	11.6	11.5
174	GOMES SANCHES EMIR ALBERTO		1	12.3	12.2
175	GONZALES VALERIO AXEL ALESSANDRO		1	13.9	14
176	CORVO COLMENARES KAEL		6M	11	10.9
177	PALCIOS BRONCANO MATEO		7M	11.6	11.5
178	PEREZ ALVARADO CRUZ ESTEVEN		1	11.9	12
179	TORRES PARDO JUNIOR SNEYDER		1	11.3	11.2
180	FAJARDO MORENO ALESSANDRO VALENTINO		1	10.6	10.5
181	TORRES QUESADA ALESSIA ISABELLA	1		11.6	11.6
182	CASTILLO SEVILLANO BERLU KENAN		3	12.9	13
183	REYES GONZALES GAEL ABDIEL		1	11	10.9
184	VENTURA CHANCAFE ALFONSO		63	13.5	13.6
185	CHAPOÑAN ESCALANTE KATERINE LILIANA	24		9.7	9.8
186	SANCHES GABINO ASHLEY SHARON	1		10.3	10.3
187	LOO GONZALES DYLAN GAEL		11M	11.9	11.8
188	MAZA CALMETH ISABEL DEL PILAR	1		11.9	12
189	BOLAÑOS ESCUDERO ESTEANI	7		11.6	11.5
190	VILLANUEVA GUAMAN JHOSMELY	21		11	11.2
191	GADEA FLORES ALISSON ALMENDRA	3		11.6	11.7
192	MESARINA CUSTODIO ALEXIS ADRIANO		3	9.7	9.7
193	MORENO ANGULO MARGIORI MARIA	20		10.6	10.8

194	ANTICONA MATOS GERALDINE NIJAN	2		11	10.9
195	MARCHAN BRONCANO ARLET	1		11.6	11.5

### Anexo III















