Universidad Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

Tesis

Rendimiento de un analizador hematológico y condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026

Para optar el Título Profesional de

Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

Presentado por:

Autora: Rivera Ayala, Gheraldyne Stefany

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0000-1153-9886

Autora: Valencia Gamboa, Daniela Estefany

Código ORCID: https://orcid.org/0009-0009-8485-5914

Asesor: Dr. Cabrejos Chilge, Gabriel Emigdio

Código ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0772-5798

Lima – Perú

2026

Universidad Norbert Wiener	DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA Y DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN		
	CÓDIGO: UPNW-GRA-FOR-033	VERSIÓN: 01 REVISIÓN: 01	FECHA: 08/11/2022

Yo, Gheraldyne Stefany Rivera Ayala y Daniela Estefany Valencia Gamboa egresado de la Facultad de **Ciencias de la Salud** y Escuela Académica Profesional de **Tecnología Médica** de la Universidad privada Norbert Wiener declaro que el trabajo de investigación **"Rendimiento de un analizador hematológico y condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026"** Asesorado por el docente: **Cabrejos Chilge Gabriel Emigdio** DNI **08133553** ORCID **0000-0002-0772-5798** tiene un índice de similitud de **8 (ocho) %** con código **oid: 14912:603963649** verificable en el reporte de originalidad del software Turnitin.

Así mismo:

1. Se ha mencionado todas las fuentes utilizadas, identificando correctamente las citas textuales o paráfrasis provenientes de otras fuentes.
2. No he utilizado ninguna otra fuente distinta de aquella señalada en el trabajo.
3. Se autoriza que el trabajo puede ser revisado en búsqueda de plagios.
4. El porcentaje señalado es el mismo que arrojó al momento de indexar, grabar o hacer el depósito en el turnitin de la universidad y,
5. Asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión en la información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas del reglamento vigente de la universidad.





…… ……

Firma de autor 1
Gheraldyne Stefany Rivera Ayala
DNI: 73964619

Firma de autor 2
Daniela Estefany Valencia Gamboa
DNI: 73671012



……

Firma
Gabriel Emigdio Cabrejos Chilge
DNI: 08133553

Lima, 07 de agosto de 2026

DEDICATORIA

A Dios, quien es mi baluarte y defensa, mi refugio y fortaleza, mi soporte firme en cada etapa de mi vida, el cual hizo posible culminar mi etapa universitaria.

A mi madre, pilar necesario, y mi mayor inspiración. Este logro es suyo.

A mis hermanos, por ser mi alegría y quienes me acompañan en todo momento.

A mis tíos Luis y Luz, por ser parte fundamental y el sostén de este logro.

Gheraldyne Stefany Rivera Ayala

A Dios, por guiarme en mi camino y por apoyarme en cada etapa de mi vida, porque, a pesar de todo, hizo que nunca perdiera la fe.

A mis padres, por estar siempre a mi lado, brindándome su apoyo incondicional por mostrarme que las cosas buenas siempre llega con esfuerzo y perseverancia.

A mi hermano, por su compañía, apoyo y comprensión por estar siempre presente y confiar en mí.

A mi familia, por motivarme, inspirarme y decirme que todo esfuerzo tiene recompensa; y a mis perritos, por animarme en los días en que sentía que ya no podía.

Daniela Estefany Valencia Gamboa

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por guiarnos y darnos la fortaleza para culminar este proceso, no dejó que perdiéramos la fe, nos permitió seguir adelante y alcanzar esta meta.

A nuestras familias, por su apoyo, comprensión y motivación durante todo este proceso importante para terminar esta esta etapa.

A nuestro asesor, por su acompañamiento, orientación, apoyo y conocimiento que nos brindó durante el desarrollo de este trabajo.

A todas las personas que nos brindaron su apoyo y que contribuyeron a la realización de esta investigación.

Finalmente, agradecemos cada experiencia y circunstancia que formó parte de este proceso, ya que nos permitió aprender y crecer. A veces, lo que uno planea al principio toma un rumbo distinto; sin embargo, cada desafío nos enseña a no desistir, a confiar en el proceso.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA iii

AGRADECIMIENTO iv

ÍNDICE GENERAL v

Índice de tablas vii

Resumen: viii

Abstract: ix

I. INTRODUCIÓN 10

1.1. Planteamiento del problema 10

1.2. Formulación del problema 11

1.3. Justificación de la investigación 12

1.4. Objetivos de la investigación 13

1.5. Antecedentes 14

1.6. Bases teóricas 19

1.7. Formulación de hipótesis 29

II. METODOLOGÍA 31

2.1. Método de la investigación 31

2.2. Enfoque de la investigación 31

2.3. Tipo de investigación 31

2.4. Diseño de la investigación 31

2.5. Población y criterios de selección 31

2.6. Muestra y muestreo 33

2.7. Variable y operacionalización 33

2.8. Procedimientos y técnicas 36

2.9. Aspectos éticos 38

III. RESULTADOS 39

3.1. Imprecisión 39
3.2. Concordancia 45
3.3. Condiciones ambientales. 47
IV. DISCUSIÓN 48
V. CONCLUSIONES 52
VI. REFERENCIAS 54
VII. ANEXOS 63
Anexo 1: Matriz de consistencia 63
Anexo 2: Ficha de recolección de datos 64
Anexo 3: Ficha de recolección de datos 65
Anexo 4: Ficha de recolección de datos 66
Anexo 5: Ficha de validación del instrumento 67
Anexo 6: Aprobación del comité de ética 70
Anexo 7: Aprobación de enmienda por el comité de ética 71
Anexo 8: Carta de aprobación de la institución para recolectar los datos – Cerro de Pasco 72
Anexo 9: Carta de aprobación de la institución para recolectar los datos - Huanta 73
Anexo 10. Resultados de las corridas en Cerro de Pasco 74
Anexo 11. Resultados de las corridas en Huanta 75
Anexo 12. Resultados obtenidos de la concordancia 76
Anexo 13. Check list de la evaluación de las condiciones de instalación en Cerro de Pasco y Huanta 77

Índice de tablas

Tabla 1. Criterio de evaluación de Grubbs 25

Tabla 2. Criterio de aceptabilidad..... 26

Tabla 3. Criterio de aceptabilidad..... 26

Tabla 4. Identificación de valores atípicos – Cerro de Pasco 40

Tabla 5. Identificación de valores atípicos – Huanta..... 40

Tabla 6. Resultados de media, desviación estándar y coeficiente de variación – Cerro de Pasco 41

Tabla 7. Resultados de media, desviación estándar y coeficiente de variación – Huanta 41

Tabla 8. Verificación de la precisión – URIT 5160..... 42

Tabla 9. Comparación de valores de imprecisión – Cerro de Pasco 43

Tabla 10. Verificación de la precisión – URIT 3000 Plus..... 44

Tabla 11. Comparación de valores de imprecisión - Huanta..... 44

Tabla 12. Prueba de normalidad. Shapiro Wilk..... 45

Tabla 13. Correlación de Spearman. Cerro de Pasco y Huanta..... 46

Tabla 14. Evaluación de las condiciones ambientales Cerro de Pasco..... 47

Rendimiento de un analizador hematológico y condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026

Rivera Ayala Gheraldyne Stefany y Valencia Gamboa Daniela Estefany

Programa académico de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Privada Norbert Wiener, Lima, Perú.

Resumen:

Introducción: El rendimiento de los analizadores hematológicos es fundamental para poder garantizar la confiabilidad de los resultados emitidos, ya que estos contribuyen al diagnóstico, seguimiento y control de distintas patologías. En el Perú, las condiciones ambientales presentes en cada región, especialmente aquellas relacionadas con la altitud, temperatura y presión atmosférica, podrían influir en el funcionamiento y desempeños de estos equipos. **Objetivo:** Se determinó el rendimiento de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura. **Metodología:** Se realizó una investigación de enfoque cuantitativo, método deductivo, diseño prospectivo, de corte transversal, en el que se evaluó un analizador hematológico ubicado en Cerro de Pasco, utilizando para la recolección de datos un check list y una ficha, considerando aspectos ambientales. **Resultados:** No se identificaron valores atípicos en las corridas analíticas mediante la prueba de Grubbs. La imprecisión mostró resultados variables entre los parámetros evaluados y la concordancia fue buena entre los analizadores comparados. Estos resultados evidenciaron un rendimiento aceptable con un nivel intermedio de desempeño en condiciones ambientales de altura.

Palabras clave: Laboratorios Clínicos, Control de calidad, Altitud.

Performance of a hematology analyzer and high altitude environmental conditions. Cerro de Pasco, 2026

Rivera Ayala Gheraldyne Stefany & Valencia Gamboa Daniela Estefany

Academic program of Medical Technology in Clinical Laboratory and Pathological Anatomy. Faculty of Health Sciences. Norbert Wiener Private University, Lima, Peru.

Abstract:

Introduction: The performance of hematological analyzers is fundamental in the reliability of the results issued, since these contribute to diagnosis, monitoring and control. In Peru, the different environmental conditions present in its regions, especially those related to altitude, temperature and atmospheric pressure, could influence the operation and performance of this equipment. **Objective:** To determine the performance of a hematological analyzer in high altitude environmental conditions. **Methodology:** Deductive method, with a quantitative approach, prospective, cross-sectional design. In data collection, a check list and a sheet will be used, considering environmental aspects such as temperature, atmospheric pressure, among others. In addition, the Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) EP 15 A3 protocol will be used as a reference in the development of the project. **Results:** No outliers were identified in the analytical runs. Imprecision showed variable results among the evaluated parameters, and agreement was good between the compared analyzers. These results demonstrated acceptable performance with an intermediate level of performance under high-altitude environmental conditions.

Keywords: Clinical Laboratories, Quality control, Altitude

I. INTRODUCIÓN

1.1. Planteamiento del problema

A lo largo de los años, a nivel mundial el laboratorio clínico fue adquiriendo un papel principal, impulsando su desarrollo con el objetivo de ir realizando mejoras en el diagnóstico, ya que estos resultados ayudan a la orientación, confirmación y monitoreo de las decisiones clínicas (1). En respuesta de la gran demanda del sistema de salud, se fue mejorando e innovando constantemente para la reducción de errores y así garantizando resultados certeros (2). Del mismo modo, la automatización de los equipos en laboratorio ha permitido la optimización del tiempo en los procesos analíticos, mejorando también la precisión de los resultados (3).

El Perú se caracteriza por sus distintas regiones y sus propias condiciones ambientales donde cada laboratorio debe tomar medias adaptadas a su realidad (4). El uso de los equipos automatizados se incrementó, esto para la mejora en los procesos lo que ayuda y fortalece la confianza en resultados obtenidos, lo que incentiva a cada laboratorio fortalecer su sistema de control de calidad interno y externo (5). En esta situación, los analizadores hematológicos desempeñan un papel fundamental al brindar información sobre los parámetros hematológicos, que contribuye al diagnóstico (6). Entonces, para asegurar la confiabilidad de los resultados es fundamental realizar controles periódicos de calidad que permitan verificar el rendimiento del analizador, asegurando la calidad en el laboratorio (7).

Por eso, la verificación de métodos es una herramienta esencial para la evaluación del desempeño del analizador hematológico, ya que permite comprobar su adecuado funcionamiento y la consistencia de los valores obtenidos (8). Este proceso cobra más relevancia cuando el equipo se instala en condiciones ambientales o geográficas que superan lo indicado por el fabricante, lo que puede influir en el funcionamiento del

analizador y en la validez de los resultados (9). Por esta razón es importante comprobar el desempeño tanto antes de su uso, como durante su funcionamiento habitual en un entorno real del laboratorio.

En Cerro de Pasco, ciudad ubicada a más de 4300 msnm, presenta condición ambiental desafiante caracterizada por baja presión atmosférica, temperatura reducida y menor concentración de oxígeno (10,11). Estas condiciones que llegan a presentar no solo repercuten en la salud, sino en el funcionamiento de los equipos, lo que podría influir en los resultado de las pruebas realizada (8). Asimismo, el rendimiento de estos equipos puede verse afectado cuando operan fuera de los rangos establecidos por el fabricante lo que podría influir en la calidad y consistencia de los resultados. De modo que, el control de la calidad puede verse comprometido, afectando la consistencia de los resultados y, por ende, la confiabilidad del diagnóstico (12).

Por lo tanto, una limitada disponibilidad de estudios específicos sobre la influencia del rendimiento de analizadores biomédicos en el contexto de altitud resalta la necesidad de realizar investigaciones que permitan evaluar su comportamiento bajo estas condiciones de gran altitud. Esto causa una interrogante respecto a si estos equipos mantienen un rendimiento adecuado cuando operan en condiciones ambientales distintas a las establecidas por el fabricante y si su desempeño será igual de confiable o presentará variaciones que afecten la calidad de los resultados.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el rendimiento de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura Cerro de Pasco, 2026?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál será la imprecisión de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura, Cerro de Pasco, 2026?

¿Cuál será la concordancia de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura, Cerro de Pasco, 2026?

¿El analizador hematológico cumplirá con los requisitos de instalación en condiciones ambientales de altura, Cerro de Pasco, 2026?

1.3. Justificación de la investigación

1.3.1. Teórica

La limitada investigación disponible sobre el desempeño de los analizadores hematológicos en condiciones de altura evidencia necesidad de generar mayor conocimiento. Si bien existen estudios relacionados a la verificación y evaluación de estos equipos en condiciones convencionales, aún es escasa la información sobre su comportamiento en entornos con características geográficas particulares, como Cerro de Pasco, donde los factores como la altura, la presión atmosférica, la temperatura, humedad, entre otros; estas variaciones ambientales podrían influir en el funcionamiento del equipo (13).

En este sentido, la investigación aporta información que contribuye a ampliar el conocimiento existente sobre el rendimiento de los analizadores hematológicos bajo condiciones ambientales de altura, fortaleciendo la base científica para futuras investigaciones relacionadas con los equipos biomédicos ubicados en zonas con características similares.

1.3.2. Metodológica

El estudio sobre el rendimiento de equipo hematológico en altura es un estudio prospectivo, donde se evaluó un analizador hematológico en condiciones de altura. Mediante la recolección y análisis de datos se verificó el cumplimiento de los requisitos de instalación en condiciones ambientales y se evaluó parámetros relacionados con el desempeño del equipo. Esto permitió obtener información objetiva sobre el comportamiento en condiciones reales y poder establecer medidas de verificación más precisas, así como implementar acciones correctivas en quipos con entornos geográficos similares (14).

1.3.3. Práctica

La presente investigación promueve el aseguramiento de la calidad dentro del laboratorio clínico y evaluar el comportamiento del analizador hematológico en condiciones de altura, lo cual es relevante para el contexto de los laboratorios clínicos ubicados en zonas con condiciones similares. Asimismo, permite conocer la situación actual del desempeño del analizador hematológico, proporcionando información para ayudar a los procesos de control de calidad y el monitoreo del funcionamiento del equipo en condiciones ambientales de altura (14), además aporta al conocimiento científico en un campo poco explorado, contribuyendo a la confiabilidad de los resultados emitidos en la práctica diaria del laboratorio.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar el rendimiento de un analizador hematológico en condiciones ambientales en altura. Cerro de Pasco, 2026

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar la imprecisión de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026

Evaluar la concordancia de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura, Cerro de Pasco, 2026

Verificar el cumplimiento de los requisitos de instalación y condiciones ambientales de un analizador hematológico en altura, Cerro de Pasco, 2026

1.5. Antecedentes

Antecedentes internacionales

Berta et al. (2023) (15), realizaron un estudio con el objetivo de evaluar el desempeño analítico de un analizador hematológico automatizado mediante el uso de métricas sigma. El estudio fue descriptivo, observacional y transversal, usando los datos de los controles diarios del control interno de calidad. En los resultados se calculó los valores sigma de los parámetros del hemograma completo se calcularon utilizando la fórmula Sigma = (TEa - Sesgo) / CV, empleando los TEa de cinco guías internacionales. Los hallazgos revelaron que el valor sigma fluctuó dependiendo de la fuente de TEa. Se evidenciaron que parámetros como hematocrito, bajo la guía CLIA; CHCM, VCM, VPM, RDW, basófilos según guía EFLM 2022, también hemoglobina y hematocrito con la guía SOTA, no alcanzaron especificaciones mínimas (< 3 sigma). Por otro lado, la mayor parte de los parámetros se ajustaron a las guías Rilibak y Estándares Españoles (> 3 sigma), aunque algunos no cumplieron con la especificación mínima según SOTA, EFLM y CLIA. Se determinó que los valores sigma varían según la guía empleada, por lo cual se aconseja a

los laboratorios que adopten la especificación más apropiada y establezcan normas de control de calidad basadas en su rendimiento.

Alkhaldy et al. (2022) (16), realizaron un estudio para evaluar el efecto de la altitud sobre los índices hematológicos y glóbulos rojos en adultos en diferentes regiones de Arabia Saudita. El estudio fue retrospectivo, durante 5 años en 3 regiones distintas donde se compararon los análisis descriptivos y pruebas de las variables del hemograma a distintas altitudes. En sus resultados mostraron que la altitud elevada se asoció con un aumento en los niveles de hemoglobina y hematocrito, así como con un mayor recuento de glóbulos rojos. A nivel del mar los hombres tenían una concentración media de hemoglobina de 15,35 g/dl, y las mujeres tenían 14,19 g/dl, mientras que en una región a mayor altitud tenían entre 14,71 g/dl y 15,40 g/dl, entre varones y mujeres respectivamente. Además, se observó una disminución en los recuentos de leucocitos y plaquetas en las zonas de mayor altitud. Estos hallazgos sugieren una adaptación fisiológica a la hipoxia en poblaciones que residen a mayor altitud. Se concluyó que hubo un aumento en la concentración de hemoglobina relacionada a la altitud, además proporcionó información valiosa para la interpretación de parámetros hematológicos en contextos de alta altitud.

Velizaorova, Yacheva et al. (2021) (17), realizó un estudio que tuvo como objetivo evaluar el rendimiento analítico de los analizadores hematológicos DYMIND DH76 con SYSMEX XN 1000. Se usaron 250 muestras de sangre con EDTA, en el que se midieron 10 veces consecutivas con diferentes rangos analíticos para la reproducibilidad, para cada parámetro hematológico se calculó el coeficiente de variación (CV) y desviación estándar y la media. Teniendo como resultado la precisión intraensayo en todos los rangos “buena”, con un coeficiente de variación entre 0,02% y 2,5%; con excepción para las

plaquetas, siendo superiores con un coeficiente de variación de 9,5%; en la imprecisión intralote observaron que el CV estaba por debajo de los rangos de desviación. Por otro lado, la exactitud y linealidad fueron excelentes con arrastre <1%. Concluyendo que el analizador hematológico DYMIND DH76 tiene un buen rendimiento, y cubre los estándares internacionales.

Shen et al. (2019) (18), evaluaron el rendimiento clínico del nuevo analizador hematológico Mindray BC-6000. Se utilizaron 350 muestras de sangre de pacientes para comparar diferentes procedimientos. Los parámetros analíticos, como el rendimiento, arrastre, precisión y linealidad fueron evaluados. En los resultados se observó un arrastre mínimo < 0,30 % y una excelente linealidad para todos los parámetros, tanto como la repetibilidad y reproducibilidad es satisfactorio. La sensibilidad funcional de leucocitos y plaquetas en sangre y leucocitos y eritrocitos en líquidos corporales fue excelente al nivel de CV del 20%: el BC - 6000 mostró una excelente sensibilidad y especificidad en la detección de Blastos (82.9% - 82.4%) y NRBC (80.0% - 96.9%). para los granulocitos inmaduros, el BC - 6000 mostró una excelente sensibilidad para una especificidad moderada en la detección (91.7% - 65.6%). En conclusión, el rendimiento clínico del BC-6000 es excelente, y el analizador puede proporcionar informes oportunos y precisos para la mayoría de los laboratorios pequeños a grandes.

Antecedentes nacionales

Basilio D. (2024) (19), realizó una investigación que tuvo por objetivo comparar el rendimiento de dos plataformas hematológicas Beckman Coulter DxH 900 Y Mindray BC usados en un hospital III-I Minsa - Perú 2023, para ello se basó en realizar el protocolo EP 15-A3 y EP 6 – A donde se analizó la precisión, veracidad y desempeño sigma en analitos hematológicos. Los resultados obtenidos para el Beckman Coulter obtuvo en

valores de sigma de 10.9 para leucocitos, 4.6 para eritrocitos, 5.3 para hemoglobina y 8.1 para plaquetas, con imprecisiones de 1.5, 0.8, 0.6 y 1.6 verificando todos los analitos. Por el otro lado, Mindray BC6200 presento valores sigma de 6.5 para leucocitos, 8.5 para eritrocitos, 7.4 para hemoglobina y 4.6 para plaquetas, con una imprecisión de 1.6, 0.7, 0.3 y 4.8. Para ambos equipos se obtuvo un %CVWL (Lab) fue menor al %CVWL (Fab), siendo aceptada la verificación, pero para Mindray BC6200 hubo un rechazo en el nivel 1 de plaquetas superando al ya %CVR (Fab), y aceptados por los otros niveles siendo aceptado la condición intralaboratorio. Concluyó que, las dos plataformas se mantuvieron dentro de los parámetros establecidos por el fabricante, teniendo un valor sigma adecuado, y observando que Beckman Coulter DxH900 tuvo mejor rendimiento.

Torres G.(2023) (20), en su investigación con el propósito de evaluar el desempeño analítico de la química seca realizado en un laboratorio clínico ubicado a gran altitud, aplicando el protocolo de la EP 15 A2, para el cálculo de la desviación estándar, coeficiente de variación y el sesgo; para los 2 niveles de concentración de los analitos como la glucosa urea creatinina triglicéridos y AST, aplicando controles de tercera opinión, con los datos se calculó la métrica de sigma como indicador del desempeño para cada analito, usando criterios de error total aceptables de CLIA. En los resultados se evidencio la métrica de sigma que fue mayores a 4 para todos los analitos estudiados obteniendo de desempeño buena para urea, muy bueno para la glucosa y excelente para la creatinina triglicéridos y AST. Concluyendo así que el desempeño es aceptable, a pesar de encontrarse en alturas superior de lo determinado por el fabricante.

Silva M. (2023) (21), el propósito del trabajo de investigación fue la verificación de la precisión y veracidad del analizador hematológico Sysmex XP-300 en un laboratorio

Lima - Perú. La investigación fue descriptiva, prospectiva de corte transversal donde se evaluó la precisión y veracidad, la población se conformó de los controles internos de laboratorio. Los resultados de los analitos evaluados presentaron distintos comportamientos: la hemoglobina y leucocitos mostraron verificación rechazada estadísticamente. Por otro lado, los eritrocitos y plaquetas obtuvieron una verificación aceptada estadística y clínicamente. El error total máximo fue 4.0 para el nivel 2 en la hemoglobina, 4.2 para el nivel 1 en los eritrocitos, 5.7 para el nivel 3 en los leucocitos y 3.10 en el nivel 1 en las plaquetas. En conclusión, todos los analitos mostraron un buen desempeño en la precisión y exactitud acorde a las condiciones del fabricante, ahora bien, se incorporó requisitos de calidad adicionales que fortalezcan la validación del método y minimizando los errores, garantizando el desempeño del equipo.

Chipana E. (2022) (22), el objetivo de la investigación es verificar la precisión y estimar el bias en parámetros hematológicos en el equipo Sysmex XN-550, Lima 2022. El estudio fue descriptivo, observacional, transversal. Se verifico la precisión y estimo el bias, donde se trabajó con controles con los 3 niveles aplicando un protocolo de la CLSI EP 15 A3, evaluando los parámetros entre ellos la hemoglobina, hematocrito, constantes corpusculares, glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, entre otros. Los resultados que se obtuvo comprobaron la precisión bajo condiciones de repetibilidad e intermedia a los 3 niveles de prueba, dando el coeficiente de variación menores a lo del fabricante, el sesgo fue rechazado en algunos parámetros evaluados (WBC nivel 2, Hemoglobina nivel 1, VPM nivel 2 y RDW-CV niveles 1 y 3), todos fueron clínicamente aceptables. Asimismo, el desempeño del sigma fue superior a 6 en la mayoría de los parámetros lo que indica que el Sysmex XN-550 cumple con los estándares de calidad.

Romero A. (2020) (23) realizó un estudio con el objetivo de evaluar el desempeño analítico de un analizador hematológico en un hospital del Minsa - Perú, aplicando guías internacionales como las del CLSI y la metodología Six Sigma. la investigación fue descriptiva, observacional y transversal, donde se evaluó la imprecisión y veracidad según el protocolo EP 15 A3, la linealidad mediante el documento EP6-A y los intervalos biológicos de referencia con base en el EP28-A3c. Los resultados mostraron una buena precisión intraensayo con coeficiente de variación de 0.9% a 6.3%, siendo las plaquetas el parámetro con mayor variabilidad. En cuanto a exactitud, los sesgos porcentuales se mantuvieron por debajo del 50% del error total permisible. El desempeño Sigma fue excelente para la hemoglobina (7.6) y adecuado para los leucocitos, eritrocitos, plaquetas y hematocrito. Además, se confirmó la linealidad en todos los rangos clínicos y los intervalos biológicos de referencia coincidieron con los valores del fabricante. Se concluyó que el equipo cumple los estándares de calidad analítica requeridos para su uso en el diagnóstico.

1.6. Bases teóricas

1.6.1. Rendimiento de equipos biomédicos.

Se refiere al cumplimiento eficaz en las funciones que cada equipo posee, esto es, para asegurar la confiabilidad en los procesos que llevará a cabo, teniendo la seguridad que cumplirá óptimamente sus funciones (24). Pues esto no solo tiene que ver con la parte técnica, si no también diferentes evaluaciones como seguridad eléctrica, disponibilidad operativa, estado físico, entre otros (25).

Para su evaluación, se podría asociar sus características generales y funcionales (25), por ejemplo:

a. Características generales.
    - Pruebas por determinar cómo variables de medida, intervalos de medida, número de valores a medir, número de repeticiones.
b. Características Funcionales
    - Condiciones de entorno de trabajo
    - Estándares establecidos del fabricante (especificaciones)
    - Especificaciones técnicas

Una de las organizaciones más conocidas como es el Clinical and Laboratory Standars Institute (CLSI), el cual desarrolla normas internacionales para mejorar la confiabilidad en el diagnóstico como es el laboratorio clínico, tiene publicado la norma EP 15 – A3 donde menciona los criterios a evaluar (26–28) que son importantes para la evaluación del rendimiento, sabiendo que todo equipo debe tener este procedimiento para la mejora de calidad.

- *Imprecisión.* Puede ser en condiciones de repetibilidad o precisión intermedia, esto servirá para saber la consistencia de los resultados como es el Coeficiente de Variación (CV%).
- *Veracidad.* Se verifica a través de comparaciones para la estimación del sesgo, esto nos servirá para evaluar el grado de concordancia.
- *Documentación.* El proceso debe estar correctamente registrado, para evitar errores en los valores hallados en el procedimiento.

1.6.2. Analizador hematológico URIT 3000 PLUS

Es un analizador hematológico de 3 partes. Entre sus parámetros de medición incluye el recuento de glóbulos blancos (WBC) con diferencial de 3 partes de linfocitos, monocitos

y granulocitos, recuento de glóbulos rojos (RBC), hemoglobina, hematocrito, valores eritrocitarios, recuento de plaquetas, histograma y diagrama de dispersión.

1.6.2.1.Principio del equipo del equipo

Para el recuento de células, este analizador utiliza los siguientes principios:

1) *Método de impedancia eléctrica.* Para la determinación de WBC, RBC y PLT.
2) *Método colorimétrico*. Para la determinar la hemoglobina.

1.6.2.2. Reactivos

- Diluyente DIL-III: Diluyente de muestras para la suspensión y el recuento celular.
- LYA Lyse: Lisante de glóbulos rojos utilizados para determinar índices eritrocitarios.
- Reactivo de medición de hemoglobina. Reactivo fotoeléctrico libre de cianuro.
- Limpiador CLE-P: Limpia el sistema hidráulico del analizador para remover todo desecho.

1.6.3. Analizador hematológico URIT 5160

Analizador hematológico de 5 partes. Entre las mediciones que contiene incluye el recuento de glóbulos blancos, con un diferencial de 5 partes de linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos, un recuento absoluto y porcentual de cada serie celular, recuento de glóbulos rojos (RBC), hemoglobina, hematocritos índices eritrocitarios, reciento de plaquetas, parámetros plaquetarios y de reticulocitos.

1.6.3.1.Principios del equipo

Para el recuento de células y su diferenciación, este analizador utiliza los siguientes principios:

1. *Método de impedancia eléctrica.* Usados para el recuento de glóbulos rojos (RBC) y plaquetas (PLT).
2. *Método colorimétrico.* Para la determinación de la hemoglobina.
3. *Método de citometría de flujo con dispersión laser.* Para la diferenciación de los glóbulos blancos (WBC) mediante la clasificación multidimensional de las señales ópticas y de impedancia.

1.6.3.2.Reactivos

- Diluyente DIL-5: Diluyente de muestras para suspensión y recuento celular.
- LYALyse: Lisante de glóbulos rojos para facilitar el recuento celular y la liberación de componentes celulares.
- LYG Lyse: Lisante especial para medir parámetros adicionales como reticulocitos.
- Reactivo de medición de hemoglobina: reactivo colorimétrico libre de cianuro para determinar la hemoglobina.
- Limpiador CLE-P: Limpiador del sistema hidráulico del analizador y remover los residuos.

1.6.4. Requisitos de instalación

Los analizadores requieren ciertas condiciones ambientales que los da cada fabricante para su correcta instalación. En ese sentido, para los analizadores hematológicos URIT 3000 PLUS y el URIT 5160, presentan las mismas condiciones que son:

1) Lugar.

a) Zona estable y nivelada.

b) Zona exenta de polvo, vibraciones y/o contaminaciones.

c) Zona con ventilación, sin luz solar directa.

d) Zona con previa evaluación electromagnética.

2) *Espacio.*

a) Ambiente libre por encima de 100 cm en ambos lados

b) Ambiente libre para colocar el diluyente y desechos

c) Ambiente cercano a tomacorriente para facilitar la conexión y el mantenimiento

3) *Temperatura.* 15° - 35° C

4) *Humedad.* 30% - 85%

5) *Presión atmosférica.* 70kPa – 106kPa

6) *Onda electromagnética.*

a) El analizador debe estar alejado de objetos eléctricos, conectores eléctricos intermitentes, equipos fluorescentes y alejado fuentes que produzcan radiación fuerte.

1.6.5. Imprecisión

En el laboratorio clínico, la imprecisión se define como la capacidad de un procedimiento analítico para producir resultados consistentes cuando se repite sobre una misma muestra bajo condiciones similares. Es un indicador clave para evaluar la estabilidad del método frente a la influencia de los errores aleatorios, ya que estos pueden provocar variaciones impredecibles entre mediciones (29).

La comprobación de la precisión por el usuario se realiza con base en los estándares proporcionados por el fabricante o en los criterios de calidad analítica establecidos por el laboratorio (27).

Muestras para evaluar precisión solamente:

1. Muestra del paciente

2. Pool de muestra de pacientes
3. Material de control (interno – interlaboratorial - PEEC)

El laboratorio está obligado a evaluar la precisión de un método analítico bajo dos tipos de condiciones (26):

1.6.5.1. Imprecisión bajo condiciones de repetitividad.

Condiciones de repetitividad:

- El mismo procedimiento de medida
- El mismo laboratorio
- El mismo equipo
- El mismo operador
- Reactivo el mismo lote/envase y la misma calibración
- Repeticiones se llevan a cabo en un intervalo breve de tiempo, correspondiente a una única corrida analítica.

1.6.5.2. Precisión bajo condiciones de precisión intermedia o dentro del mismo laboratorio.

Condiciones de precisión intermedia o intralaboratorio:

- El mismo procedimiento de medida
- El mismo laboratorio
- El mismo equipo
- Realizado por el mismo operador o no
- Repeticiones a lo largo de un periodo de tiempo

A medida que transcurre un periodo extenso, se incrementa la cantidad de los resultados, entre ellos los cambios de lote de reactivos, procesos de calibración, modificaciones ambientales, mantenimientos y reparaciones.

Existen diversos enfoques para verificar la precisión en métodos cuantitativos, pero en este estudio se adoptó el protocolo establecido por la guía CLSI EP15-A3. Para evaluar la precisión bajo condiciones de repetibilidad, dicho protocolo indica que el material de control debe analizarse en cinco réplicas diarias durante un periodo de cinco días. Con los resultados obtenidos se calculará el coeficiente de variación correspondiente a la repetibilidad (CV_R). En cuanto a la precisión intermedia, el procedimiento es similar: se debe procesar el material de control también realizado en cinco replicas diarias por 5 días consecutivos por quintuplicado durante cinco días consecutivos, y con estos datos se determinará el coeficiente de variación intralaboratorio (CV_{WL}).

Es importante señalar que el desarrollo del protocolo no debe realizarse en menos de cinco días, siendo recomendable, cuando sea factible, extender la duración uno o dos días adicionales. Además, se sugiere que distintos operadores participen en el procesamiento del material de control para fortalecer la representatividad de los resultados.

Para identificar valores atípicos y verificar la coherencia de los datos obtenidos, se utilizará los límites de Grubbs, que, según el CLSI, donde establece un rango aceptable en función del promedio y la dispersión de los resultados.

LG= Media +/- (Factor de Grubbs * DS)

Media: promedio de 25 datos

Factor de Grubbs: depende de la cantidad de datos y el número de corridas

DS: Desviación estándar de los 25 días

Tabla 1. Criterio de evaluación de Grubbs

Criterio	Consistencia
Hasta 1 valor atípico por muestra	Aceptado
Hasta 2 valores atípicos en todo el protocolo	Aceptado

3 o más valores atípicos en el protocolo completo	Rechazado

Fuente: Adaptado de INACAL 2024 (26)

1.6.5.3.Criterio de aceptabilidad precisión

El laboratorio debe confirmar que el método de análisis aplicado ofrece un desempeño similar al indicado por el fabricante o el inserto del reactivo.

Para ello, se compara el coeficiente de variación obtenido en condiciones de repetibilidad e intralaboratorio con el valor declarado. Si los resultados locales son iguales o menores al valor de referencia, se considera que la precisión ha sido verificada estadísticamente.

Tabla 2. Criterio de aceptabilidad

CV_R (Laboratorio)	≤	CV_R(Fabricante)	Aceptada
CV_{WL} (Laboratorio)	≤	CV_{WL} (Fabricante)	Aceptada

Fuente: Adaptado de INACAL 2024 (26)

Si el coeficiente de variación obtenido por el laboratorio excede el valor declarado por el fabricante, aún es posible continuar con la evaluación utilizando el límite superior de verificación (LSV). En este caso, se debe comparar el valor calculado con dicho límite. Si el resultado se encuentra dentro del LSV, es decir, es igual o inferior, se puede considerar que la precisión ha sido confirmada estadísticamente, tanto en repetibilidad como en precisión intralaboratorio. No obstante, si el coeficiente de variación supera el LSV, se concluye que el método no cumple con los criterios de verificación establecidos y el proceso deberá ser considerado no conforme desde el punto de vista estadístico.

Tabla 3. Criterio de aceptabilidad

CVR (Laboratorio)	<	LSV (Fabricante)	ACEPTADA
CVWL (Laboratorio)	<	LSV (Fabricante)	ACEPTADA
CVR (Laboratorio)	>	LSV (Fabricante)	RECHAZADA

CVWL (Laboratorio) >	LSV (Fabricante)	RECHAZADA

Fuente: Adaptado de INACAL 2024 (26)

1.6.6. Concordancia

La concordancia es el grado de similitud que existe entre 2 o más métodos de medición u instrumentos, que evalúan una misma variable. Tiene como finalidad determinar si los resultados obtenidos por estos métodos son similares entre sí. La concordancia busca establecer cual método es el más correcto y también en que tan consistentes son las mediciones cuando se comparan entre sí. (30)

En el campo de la salud, especialmente en los estudios de laboratorio clínico, la evaluación de la concordancia es muy importante al comparar métodos nuevos con técnicas ya establecidas, la concordancia ayuda a garantizar que los cambios en los métodos de medición no afecten negativamente la toma de decisiones clínicas. (30)

1.6.6.1. Concordancia y analizadores hematológicos

Su importancia se basa en la relación de similitud o coincidencia de los resultados, ya sea en diferentes analizadores hematológicos, un método de referencia, distintos laboratorios, etc. (31,32) Ya que esto conlleva a llevar una buena concordancia con su uso rutinario, asegurando la calidad dentro de laboratorio clínico.

Normalidad. En este procedimiento se decide si los datos tienen una distribución normal o no, para ello se formula la hipótesis nula y alterna.

De acuerdo con eso se usará las pruebas de Shapiro Wilk o Anderson Darling (33), para decidir si se usarán pruebas paramétricas o no paramétricas (34).

Una de las pruebas más usadas con las pruebas de correlación de Pearson y Spearman, que se menciona a continuación:

- Prueba de correlación de Pearson. Se usa en variables continuas, con datos normales sin outliers extremos (35).
- Prueba de correlación de Spearman. Se usa en datos ordinales, con presencia de outliers. (35)

1.6.7. Condiciones ambientales en zona de altura

1.6.7.1.Condiciones de altura

Las zonas geográficas localizadas arriba de los 2500 msnm se consideran de altura. En estos lugares, la presión atmosférica disminuye, lo que reduce también la concentración de oxígeno en el ambiente, generando una condición denominada hipoxia ambiental (36)

Como mecanismo de adaptación, el organismo humano aumenta la frecuencia respiratoria y estimula la eritropoyesis, es decir, la producción de glóbulos rojos. Este proceso conlleva un incremento en los niveles de hemoglobina y hematocrito, lo que favorece el transporte eficiente de oxígeno en condiciones de baja disponibilidad (37)

1.6.7.2.Alteraciones hematológicas.

A altitudes mayores a los 4000 msnm, el cuerpo humano experimenta un aumento considerable en el hematocrito y en los niveles de hemoglobina. Esto ocurre como parte del proceso de adaptación al menor oxígeno disponible en el ambiente (38).

Como consecuencia, la sangre se vuelve más espesa, es decir, su viscosidad aumenta, lo que puede dificultar su circulación y afectar el rendimiento de equipos automatizados que analizan muestras sanguíneas. Además, los glóbulos rojos se vuelven menos flexibles y tienden a agruparse más fácilmente, lo cual altera la forma en que la sangre fluye y puede modificar los resultados que arrojan los analizadores hematológicos (39,40)

1.6.8. Generalidades de Cerro de Pasco

Cerro de Pasco está ubicado en la sierra central del Perú, a una altitud aproximada de 4 330 metros sobre el nivel del mar y es una de las ciudades más altas (41). Su clima es predominantemente frío, con presencia de heladas y lluvias frecuentes durante gran parte del año. La temperatura media anual bordea los 6 °C, registrándose un mínimo hasta -5.4 °C y máximas con anomalías de hasta +1.3 °C. Las bajas temperaturas son comunes, especialmente en las madrugadas (42).

En cuanto a la presión atmosférica, esta es baja debido a la altitud, lo que implica menor disponibilidad de oxígeno. La humedad relativa tiende a ser alta debido a la frecuente cobertura nubosa y precipitaciones, aunque se pueden presentar sequías estacionales. Estas condiciones determinan un entorno ambiental severo, caracterizado por heladas, alta radiación solar diurno, y precipitaciones irregulares, lo cual impacta directamente en la salud, la agricultura y otras actividades humanas (42).

1.7. Formulación de hipótesis

1.7.3. Hipótesis general

Hi: El rendimiento de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026; es intermedio.

Ho: El rendimiento de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026; es bajo.

1.7.4. Hipótesis específica

Hi: La imprecisión de un analizador hematológico según condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026; no es alta.

Ho: La imprecisión de un analizador hematológico según condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026; es alta.

Hi: La concordancia de un analizador hematológico según condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026; es buena.

Ho: La concordancia de un analizador hematológico según condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026; no es buena.

Hi: El analizador hematológico cumple intermedio con las condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco; 2026.

Ho: El analizador hematológico no cumple con las condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco; 2026.

II. METODOLOGÍA

2.1. Método de la investigación

Método deductivo, ya que se comprobó las hipótesis planteadas (47).

2.2. Enfoque de la investigación

La investigación es cuantitativa, puesto que se recolectó datos numéricos (47), además se aplicó técnicas estadísticas para la construcción de tablas y gráficos a través de los resultados obtenidos (48)

2.3. Tipo de investigación

El tipo de investigación es básica debido a que ayuda a expandir conocimientos (48,49).

2.4. Diseño de la investigación

La investigación fue de diseño transversal, ya que se analizó en un periodo de tiempo (49). De carácter no experimental, ya que las variables no fueron manipuladas ni controladas (49) y prospectivo, porque se recopiló datos en un periodo determinado (50).

2.5. Población y criterios de selección

La población usuaria del servicio es de aproximadamente 2000 personas (periodo de marzo a mayo del presente año).

Criterios de selección

Inclusión

- Muestras tomadas en el día (tiempo de extracción menor a 4 horas para su procesamiento).
- Muestras sin hemólisis, ni coágulo
- Muestras que tengan al menos 1.5 ml en tubo EDTA
- Muestra con resultado validado, con parámetros de RBC, HB, HTO, WBC, PLAQ por debajo de los rangos de referencia.

- Muestra con resultado validado, con parámetros de RBC, HB, HTO, WBC, PLAQ dentro de los rangos de referencia.
- Muestra con resultado validado, con parámetros de RBC, HB, HTO por encima de los rangos de referencia.
- Muestra con resultado validado, con parámetros de WBC por encima de los rangos de referencia.
- Muestra con resultado validado, con parámetros de PLAQ por encima de los rangos de referencia.

Exclusión

- Muestras sin resultado validado
- Muestras con tiempo de extracción mayor a 4 horas, sin procesar.
- Muestras con hemolisis y/o coágulo
- Muestras con menor a 1.5 ml de sangre en tubo EDTA
- Muestra sin resultado validado, con parámetros de RBC, HB, HTO, WBC, PLAQ por debajo de los rangos de referencia.
- Muestra sin resultado validado, con parámetros de RBC, HB, HTO, WBC, PLAQ dentro de los rangos de referencia.
- Muestra sin resultado validado, con parámetros de RBC, HB, HTO por encima de los rangos de referencia.
- Muestra sin resultado validado, con parámetros de WBC por encima de los rangos de referencia.
- Muestra sin resultado validado, con parámetros de PLAQ por encima de los rangos de referencia.

2.6. Muestra y muestreo

La investigación estuvo constituida por 30 muestras sanguíneas remanentes con anticoagulante EDTA, provenientes de pacientes en el laboratorio clínico. Estas muestras han sido previamente procesadas y validadas con fines asistenciales, por lo que no se realizará extracción adicional ni se tendrá interacción directa con los pacientes. Las muestras fueron utilizadas exclusivamente para la evaluación del rendimiento del analizador hematológico, garantizando la confidencialidad de la información mediante la codificación de cada muestra y sin registro datos personales identificables.

Para el muestreo, fue de tipo no probabilístico por conveniencia (50), debido a la naturaleza del estudio y al tipo de selección de las muestras, no fue necesario aplicar formulas estadísticas para el cálculo del tamaño muestral, ya que se seleccionaron muestras remanentes que cumplan con los criterios establecidos.

2.7. Variable y operacionalización

V1: Rendimiento de analizador hematológico

Capacidad del analizador usado para el análisis de células sanguíneas, para generar datos precisos en la medición de parámetros hematológicos y asegurado la confiabilidad de los resultados. (51)

V2: Condiciones ambientales

Conjunto de factores externos que influye en el entorno de cada lugar como altitud, humedad, temperatura, entre otros. (53)

Matriz de operacionalización de la variable

Variables	**Definición conceptual**	**Definición operacional**	**Dimensiones**	**Indicadores**		**Escala de medición**	**Escala valorativa**
Rendimiento de analizador hematológico	Capacidad del analizador usado para el análisis de células sanguíneas, para generar datos precisos en la medición de parámetros hematológicos y asegurado la confiabilidad de los resultados (51)	Evaluación del desempeño mediante parámetros hematológicos mediante muestras sanguíneas determinando los indicadores con los resultados obtenidos. (52)	Imprecisión	Coeficiente de variación	WBC	Cuantitativa	Alto > 5.73%% Medio 2.0% – 5.73% Bajo < 2.0 %
					RBC	Cuantitativa	Alto >1.6% Medio 1.5 – 1.6% Bajo < 1.5 %
					HGB	Cuantitativa	Alto >1.5% Medio 1.43 – 1.5% Bajo > 1.43 %
					HTO	Cuantitativa	Alto >2.0% Medio 1.35 - 2% Bajo < 1.35%
					PLT	Cuantitativa	Alto >6% Medio 4.6% - 6%

							Bajo <4.6%
				Desviación estándar		Cuantitativa	
			Concordancia	Correlación de Pearson/Spearman		Cuantitativa	0.00 – 0.25 Correlación muy débil 0.26 – 0.50 Correlación débil 0.51 – 0.75 Correlación moderada 0.76 – 1.00 Correlación fuerte
Condiciones ambientales	Conjunto de factores externos que influye en el entorno de cada lugar como altitud, humedad, temperatura, entre otros (53)	Registro y verificación del cumplimiento de los parámetros ambientales durante los días de evaluación del equipo. (54)	Requisitos de instalación	Sitio Espacio Temperatura Humedad Presión atmósferica Ventilación Poder		Nominal	Cumple: 17 - 21 puntos Cumple intermedio: 12 - 16 puntos No cumple: 7- 11 puntos

2.8. Procedimientos y técnicas

2.8.1. Técnica

La técnica de investigación utilizada fue la observación, ya que, permite recolectar datos en un entorno real (55), esto nos permitió recopilar información relacionada con el rendimiento del analizador hematológico en sus condiciones ambientales habituales.

2.8.2. Descripción de los instrumentos

La recolección de datos se realizó mediante ficha de datos y check list. La ficha de datos consistió en una tabla estructurada en la que se registraron los parámetros analizados, el número de muestra, la temperatura durante la corrida, la estabilidad de la muestra y los resultados obtenidos en cada análisis, permitiendo un control detallado de las corridas realizadas durante el periodo del estudio.

Por otra parte, el check list incluyó los requisitos de instalación del analizador, permitiendo verificar las condiciones ambientales en las que estuvo operando el equipo. Cada ítem fue evaluado mediante las categorías “cumple”, “cumple intermedio” y “no cumple”, además de contar con un espacio destinado al registro observaciones.

Los instrumentos permitieron recopilar y organizar la información necesaria para la investigación, facilitando el registro de los resultados obtenidos y la verificación de las condiciones ambientales de funcionamiento del analizador hematológico durante el periodo de estudio.

2.8.3. Validación

La validación se dio mediante la revisión del juicio de expertos que fueron tres, quienes evaluaron de forma independiente la claridad y coherencia del contenido. Así mismo, la

recolección de datos se realizó a través de los instrumentos permitiendo registrar de manera ordenada la información necesaria para la investigación.

2.8.4. Procedimiento

La investigación se llevó a cabo en el laboratorio de la Clínica Gonzáles ubicado en Cerro de Pasco, y en el laboratorio de la Clínica Vraem ubicado en Huanta - Ayacucho, con el objetivo de evaluar el comportamiento del analizador hematológico URIT 5160 en condiciones de altura teniendo como referencia el equipo URIT 3000 Plus.

Durante el estudio se procesaron muestras con EDTA, cuyos resultados ya estaban validados. Se procesaron 7 muestras diarias como controles. Asimismo, se procesaron 23 muestras por duplicado en los primeros días de la corrida. Las muestras se corrieron en los analizadores simultáneamente en ambos laboratorios evaluando los parámetros hematológicos glóbulos blancos (WBC), glóbulos rojos (RBC), hemoglobina (HB), hematocrito (HTO) y plaquetas (PLAQ). Los resultados obtenidos fueron registrados en la ficha de recolección de datos (anexo 2 y 4), mientras que las condiciones de instalación de los equipos fueron documentadas en el check list (anexo 3).

Como referencia se utilizó el protocolo CLSI EP15-A3 para la evaluación del desempeño de los equipos. Para la evaluación de la precisión se calcularon la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación de los parámetros estudiados. Posteriormente, la información fue organizada en una base de datos utilizando Microsoft Excel y luego exportada al programa de SPSS para su procesamiento y análisis.

Asimismo, se realizó una prueba de normalidad para determinar la distribución de los datos obtenidos. Posteriormente, se efectuó el análisis de correlación entre los resultados obtenidos en los laboratorios de Cerro de Pasco y Huanta, con la finalidad de evaluar el comportamiento de los analizadores hematológicos bajo diferentes condiciones ambientales de altura.

Por último se presentó mediante tablas, para su interpretación.

2.9. Aspectos éticos

El presente estudio se desarrolló considerando los principios éticos. Donde se utilizó muestras sanguíneas remanentes después de estar procesadas y validadas en el laboratorio, en la cual se garantizó la confidencialidad de la información de los pacientes, ya que no se registraron los nombres, ni género o información que permitan su identificación. Las muestras fueron codificadas mediante un sistema numérico interno. La información obtenida fue usada exclusivamente con fines de evaluar el rendimiento de los equipos. El protocolo del estudio contó con autorización de las disposiciones institucionales y que fue aprobada previa evaluación por el Comité de Ética de la Universidad Norbert Wiener.

III. RESULTADOS

Se analizaron un total de 30 muestras de pacientes, se utilizaron siete muestras control, tomando como referencia al protocolo CLSI EP 15 A3. Asimismo, se usó un analizador de referencia ubicado de Huanta – Ayacucho.

Las muestras control procesadas Cerro de Pasco y Huanta mantuvieron condiciones adecuadas de estabilidad durante el periodo de investigación, debido a que se conservó bajo refrigeración y procesadas en horarios establecidos y durante las corridas se registró la temperatura correspondiente. Por otra parte, las 23 muestras restantes fueron utilizadas para el análisis de concordancia entre ambos laboratorios. Estas también presentaron condiciones adecuadas para su procesamiento durante los días del estudio.

3.1. Imprecisión

Para la identificación de valores atípicos dentro de los resultados obtenidos durante los 5 días de corridas, se aplicó la prueba del límite de Grubbs para identificarlos, considerando un tamaño muestral de N = 25, un factor de Grubbs de 3,135 y n = 5 réplicas, incluyendo el equipo de referencia en Huanta- Ayacucho. A partir de los valores mínimos y máximos obtenidos en cada corrida, se evaluó la presencia de valores atípicos de los datos registrados. Los resultados mostraron que no se identificó valores atípicos en ningunos de los parámetros evaluados en ambos laboratorios.

Tabla 4. Identificación de valores atípicos – Cerro de Pasco

		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO	FACTOR GRUBBS	LIM INF	LIM SUPER	VALOR ATIPICO
HB	**BAJO**	6,5	7,3	3,135	6,17	7,35	NINGUNO
	NORMAL	16,7	17,4	3,135	16,45	17,51	NINGUNO
	ALTO	20,6	22,1	3,135	19,22	22,65	NINGUNO
HTO	**BAJO**	18,2	19,9	3,135	17,73	20,19	NINGUNO
	NORMAL	46,5	48,8	3,135	45,69	49,46	NINGUNO
	ALTO	56,7	62,0	3,135	54,70	63,90	NINGUNO
RBC	**BAJO**	1,99	2,18	3,135	1,92	2,23	NINGUNO
	NORMAL	4,93	5,15	3,135	4,86	5,23	NINGUNO
	ALTO	4,90	6,42	3,135	3,62	7,48	NINGUNO
WBC	**BAJO**	3,48	3,99	3,135	3,28	4,11	NINGUNO
	NORMAL	4,28	4,69	3,135	4,22	4,76	NINGUNO
	ALTO	26,25	26,75	3,135	25,98	26,92	NINGUNO
PLQ	**BAJO**	65	78	3,135	60,40	82,24	NINGUNO
	NORMAL	220	240	3,135	212,63	245,05	NINGUNO
	ALTO	500	518	3,135	491,54	526,54	NINGUNO

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Identificación de valores atípicos – Huanta

		VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO	FACTOR GRUBBS	LIM INF	LIM SUPER	VALOR ATIPICO
HB	**BAJO**	6,6	7,3	3,135	6,58	7,55	NINGUNO
	NORMAL	15,4	16,8	3,135	15,09	17,23	NINGUNO
	ALTO	20,0	20,8	3,135	19,94	21,20	NINGUNO
HTO	**BAJO**	20,0	21,9	3,135	19,92	22,70	NINGUNO
	NORMAL	46,4	50,6	3,135	45,38	51,79	NINGUNO
	ALTO	60,1	62,5	3,135	59,93	63,67	NINGUNO
RBC	**BAJO**	2,11	2,26	3,135	2,09	2,32	NINGUNO
	NORMAL	4,98	5,21	3,135	4,86	5,24	NINGUNO
	ALTO	6,22	7,32	3,135	5,54	7,84	NINGUNO
WBC	**BAJO**	3,0	3,6	3,135	2,72	3,76	NINGUNO
	NORMAL	4,0	4,4	3,135	3,87	4,49	NINGUNO
	ALTO	25,7	27,2	3,135	25,18	27,45	NINGUNO
PLQ	**BAJO**	89	99	3,135	85,01	103,07	NINGUNO
	NORMAL	220	298	3,135	195,68	337,68	NINGUNO
	ALTO	515	531	3,135	507,92	538,40	NINGUNO

Fuente: Elaboración propia

Para la evaluación de la imprecisión se analizaron siete muestras sanguíneas de pacientes empleadas como material de control. Estas muestras fueron evaluadas previamente mediante el límite de Grubbs, no identificándose valores atípicos.

La evaluación se realizó bajo condiciones de repetibilidad (CVr), obteniéndose la media, desviación estándar (DS) y coeficiente de variación (CV) en los niveles bajo, normal y alto, tanto en el analizador hematológico Cerro de Pasco y Huanta.

Tabla 6. Resultados de media, desviación estándar y coeficiente de variación – Cerro de Pasco

	HB			**HTO**			**RBC**			**WBC**			**PLQ**		
	BAJO	NORMAL	ALTO	BAJO	NORMAL	ALTO	BAJO	NORMAL	ALTO	BAJO	NORMAL	ALTO	BAJO	NORMAL	ALTO
MEDIA	6,8	17,0	21,2	19,0	47,6	59,3	2,1	5,0	5,6	3,7	4,5	26,4	71,3	228,8	508,9
DS	0,19	0,17	0,45	0,39	0,60	1,47	0,05	0,06	0,62	0,13	0,09	0,15	3,48	5,17	5,53
CV	2,77	0,99	2,11	2,07	1,26	2,48	2,36	1,19	11,08	3,58	1,93	0,57	4,89	2,26	1,09

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Resultados de media, desviación estándar y coeficiente de variación – Huanta

	HB			**HTO**			**RBC**			**WBC**			**PLQ**		
	BAJO	NORMAL	ALTO	BAJO	NORMAL	ALTO	BAJO	NORMAL	ALTO	BAJO	NORMAL	ALTO	BAJO	NORMAL	ALTO
MEDIA	7,1	16,2	20,6	21,31	48,58	61,80	2,21	5,05	6,69	3,24	4,18	26,32	94,04	266,68	523,16
DS	0,15	0,34	0,20	0,443	1,023	0,597	0,036	0,060	0,367	0,166	0,100	0,361	2,879	22,647	4,862
CV	2,19	2,12	0,98	2,078	2,105	0,966	1,615	1,196	5,487	5,118	2,392	1,373	3,062	8,492	0,929

Fuente: Elaboración propia

En los resultados obtenidos para desviación estándar, se pudo observar en el laboratorio de Cerro de Pasco en los parámetros: HB (baja=0,19; normal=0,17; alta=0,45); HTO (baja=0,39; normal=0,60; alta=1,47); RBC (baja=0,05; normal=0,06; alta=0,62); WBC (baja=0,13; normal=0,09; alta=0,15), PLQ (baja=3,48; normal=5,17; alta=5,53). En el laboratorio de Huanta se pudo observar los valores: HB (baja=0,15; normal=0,34; alta=0,20); HTO (baja=0,443;

normal=1,023; alta=0,597); RBC (baja=0,036; normal=0,060; alta=0,367); WBC (baja=0,166; normal=0,100; alta=0,361), PLQ (baja=2,879; normal=22,647; alta=4,862).

Se verificó la precisión del analizador hematológico URIT 5160, ubicado en Cerro de Pasco, obteniendo un valor superior al coeficiente de variación en condiciones de repetibilidad dados por el fabricante, en ese sentido se recurrió a hallar el límite superior de verificación (LSV=F*CVr% fab), obteniendo nuevos valores de referencia. Los valores concernientes de CVr% y la imprecisión, respectivamente son las siguientes: Hb (bajo) CVr% 2,77 = alta; Hb (normal) CVr% 0,99 = baja; Hb (alta) CVr% 2,11= alta; Hto (bajo) CVr% 2,07 = alta; Hto (normal) CVr% 1,26 = baja; Hto (alto) CVr% 2,48 = alta; RBC (bajo) CVr% 2,36 = alta; RBC (normal) CVr% 1,19 = baja; RBC (alto) CVr% 2,36 = alta; WBC (bajo) CVr% 3,58 = media; WBC (normal) CVr% 1,93 = baja; WBC (alto) CVr% 0,57 = bajo; PLQ (bajo) CVr% 4,89 = media; PLQ (normal) CVr% 2,26 = baja; PLQ (alta) CVr% 1,09 = baja.

Tabla 8. Verificación de la precisión – URIT 5160

PARÁMETRO	CONTROL	LAB CERRO DE PASCO	FABRICANTE	
		CVr %	CVr %	LSVr
HB	BAJO	2,77	1.5	2.01
	NORMAL	0,99	1.5	2.01
	ALTO	2,11	1.5	2.01
HTO	BAJO	2,07	2.0	2.68
	NORMAL	1,26	2.0	2.68
	ALTO	2,48	2.0	2.68
RBC	BAJO	2,36	1.5	2.01
	NORMAL	1,19	1.5	2.01
	ALTO	11,08	1.5	2.01
WBC	BAJO	3,58	2.0	2.68
	NORMAL	1,93	2.0	2.68
	ALTO	0,57	2.0	2.68

PLQ	**BAJO**	4,89	4.0	5.36
	NORMAL	2,26	4.0	5.36
	ALTO	1,09	4.0	5.36

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Comparación de valores de imprecisión – Cerro de Pasco

PARÁMETRO	CONTROL	LAB CERRO DE PASCO CVr %	REFERENCIA	IMPRECISIÓN
HB	**BAJO**	2,77	Alto >1.5% Medio 1.43 - 1.5% Bajo > 1.43 %	ALTA
	NORMAL	0,99		BAJA
	ALTO	2,11		ALTA
HTO	**BAJO**	2,07	Alto >2.0% Medio 1.35 - 2% Bajo < 1.35%	ALTA
	NORMAL	1,26		BAJA
	ALTO	2,48		ALTA
RBC	**BAJO**	2,36	Alto >1.6% Medio 1.5 – 1.6% Bajo < 1.5 %	ALTA
	NORMAL	1,19		BAJA
	ALTO	11,08		ALTA
WBC	**BAJO**	3,58	Alto > 5.73%% Medio 2.0% – 5.73% Bajo < 2.0 %	MEDIA
	NORMAL	1,93		BAJO
	ALTO	0,57		BAJA
PLQ	**BAJO**	4,89	Alto >6% Medio 4.6% - 6% Bajo <4.6%	MEDIA
	NORMAL	2,26		BAJA
	ALTO	1,09		BAJA

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, también se verificó la precisión del analizador hematológico URIT 3000 Plus, ubicado en Huanta - Ayacucho, obteniendo también un valor superior al coeficiente de variación en condiciones de repetibilidad dados por el fabricante, en ese sentido se recurrió a hallar el límite superior de verificación (LSV=F*CVr% fab), obteniendo nuevos valores de referencia. Los valores concernientes de CVr% y la imprecisión, respectivamente son las siguientes: Hb (bajo) CVr% 2,19 = alta; Hb (normal) CVr% 2,12 = alta; Hb (alta) CVr% 0,98= baja; Hto (bajo) CVr% 2,08 = alta; Hto (normal) CVr% 2,11 = alta; Hto (alto) CVr% 0,97 = baja; RBC (bajo) CVr% 1,62

= media; RBC (normal) CVr% 1,20 = baja; RBC (alto) CVr% 5,49 = alta; WBC (bajo) CVr% 5,12 = media; WBC (normal) CVr% 2,39 = media; WBC (alto) CVr% 1,37 = bajo; PLQ (bajo) CVr% 3,06 = bajo; PLQ (normal) CVr% 8,49 = alta; PLQ (alta) CVr% 0.93 = baja.

Tabla 10. Verificación de la precisión – URIT 3000 Plus

PARÁMETRO	CONTROL	LAB HUANTA	FABRICANTE	
		CVr %	CVr %	UVLr
HB	BAJO	2,19	1.5	2.01
	NORMAL	2,12	1.5	2.01
	ALTO	0,98	1.5	2.01
HTO	BAJO	2,08	2.0	2.68
	NORMAL	2,11	2.0	2.68
	ALTO	0,97	2.0	2.68
RBC	BAJO	1,62	1.5	2.01
	NORMAL	1,20	1.5	2.01
	ALTO	5,49	1.5	2.01
WBC	BAJO	5,12	2.0	2.68
	NORMAL	2,39	2.0	2.68
	ALTO	1,37	2.0	2.68
PLQ	BAJO	3,06	4.0	5.36
	NORMAL	8,49	4.0	5.36
	ALTO	0,93	4.0	5.36

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Comparación de valores de imprecisión - Huanta

PARÁMETRO	CONTROL	LAB HUANTA	REFERENCIA	IMPRECISION
		CVr %		
HB	BAJO	2,19	Alto >1.5% Medio 1.43 – 1.5% Bajo > 1.43 %	ALTA
	NORMAL	2,12		ALTA
	ALTO	0,98		BAJA
HTO	BAJO	2,08	Alto >2.0% Medio 1.35 - 2% Bajo < 1.35%	ALTA
	NORMAL	2,11		ALTA
	ALTO	0,97		BAJO
RBC	BAJO	1,62	Alto >1.6% Medio 1.5 – 1.6% Bajo < 1.5 %	ALTA
	NORMAL	1,20		BAJA
	ALTO	5,49		ALTA
WBC	BAJO	5,12	Alto > 5.73%%	MEDIA

	NORMAL	2,39	Medio 2.0% – 5.73% Bajo < 2.0 %	MEDIA
	ALTO	1,37		BAJA
PLQ	**BAJO**	3,06	Alto >6% Medio 4.6% - 6% Bajo <4.6%	BAJA
	NORMAL	8,49		ALTA
	ALTO	0,93		BAJA

Fuente: Elaboración propia

3.2. Concordancia

Se analizaron 23 muestras procesadas por duplicado, obteniéndose un total de 46 corridas por parámetro. Los datos fueron procesados en el programa SPSS Statistics. Debido al tamaño de la muestra (n < 50), se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para determinar la distribución de los datos.

En la tabla 12, los resultados evidenciaron que los parámetros evaluados presentaron comportamientos distintos respecto a la normalidad en los laboratorios de Cerro de Pasco y Huanta, según los valores de significancia obtenidos (p < 0,05). Tal es HB, en Cerro de Pasco tiene un p-valor de 0,007 y en Huanta 0,041; HTO, en Cerro de Pasco tiene un p-valor de 0,008 y en Huanta 0,056; RBC, en Cerro de Pasco tiene un p-valor de <0,01 y en Huanta <0,01; WBC en Cerro de Pasco tiene un p-valor de <0,01 y en Huanta <0,01; PLQ, en Cerro de Pasco tiene un p-valor de 0,081 y en Huanta 0,036.

Tabla 12. Prueba de normalidad. Shapiro Wilk

PARÁMETRO	LUGAR	ESTADÍSTICO	N	P
HB	CERRO DE PASCO	0,927	46	0,007
	HUANTA	0,948	46	0,041
HTO	CERRO DE PASCO	0,929	46	0,008

	HUANTA	0,952	46	0,056
RBC	CERRO DE PASCO	0,874	46	<0,01
	HUANTA	0,901	46	<0,01
WBC	CERRO DE PASCO	0,804	46	<0,01
	HUANTA	0,787	46	<0,01
PLQ	CERRO DE PASCO	0,956	46	0,081
	HUANTA	0,947	46	0,036

Fuente: Elaboración propia

Debido a los resultados obtenidos en la prueba de normalidad, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman para el análisis de los datos.

Los resultados mostraron una alta correlación entre los valores obtenidos ambos laboratorios para los diferentes parámetros. Se obtuvieron coeficientes de correlación de 0,969 para hemoglobina (HB), 0,950 para hematocrito (HTO), 0,938 para glóbulos rojos (RBC), 0,987 para glóbulos blancos (WBC) y 0,884 para plaquetas (PLQ), todos con significancia estadística ($p < 0,01$).

Tabla 13. Correlación de Spearman. Cerro de Pasco y Huanta

PARÁMETRO	ϱ	**p**	**N**
HB	0,969	<0,01	46
HTO	0,950	<0,01	46
RBC	0,938	<0,01	46
WBC	0,987	<0,01	46
PLQ	0,884	<0,01	46

Fuente: Elaboración propia

3.3. Condiciones ambientales.

Se evaluó las condiciones ambientales de instalación de los analizadores hematológicos mediante un check list basado en los requisitos establecidos por el fabricante (Anexo 13). Lo que se evaluó fue el sitio, espacio, temperatura, humedad, presión atmosférica, ventilación y poder. La clasificación se realizó mediante una escala valorativa del cumplimiento: cumple 3, cumple intermedio 2 y no cumple 1.

La evaluación de las condiciones de instalación mostró diferencias entre ambos laboratorios. El analizador hematológico ubicado en Cerro de Pasco obtuvo un puntaje de 16 puntos, correspondiente a un nivel de cumplimiento intermedio. Las principales limitaciones que se mostro fue en los criterios de sitio, espacio, temperatura presión atmosférica y ventilación. Por otro lado, el analizador ubicado en Huanta alcanzo un puntaje de 20 puntos, alcanzando el nivel de cumple, debido a que la mayoría de criterios se ajustaron a los requisitos establecidos.

Tabla 14. Evaluación de las condiciones ambientales Cerro de Pasco

INDICADORES	CERRO DE PASCO	HUANTA
SITIO	2	3
ESPACIO	2	2
TEMPERATURA	2	3
HUMEDAD	3	3
PRESIÓN ATMOSFÉRICA	2	3
VENTILACIÓN	2	3
PODER	3	3
TOTAL	**16**	**20**

Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN

En ciudades de altura, las condiciones ambientales son desafiantes, las cuales pueden llegar a afectar el rendimiento de los diversos equipos de laboratorio, limitándose a obtener resultados confiables dentro de laboratorio. Este trabajo se realizó en un laboratorio de altura y teniendo un equipo de referencia en condiciones favorables, pero a menor altura (Huanta - Ayacucho). Además, se encontraron estudios previos como Torres G. (20), que evaluó el desempeño de química seca en laboratorio a gran altitud aplicando el EP 15 A2, en los analitos glucosa, urea, creatinina, triglicéridos y AST usando controles de tercera opinión, en las que a pesar de encontrarse en un laboratorio de altura se tuvo un desempeño aceptable. Este trabajo también se está realizando en un laboratorio de altura en la que se está teniendo como referencia al protocolo CLSI EP 15 A3. Por otro lado, Velizaovora, Yacheva et al. (17) evaluó el rendimiento analítico del analizador hematológico DYMIND DH 76 con SYSMEX XN 1000, utilizando 250 muestras con EDTA, las cuales se corrió 10 veces consecutivas para cada parámetro en el que se calculó el CV, DS y media, teniendo una buena precisión intraensayo en todos los rangos con un coeficiente de variación 0,02% y 2,5% a excepción de las plaquetas con CV 9.5%, así como una buena exactitud y linealidad con arrastre <1%, también, Shen et al. (18) evaluó el rendimiento del analizador hematológico Mindray BC 6000, utilizando 350 muestras, obteniendo buenos resultados en precisión, arrastre y linealidad. De esta misma manera, este trabajo hizo uso de muestras de pacientes con resultados validados, de las cuales se da inicio para poder tener los tres niveles de control. Pero como en los laboratorios de altura, la fisiología cambia, Alkaldy et al. (16) evaluó el efecto de la altitud sobre los índices hematológicos, concluyendo que, a mayor altura, se incrementa la concentración de

hemoglobina, hematocrito, glóbulos rojos; esto es esenciales en este estudio debido a que en altura hay personas que superan los límites normales de parámetros hematológicos, considerando esto para realizar un buen control de calidad dentro del contexto de altura.

Para las siete muestras control evaluadas en Cerro de Pasco, aparte de realizar las corridas analíticas, también se tomó en cuenta la estabilidad de la muestra, siendo buena, ya que no se tuvo problemas al momento de analizarlos, además la temperatura en la cual se estaba corriendo, se recalca esto, debido a que el laboratorio hace uso de una pequeña calefactora (no directo), si no que es para que la temperatura dentro del laboratorio pueda estar controlado para el análisis de las muestras y el uso del analizador hematológico. Basilio D. (19) comparó el rendimiento de dos plataformas hematológicas, Beckman coulter DxH900 y Mindray BC, basándose en el protocolo EP 15 A3, en la que analizó precisión, veracidad y desempeño sigma. En una de sus corridas para el Mindray BC rechazó el nivel 1 de plaquetas ya que superó el %CVr (fab). Silva M. (21) verificó la precisión y veracidad de Sysmex XP - 3000 en un laboratorio de Lima, donde usó datos de controles internos, la hemoglobina y los glóbulos blancos fueron rechazados estadísticamente, mientras que los glóbulos rojos y plaquetas fueron aceptadas estadística y clínicamente, donde mostraron buen desempeño acorde al fabricante. Chipana E. (22), verificó la precisión y veracidad del equipo Sysmex XN – 550, donde también trabajó con controles aplicando CLSI EP15 A3, obteniendo la precisión en condiciones de repetibilidad e intermedia a los tres niveles un coeficiente de variación menor a la del fabricante; en el sesgo fue rechazado en WBC nivel 2; Hb nivel 1; VPM nivel 2; RDW nivel 1 y 3. Romero A. (23), evaluó el desempeño analítico de un analizador hematológico de un hospital en Perú, evaluando precisión, veracidad, linealidad e intervalos de referencia, obteniendo una buena precisión intra ensayo con coeficiente de variación de 0,9% a 6,3%,

siendo las plaquetas las que presentaron mayor variabilidad y un sesgo porcentual por debajo del 50% del error total permisible. En este trabajo, al analizar los resultados de las corridas, se pudo observar el exceso en los valores de CVr%, en todos los parámetros, entonces se prosiguió a hallar el límite superior de verificación (LSV) del fabricante, en la cual se pudo seguir observando valores superiores, y podemos notarlo en la muestra control bajo y alto de HB, RBC, Estas pequeñas diferencias que se hacen entre el CVr%Lab Cerro de Pasco y LSVr fabricante, algunas en décimas, pueden ser crucial dentro de la gestión de calidad dentro de laboratorio. Por otro lado, en el analizador hematológico de referencia, también se puede observar similar comportamiento. Entonces podemos decir que a pesar que se trabajó de manera cuidadosa con las muestras, éstas llegan a ser inestables, también se podría incluir a las condiciones pre analíticas, hora de corrida, temperatura de corrida, transporte de la muestra, control de calidad, entre otros. Esto mencionamos, debido a que cada laboratorio tiene sus propias condiciones reales de trabajo, lo que hace que uno debe demostrar la verificación o procedimientos de calidad periódicamente debido a que nos encontramos en lugares no muy amigables para la buena estabilidad de los analizadores hematológicos. Al evaluar la correlación, estas muestras solo se analizaron por duplicado, donde se obtuvieron buenos resultados ya que tuvo correlaciones muy fuertes que oscilan entre 0,76 y 1,00 y $p<0,01$, pudiendo interpretarse como una correlación positiva y estadísticamente significativa entre ambos lugares Cerro de Pasco y Huanta - Ayacucho, esto nos dice que los resultados tienen consistencia y puede ser comparable. Los requisitos de instalación, también es importante, ya que de ello depende el rendimiento a futuro en el uso rutinario de estos equipos, ya que al verificarlos mediante el check list, el analizador hematológico de altura no cumple a la totalidad con los requisitos de instalación que recomienda el fabricante, se pudo observar que

cumple intermedio, obteniendo un total de 16 puntos según la escala valorativa asignada, esto nos da a entender que debemos tener en cuenta este pequeño detalle antes de adquirirlas ya que las condiciones ambientales puede afectar su rendimiento. Podemos mencionar también las limitaciones encontradas para la realizar esta investigación, el número de muestras, costos, acceso de un equipo en altura y equipo de referencia que se alineen a los objetivos de la investigación.

Por último, estos hallazgos obtenidos permiten establecer una verificación de métodos periódicamente en los laboratorios de altura, y tener en cuenta las especificaciones del fabricante antes de adquirirlas.

V. CONCLUSIONES

5.1. Conclusión

Primera: El analizador hematológico evaluado en condiciones ambientales de altura, presentó un rendimiento intermedio durante el procesamiento de muestras, evidenciando un desempeño aceptable en condiciones reales de trabajo en Cerro de Pasco.

Segunda: La imprecisión del analizador hematológico en condiciones ambientales de altura que se presentó fue alta. Se evidenció que ningún parámetro en el estudio tuvo baja imprecisión en los tres niveles de las muestras controles procesados, estos van de intermedio a alto. Estos hallazgos demostraron parcialmente la hipótesis inicial planteada.

Tercera: La concordancia del analizador hematológico en condiciones ambientales de altura fue buena, presentando una correlación fuerte (0,76 – 1,00) con un nivel de significancia $p<0,01$. Estos resultados evidenciaron una adecuada consistencia entre mediciones, demostrando la existencia de una correlación positiva y estadísticamente significativa entre los resultados emitidos por el analizador hematológico.

Cuarta: La verificación de los requisitos de instalación evidenció un cumplimiento intermedio del analizador hematológico bajo condiciones ambientales reales de altura, indicando que el equipo cumple parcialmente con las condiciones requeridas para su funcionamiento, presentando limitaciones relacionadas con los factores propios del lugar.

5.2. Recomendaciones

- Realizar periódicamente estudios de verificación del desempeño de los analizadores hematológicos en los laboratorios de altura, con la finalidad de asegurar y garantizar resultados más confiables, debido a que cada laboratorio presenta diferentes condiciones ambientales, adaptándolo así para una mejora continua de la calidad analítica dentro de laboratorios de altura.
- Se recomienda considerar protocolos internacionales de verificación de métodos, esto permite evaluar el comportamiento real de cada equipo en condiciones reales de cualquier laboratorio. Así fortalecer los procedimientos de control de calidad interno mediante la evaluación continua, permitiendo identificar oportunamente variaciones en el desempeño para asegurar que cumpla con los estándares de calidad y confiabilidad de los resultados.
- Se sugiere ampliar los estudios de concordancia incorporando un mayor número de muestras, lo que permitirá evaluar de manera más robusta si el analizador hematológico ofrece resultados consistentes y confiables en diferentes condiciones ambientales.
- Se recomienda considerar las especificaciones técnicas de instalación y funcionamiento de los equipos hematológicos, así como las condiciones ambientales propias de la zona con el propósito de optimizar su desempeño y prevenir posibles inconvenientes en su uso rutinario con el fin de garantizar resultados confiables.

VI. REFERENCIAS

1. Fung AWS. Establishing sustainable quality improvement in the clinical laboratory: Redesign of the total testing process and digital transformation of routine quality assurance activities. Clin Biochem [Internet]. el 1 de junio de 2025 [citado el 31 de julio de 2025];137:110915. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000991202500044X

2. Sciacovelli L, Padoan A, Aita A, Basso D, Plebani M. Quality indicators in laboratory medicine: State-of-the-art, quality specifications and future strategies. Clin Chem Lab Med. marzo de 2023;61:688–95.

3. Rabbani N, Kim GYE, Suarez CJ, Chen JH. Applications of machine learning in routine laboratory medicine: Current state and future directions. Vol. 103, Clinical Biochemistry. Elsevier Inc.; 2022. p. 1–7.

4. Aparco JP, Santos-Antonio G, Bautista-Olortegui W, Alvis-Chirinos K, Velarde-Delgado P, Hinojosa-Mamani P, et al. Iron status and hemoglobin adjustment by altitude to define anemia in children aged 6 to 8 months living in Lima, Arequipa, Cusco and Puno. Rev Peru Med Exp Salud Publica [Internet]. el 1 de diciembre de 2023 [citado el 8 de noviembre de 2025];40(4):395. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11138835/

5. Cherney B, Diaz A, Chavis C, Ghattas C, Evans D, Arambula D, et al. The Next-Generation Sequencing Quality Initiative and Challenges in Clinical and Public Health Laboratories. Emerg Infect Dis. abril de 2025;31:14–7.

6. Garcia-Casal MN, Dary O, Jefferds ME, Pasricha SR. Diagnosing anemia: Challenges selecting methods, addressing underlying causes, and implementing actions at the public health

level. Ann N Y Acad Sci [Internet]. el 1 de junio de 2023 [citado el 21 de agosto de 2025];1524(1):37. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10880862/

7. Gulati G, Uppal G, Gong J. Unreliable Automated Complete Blood Count Results: Causes, Recognition, and Resolution. Ann Lab Med. 2022;42:515–30.

8. Čičak H, Biljak VR, Šimundić AM. Verification of a 6-part differential haematology analyser Siemens Advia 2120i. Biochem Med (Zagreb) [Internet]. el 1 de junio de 2022 [citado el 21 de agosto de 2025];32(2). Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35799991/

9. Basak N, Norboo T, Mustak MS, Thangaraj K. Heterogeneity in hematological parameters of high and low altitude tibetan populations. J Blood Med [Internet]. 2021 [citado el 21 de agosto de 2025];12:287–98. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34040473/

10. Childebayeva A, Goodrich JM, Chesterman N, Leon-Velarde F, Rivera-Ch M, Kiyamu M, et al. Blood lead levels in Peruvian adults are associated with proximity to mining and DNA methylation. Environ Int. octubre de 2021;155.

11. Piñeiro XF, Ave MT, Mallah N, Caamaño-Isorna F, Jiménez ANG, Vieira DN, et al. Heavy metal contamination in Peru: implications on children's health. Sci Rep. diciembre de 2021;11.

12. Sharma V, Varshney R, Sethy NK. Human adaptation to high altitude: a review of convergence between genomic and proteomic signatures. Vol. 16, Human Genomics. BioMed Central Ltd; 2022.

13. Castillo R, Delgado JA, Castillo R, Delgado JA. Evaluación de los parámetros de seguridad eléctrica en equipos biomédicos y de instrumentación bajo condiciones ambientales no controladas de laboratorio. Información tecnológica [Internet]. el 1 de febrero de 2020 [citado el 22 de agosto de 2025];31(1):261–72. Disponible en:

http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642020000100261&lng=es&nrm=iso&tlng=es

14. Clínico L, Iii E, Ibeth Chancay-Zambrano RI, Jareth Jaramillo-Holguín SI, Nicole Bazurto-Bazurto III M, Clímaco Cañarte-Vélez JI. Sistema de gestión de calidad y su relación con las buenas prácticas en el laboratorio clínico. Polo del Conocimiento [Internet]. el 13 de noviembre de 2024 [citado el 22 de agosto de 2025];9(11):337–52. Disponible en: https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8295

15. Berta DM, Melku M, Adane T, Girma M, Mulatie Z, Chane E, et al. Analytical Performance Evaluation of Hematology Analyzer Using Various TEa Sources and Sigma Metrics. Pathol Lab Med Int. septiembre de 2023;Volume 15:65–75.

16. Alkhaldy HY, Awan ZA, Abouzaid AA, Elbahaey HM, Al Amoudi SM, Shehata SF, et al. Effect of Altitude on Hemoglobin and Red Blood Cell Indices in Adults in Different Regions of Saudi Arabia. Int J Gen Med. 2022;15:3559–65.

17. Velizarova M, Yacheva T, Genova M, Svinarov D. Evaluation of automated hematology analyzer DYMIND DH76 compared to SYSMEX XN 1000 system. J Med Biochem. septiembre de 2021;40:367–77.

18. Shen Y, Cao J, Zhou Z, Wang Y, Shen Y, He J. Clinical performance evaluation of the new hematology analyzer Mindray BC-6000. Int J Lab Hematol. octubre de 2019;41:622–34.

19. Basilio Córdova DS. Análisis comparativo de desempeño de dos plataformas hematológicas automatizadas en un hospital de nivel III-I del Minsa-Perú en el 2023. https://repositorio.uwiener.edu.pe/entities/publication/e7e1d080-a1b6-4c0a-8d29-f56d27f2724b. 2024.

20. Torres - Gamarra G. Evaluación del desempeño analítico de parámetros de verificación de química seca a una gran altitud. Revista Cientifica Ciencia Medica. marzo de 2023;25:150–6.

21. Silva Carrión MP. Verificación de la precisión y veracidad del analizador hematológico Sysmex XP - 300 en un laboratorio de Lima - Perú 2023 [Internet]. Universidad Norbert Wiener; 2023 [citado el 11 de noviembre de 2025]. Disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.13053/10530

22. Chipana Espinoza JM. Verificación de la precisión y estimación del Bias en parámetros hematológicos, analizador Sysmex XN 550, Lima 2022. [Lima]; 2022.

23. Gicela RGA. Desempeño analítico de un autoanalizador hematológico en un hospital del Minsa-Perú en el 2019. https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/4543. 2019.

24. Nor Valencia-Bacilio M, Magdalena Vélez-Quiroz A, Joaquín Mieles-Mieles G, Rafael Álava-Garcés Á, Katherine Quiñónez-Portocarrero D, Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas U. Equipos biomédicos: el mantenimiento preventivo y su incidencia en el rendimiento. Ibero-American Journal of Engineering & Technology Studies [Internet]. el 10 de enero de 2024 [citado el 23 de agosto de 2025];4(1):1–10. Disponible en: https://tech.iberojournals.com/index.php/IBEROTECS/article/view/633

25. Correa M, Villalba MP, García JH. Protocolos para evaluación de desempeño en equipos médicos. Rev ing bioméd [Internet]. el 18 de octubre de 2017 [citado el 27 de julio de 2025];11(22):65–71. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-97622017000200065

26. INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD (INACAL). DIRECTRIZ PARA LA VERIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS CUANTITATIVOS EN LOS LABORATORIOS CLÍNICOS [Internet]. 2024 [citado el 3 de agosto de 2025].

Disponible en: https://www.inacal.gob.pe/repositorioaps/data/1/1/4/jer/documentosespecificos/files/Documentos%20Especificos%2FLABORATORIOS%20CLINICOS%2FDA-acr-21D%20V02%20Directriz%20para%20verificaci%C3%B3n%20de%20procedimientos%20an%C3%A1lisis%20cuantitativos%20-%20LClin%20(2024-01-15).pdf

27. Soto Fuentes N, Yañez Vera M, Castro Guajardo F, Pellegrini Pinto P. GUIA PARA LA VERIFICACIÓN DE METODOS CUANTITATIVOS EN EL LABORATORIO CLINICO. Instituto de Salud Pública de Chile [Internet]. el 6 de mayo de 2024 [citado el 15 de julio de 2025]; Disponible en: https://www.ispch.cl/wp-content/uploads/2024/05/Guia-Verificacion-Metodos-Cuantitativos-Consolidado-Final-V17052024.pdf

28. Chakravarthy SN, Ramanathan S, Smitha S, Nallathambi T, Micheal S. EP15A3 Based Precision and Trueness Verification of VITROS HbA1C Immunoassay. Indian Journal of Clinical Biochemistry [Internet]. el 1 de enero de 2017 [citado el 6 de agosto de 2025];34(1):89. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6346623/

29. Abdel Ghafar MT, El-Masry MI. Verification of quantitative analytical methods in medical laboratories. J Med Biochem [Internet]. 2021 [citado el 12 de agosto de 2025];40(3):225. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8199534/

30. Cortés-Reyes ÉT, Andrés Rubio-Romero J, Gaitán-Duarte H. eduCaCión médiCa MÉTODOS ESTADÍSTICOS DE EVALUACIÓN DE LA CONCORDANCIA Y LA REPRODUCIBILIDAD DE PRUEBAS DIAGNÓSTICAS Statistical methods for evaluating diagnostic test agreement and reproducibility. Rev Colomb Obstet Ginecol. 2010;61(•):247–55.

31. Wardani YP, Nadar Indrasari Y, Niken P, Amrita A, Robi'ul Fuadi M. Comparative Analysis of Erythrocyte, Leukocyte, and Platelet Indices through Examinations using Sysmex XN-3000 and Yumizen H2500 in Clinical Practice. Current Internal Medicine Research and Practice Surabaya Journal [Internet]. el 31 de enero de 2025 [citado el 7 de enero de 2026];6(1):31–7. Disponible en: https://e-journal.unair.ac.id/CIMRJ/article/view/65391

32. Vidali M, Carobene A, Apassiti Esposito S, Napolitano G, Caracciolo A, Seghezzi M, et al. Standardization and harmonization in hematology: Instrument alignment, quality control materials, and commutability issue. Int J Lab Hematol [Internet]. el 1 de junio de 2021 [citado el 7 de enero de 2026];43(3):364–71. Disponible en: /doi/pdf/10.1111/ijlh.13379

33. Avram C, Mărușteri M. Normality assessment, few paradigms and use cases. Rev Rom Med Lab [Internet]. [citado el 7 de enero de 2026];30(3):2022. Disponible en: https://www.graphpad.com/

34. Khatun N. Applications of Normality Test in Statistical Analysis. Open J Stat [Internet]. 2021 [citado el 7 de enero de 2026];11:113–22. Disponible en: https://doi.org/10.4236/ojs.2021.111006

35. Alsaqr AM. Remarks on the Use of Pearson's and Spearman's Correlation Coefficients in Assessing Relationships in Ophthalmic Data. African Vision and Eye Health. 2021;80(1):1–10.

36. Figueroa-Mujica R, Ccahuantico LA, Ccorahua-Rios MS, Sanchez-Huaman JJ, Vásquez-Velasquez C, Ponce-Huarancca JM, et al. A Critical Analysis of the Automated Hematology Assessment in Pregnant Women at Low and at High Altitude: Association between Red Blood Cells, Platelet Parameters, and Iron Status. Life (Basel). mayo de 2022;12.

37. Alharthi SB, Kilani I, Solaimani HS, Salami AY, Althubaity NA, Alosaimi NM, et al. Comparative Study of Complete Blood Count Between High-Altitude and Sea-Level Residents in West Saudi Arabia. Cureus. septiembre de 2023;15:e44889.

38. Yuan Z, Zhuang J. Establishment and verification of reference intervals for blood cell analysis in extremely high altitude. Front Physiol. 2024;15.

39. Arnaud J, Quilici JC, Rivière G. High-altitude haematology: Quechua-Aymara comparisons. Ann Hum Biol. 1981;8:573–8.

40. León-Velarde F, Gamboa A, Chuquiza JA, Esteba WA, Rivera-Chira M, Monge CC. Hematological parameters in high altitude residents living at 4355, 4660, and 5500 meters above sea level. High Alt Med Biol. 2000;1:97–104.

41. MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO. CLIMA DE LA SIERRA Y SELVA [Internet]. [citado el 13 de agosto de 2025]. Disponible en: https://www.midagri.gob.pe/portal/datero/53sector-agrario/el-clima

42. Servicio Nacional de Metereología e Hidrología del Perú - SENAMHI. BOLETIN AGRO-HIDROCLIMÁTICO MENSUAL DZ 11 [Internet]. 2022 [citado el 13 de agosto de 2025]. Disponible en: https://www.senamhi.gob.pe/load/file/04501SENA-97.pdf

43. Plebani M. Quality in laboratory medicine and the Journal: Walking together. Clin Chem Lab Med [Internet]. el 1 de abril de 2023 [citado el 7 de agosto de 2025];61(5):713–20. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35969689/

44. Gungoren MS. Crossing the chasm: Strategies for digital transformation in clinical laboratories. Clin Chem Lab Med [Internet]. el 1 de marzo de 2023 [citado el 7 de agosto de 2025];61(4):570–5. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36753305/

45. Reyes Chacón DA, Cadena López A, Rivera González G, Reyes Chacón DA, Cadena López A, Rivera González G. El Sistema de Gestión de Calidad y su relación con la innovación. Inter disciplina [Internet]. 2022 [citado el 13 de agosto de 2025];10(26):217–40. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-57052022000100217&lng=es&nrm=iso&tlng=es

46. Mallet RT, Burtscher J, Richalet JP, Millet GP, Burtscher M. Impact of high altitude on cardiovascular health: Current perspectives. Vasc Health Risk Manag [Internet]. 2021 [citado el 13 de agosto de 2025];17:317–35. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34135590/

47. Barroga E, Matanguihan GJ, Furuta A, Arima M, Tsuchiya S, Kawahara C, et al. Conducting and Writing Quantitative and Qualitative Research. J Korean Med Sci [Internet]. 2023 [citado el 6 de agosto de 2025];38(37). Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37724495/

48. Zúñiga PIV, Cedeño RJC, Palacios IAM. Metodología de la investigación científica: guía práctica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar [Internet]. el 27 de septiembre de 2023 [citado el 6 de agosto de 2025];7(4):9723–62. Disponible en: https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/7658/11620

49. Fernando A, Sarango H, Tecnológico I, España S, Ricardo AEE, Pallmay C, et al. Tipos y clasificación de las investigaciones. Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, ISSN-e 2789-3855, Vol 5, No 2, 2024 (Ejemplar dedicado a: LATAM XII; 1 – 13) [Internet]. 2024 [citado el 7 de agosto de 2025];5(2):39. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9541046&info=resumen&idioma=SPA

50. Pérez-Moneo B, Esparza Olcina MJ, Flores Villar S, Blanco Rodríguez C, Martínez Rubio MV, Molina Arias M. Metodología para la investigación y publicación científica en pediatría. Principales diseños metodológicos. An Pediatr (Engl Ed) [Internet]. el 7 de julio de 2025 [citado el 7 de agosto de 2025];503933. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403325001687

51. Masapanta DGA, Toapanta VHG. Impacto del desarrollo tecnológico en los servicios de laboratorio clínico. Revista Científica de Salud BIOSANA [Internet]. el 20 de mayo de 2024 [citado el 23 de agosto de 2025];4(2):106–21. Disponible en: https://soeici.org/index.php/biosana/article/view/141

52. Martínez Rojas JD. Desarrollo e implementación de una aplicación digital para el apoyo en los procersos de evaluación de desempéño y gestión de mantenimientos de equipos biomédicos en el Hospital San Ignacio. el 27 de abril de 2021 [citado el 23 de agosto de 2025]; Disponible en: https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/31547

53. Sánchez Muñoz E. Migración interna y sus efectos en los procesos educativos, espaciales y sociales : una visión desde la geografía humana. 2021 [citado el 23 de agosto de 2025]; Disponible en: http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/17104

54. Alfred M, Barg-Walkow LH, Keebler JR, Chaparro A. Checking all the boxes: a checklist for when and how to use checklists effectively. BMJ Qual Saf [Internet]. el 1 de octubre de 2024 [citado el 23 de agosto de 2025];33(10):673–81. Disponible en: https://qualitysafety.bmj.com/content/33/10/673

55. Cabrera-Tenecela P. Nueva organización de los diseños de investigación. South American Research Journal [Internet]. el 14 de junio de 2023 [citado el 7 de agosto de 2025];3(1):37–51. Disponible en: https://www.sa-rj.net/index.php/sarj/article/view/37/111

VII. ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

Título del proyecto de tesis: "**RENDIMIENTO DE UN ANALIZADOR HEMATOLÓGICO Y CONDICIONES AMBIENTALES DE ALTURA. CERRO DE PASCO, 2026"**

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
Problema General ¿Cuál es el rendimiento de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura, Cerro de Pasco-2026? **Problemas específicos** ¿Cuál será la imprecisión de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura., Cerro de Pasco-2026? ¿Cuál será la concordancia de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura., Cerro de Pasco-2026? ¿El analizador hematológico cumplirá con los requisitos de instalación en condiciones ambientales de altura., Cerro de Pasco-2026?	**Objetivo General** Determinar el rendimiento de un analizador hematológico en condiciones ambientales en altura. Cerro de Pasco, 2026. **Objetivos específicos** Determinar la imprecisión de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026. Evaluar la concordancia de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026. Verificar el cumplimiento de los requisitos de instalación en condiciones ambientales de un analizador hematológico en altura. Cerro de Pasco, 2026.	**Hipótesis General** Hi: El rendimiento de un analizador hematológico en condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026; es intermedio. **Hipótesis específica** Hi: La imprecisión de un analizador hematológico según condiciones ambientales de altura, Cerro de Pasco, 2026; no es alta. Hi: La concordancia de un analizador hematológico según condiciones ambientales de altura, Cerro de Pasco, 2026; es buena Hi: El analizador hematológico cumple intermedio con las condiciones ambientales de altura, Cerro de Pasco – 2026.	**Variable 1:** Rendimiento del equipo hematológico **Dimensiones:** Imprecisión Concordancia **Variable 2:** Condiciones ambientales de altura **Dimensiones:** Requisitos de instalación en altura	**Metodología de investigación** Método deductivo **Enfoque de la investigación** Cuantitativa **Tipo de investigación** Básica **Nivel de investigación** Descriptivo de corte transversal **Diseño de investigación** Investigación no experimental **Población** 2000 personas (usuarios) **Muestra** 30 muestras sanguíneas remanentes **Muestreo** No probabilístico por conveniencia **Técnica y recolección de datos** Ficha de recolección de datos Check list

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

CÓDIGO DE MUESTRA: .....

FECHA DE ANÁLISIS: .....

PARÁMETRO	N° DE CORRIDA	T° DE CORRIDA	ESTABILIDAD DE LA MUESTRA	OBSERVACIONES	RESULTADO
HB	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
HTO	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
RBC	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
WBC	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
PLAQ	1				
	2				
	3				
	4				
	5				

COMENTARIO:

.....

.....

.....

Anexo 3: Ficha de recolección de datos

CHECK LIST

Se realizará el siguiente check list en el cual se tendrá como referencia los requisitos de instalación del manual del analizador hematológico.

Instalado en: Clínica Gonzales, Pasco.

FACTORES AMBIENTALES	CONDICIONES	CUMPLE	CUMPLE INTERMEDIO	NO CUMPLE	OBSERVACIONES
SITIO	¿El analizador hematológico está en una zona estable?				
	¿El analizador hematológico está en una zona exenta de polvo, vibraciones y/o contaminaciones?				
	¿El analizador hematológico tiene zona con ventilación, sin luz solar directa?				
	¿El analizador hematológico está en una zona con previa evaluación electromagnética?				
ESPACIO	¿Cuenta con 100 cm de espacio libre en los laterales en cada lado del equipo?				
	¿Existe un mínimo de 40 cm de separación en la parte posterior del equipo para permitir una adecuada ventilación y gestión de cables?				
	¿Hay suficiente espacio superior e inferior al equipo para ubicar los contenedores de diluyente y residuos?				
	¿El equipo está ubicado cerca de una toma de corriente, permitiendo acceso rápido sin obstáculos al enchufe de alimentación?				
TEMPERATURA	¿La temperatura del analizador hematológico oscila entre 15° y 35° C?				
HUMEDAD	¿La humedad del analizador hematológico esta entre < 95%?				
PRESIÓN ATMOSFERICA	¿El analizador hematológico está en una presión atmosférica de 60kPa a 106kPa?				
VENTILACIÓN	¿Se mantiene un intercambio de aire adecuado en el área donde está ubicado el analizador?				
	¿Se asegura una buena circulación de aire alrededor del equipo?				
	¿Está ubicado el analizador en un lugar donde el viento o corrientes de aire no soplan directamente sobre él?				
PODER	100V - 240V				

Anexo 4: Ficha de recolección de datos

ANÁLISIS DE CONCORDANCIA

Lugar de estudio: _____

Fecha: ____/____/____

N° de muestra: _____

Analizador A:

Analizador B:

PARÁMETRO	Analizador A	Analizador B
HEMOGLOBINA		
HEMATOCRITO		
RBC (eritrocitos)		
WBC (leucocitos)		
PLAQUETAS		

Observaciones:

_____

_____

_____

_____

Anexo 5: Ficha de validación del instrumento

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta. Las investigadoras:

Datos del investigador 1: Gheraldyne Stefany Rivera Ayala; DNI: 73964619

Datos del investigador 2: Daniela Estefany Valencia Gamboa; DNI: 73671012

Solicitamos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada "Rendimiento del analizador hematológico Dymind UN 73 y condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026", para lo que se debe calificar, marcando con un aspa (X) la casilla correspondiente según su valoración de cada criterio formulado.

Ítem	CRITERIO	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Loa ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del Experto(a): Lavado Pérez Edith Luz

Grado académico: Magister

DNI: 07443170

Especialidad:

Estadístico ( ) Metodológico ( ) Temático (X)

Fecha: 2026-01-19



FIRMA

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta. Las investigadoras:

Datos del investigador 1: Gheraldyne Stefany Rivera Ayala; DNI: 73964619

Datos del investigador 2: Daniela Estefany Valencia Gamboa; DNI: 73671012

Solicitamos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada "Rendimiento del analizador hematológico Dymind UN 73 y condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026", para lo que se debe calificar, marcando con un aspa (X) la casilla correspondiente según su valoración de cada criterio formulado.

Ítem	CRITERIO	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Loa ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del Experto(a): Deyla Del Rosario Atoche

Grado académico: Magister

DNI: 10165508

Especialidad:

Estadístico ( ) Metodológico (x) Temático ( )

Fecha: 17-01-2026



FIRMA

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: JUICIO DE EXPERTOS

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta. Las investigadoras:

Datos del investigador 1: Gheraldyne Stefany Rivera Ayala; DNI: 73964619

Datos del investigador 2: Daniela Estefany Valencia Gamboa; DNI: 73671012

Solicitamos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada "Rendimiento del analizador hematológico Dymind UN 73 y condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026", para lo que se debe calificar, marcando con un aspa (X) la casilla correspondiente según su valoración de cada criterio formulado.

Ítem	CRITERIO	SI	NO	Observación
1	La información permite dar respuesta al problema	X		
2	El instrumento propuesto responde a los objetivos de estudio	X		
3	El instrumento contiene a las variables de estudio	X		
4	La estructura del instrumento es adecuada	X		
5	El instrumento responde a la operacionalización de variable	X		
6	La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento	X		
7	Loa ítems son claros en lenguaje entendible	X		
8	El número de ítems es adecuado para su aplicación	X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): .....

Opinión de Aplicabilidad:

Aplicable [X] Aplicable después de corregir [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del Experto: Matías Cristóbal, Obed Isaías

Grado académico: Doctor

DNI: 06917521

Especialidad:

Estadístico (X) Metodológico ( ) Temático ( )

Fecha: 12 de enero de 2026



FIRMA

Anexo 6: Aprobación del comité de ética

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

CONSTANCIA DE APROBACIÓN
DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 10 de marzo del 2026.

Autor Responsable:
GHERALDYNE STEFANY RIVERA AYALA

Exp. Nº: 0389-2026

De mi consideración:
Es grato expresarle mi cordial saludo y a la vez informarle que el Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener evaluó y **APROBÓ** el siguiente proyecto de investigación:

Proyecto Titulado: **"Rendimiento del analizador hematológico Dymind UN73 y condiciones ambientales de altura Cerro de Pasco, 2026"**
Versión Nro. 1, aprobada por el asesor en fecha 09/03/ 2026.

El cual tiene como Autor(es) a:
GHERALDYNE STEFANY RIVERA AYALA
DANIELA ESTEFANY VALENCIA GAMBOA

La **APROBACIÓN** otorgada comprende la verificación del cumplimiento de las buenas prácticas éticas, la adecuada evaluación del balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación y la garantía de confidencialidad en el manejo de los datos, entre otros aspectos éticos y metodológicos pertinentes.

El investigador deberá considerar los siguientes puntos detallados a continuación:

- La aprobación otorgada por el CIEIC tiene una **vigencia de veinticuatro (24) meses** contados desde la fecha de emisión del presente documento. Esta vigencia es exclusiva para los procedimientos éticos revisados por el Comité y no sustituye ni aplica a los trámites administrativos ante la Oficina de Grados y Títulos.
- La constancia de aprobación por el CIEIC **no garantiza** la **aceptación** por parte de las **instituciones** en las que se planea realizar la investigación.
- En caso de requerir una **enmienda**, entendida como una modificación menor que **no altera de manera sustantiva** el proyecto aprobado, esta deberá ser presentada al CIEIC y no podrá ejecutarse sin su aprobación previa. **Cualquier cambio sustantivo deberá tramitarse como proyecto nuevo** ante el CIEIC.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Avenida Arequipa 440 / Teléfono: 939513820 (Atención: lunes a viernes de 8:00 a 16:30 horas.) / Correo: comite.etica@uwieneredu.pe

Anexo 7: Aprobación de enmienda por el comité de ética

Universidad Norbert Wiener

COMITÉ INSTITUCIONAL DE ÉTICA E INTEGRIDAD CIENTÍFICA

APROBACIÓN DE ENMIENDA

Lima,06 de abril de 2026.

Autor Responsable:
RIVERA AYALA GHERALDYNE STEFANY

Exp. Nº: 0389-2026

De mi consideración:

El Comité Institucional de Ética e Integridad Científica (CIEIC) de la Universidad Privada Norbert Wiener, tras evaluar la solicitud presentada, **APRUEBA LA ENMIENDA** del proyecto, originalmente titulado "Rendimiento del analizador hematológico Dymind UN73 y condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026" y aprobado por el CIEIC el 23/12/2025 Versión N.° 1. El detalle de la enmienda se consigna en la sección "Cambios aprobados"; de ser el caso, se incorpora el nuevo título.

Autor(es):
GHERALDYNE STEFANY RIVERA AYALA
DANIELA ESTEFANY VALENCIA GAMBOA

Cambios aprobados:
Se aprueba la modificación del título ahora será: "Rendimiento de un analizador hematológico y condiciones ambientales de altura. Cerro de Pasco, 2026". Dicha información también estará contemplada en cada fragmento del proyecto.

Alcance de la aprobación:
La aprobación de enmienda confirma que las modificaciones cumplen con las buenas prácticas éticas y no alteran el balance riesgo/beneficio, la idoneidad del equipo de investigación ni la confidencialidad de los datos previamente evaluados.

Obligaciones del investigador

- Esta aprobación no amplía ni modifica la vigencia otorgada en la constancia de aprobación inicial del proyecto; esta se mantiene en todo lo no modificado por la enmienda. Asimismo, los cambios rigen desde la fecha de emisión.
- Para fines administrativos o académicos, debe presentar ambos documentos: la constancia de aprobación del proyecto y la constancia de aprobación de enmienda. Cualquier cambio adicional requiere nueva evaluación del CIEIC.

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente,

Mg. Angelica Karina Minaya Galarreta
Presidente
Comité Institucional de Ética e Integridad Científica
Universidad Privada Norbert Wiener

Anexo 8: Carta de aprobación de la institución para recolectar los datos – Cerro de Pasco

clínica GONZALES

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Cerro de Pasco, 05 de mayo de 2026

Sr. Khristian Vigil Vega
Secretario general
Universidad Privada Norbert Wiener S.A.

De nuestra consideración;

En respuesta a su carta N°0928-2026-SG-UPNW-CP le comunicamos que ha sido aceptada su solicitud en favor de las tesistas Gheraldyne Stefany Rivera Ayala, con código de matricula 2019100777 y Daniela Estefany Valencia Gamboa, con código de matrícula 2020105142 del programa académico de tecnología médica.

Nuestra institución se compromete a brindar las facilidades pertinentes a las tesistas en su estudio de campo, que le permitirán el logro de su proyecto de investigación para la obtención del título profesional de Licenciada en Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica.

CLINICA GONZALES
Joyce Geraldine GONZALES ORDOÑEZ
GERENTE GENERAL
MAGOL SCRL

Anexo 9: Carta de aprobación de la institución para recolectar los datos - Huanta

"Año de la Esperanza y el Fortalecimiento de la Democracia"

Huanta, 05 de mayo de 2026

Sr. Khristian Vigil Vega

Secretario General

Universidad Privada Norbert Wiener S.A.

De nuestra consideración:

En respuesta a su **Carta N.° 0929-2026-SG-UPNW-CP**, le comunicamos que ha sido aceptada su solicitud en favor de las tesistas Daniela Estefany Valencia Gamboa con código de matrícula 2020105142 y Gheraldyne Stefany Rivera Ayala, con código de matrícula 2019100777, pertenecientes al Programa Académico de Tecnología Médica en Laboratorio Clínico y Anatomia Patológica.

Nuestra institución se compromete a brindar las facilidades pertinentes a las tesistas para la ejecución de su estudio de campo y aplicación de instrumentos de recolección de datos en las instalaciones de la institución, lo que permitirá el desarrollo de su proyecto de investigación denominado: "Rendimiento de un analizador hematológico y condiciones ambientales de altura Cerro de Pasco, 2026", con fines de obtención del Título Profesional de Licenciada.

Sin otro particular, reiteramos nuestra disposición de apoyo al desarrollo de la investigación y aprovechamos la oportunidad para expresarle nuestra consideración y estima personal.

Atentamente,

Wilson Garay Moreira
MEDICO CIRUJANO ECOGRAFISTA
C.M.P. 71621

Dr. Garay Moreira Wilson

Médico Cirujano – Gerente General

Anexo 10. Resultados de las corridas en Cerro de Pasco

CERRO DE PASCO

MUESTRA CONTROL: BAJO

MUESTRA CONTROL 1		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HB BAJA	HB 1	6,6	6,5	6,7	6,9	6,7
	HB 2	6,6	6,6	6,6	6,7	6,7
	HB 3	6,7	6,7	6,7	6,9	7,1
	HB 4	6,5	7,3	6,9	6,9	6,9
	HB 5	6,6	6,7	6,7	6,9	6,9
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 1		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HTO BAJA	HTO 1	19,3	18,4	19,2	19,2	19,1
	HTO 2	19,1	18,7	18,7	19,1	19,4
	HTO 3	18,6	18,9	18,7	19,1	19,0
	HTO 4	18,3	19,9	18,9	19,3	19,2
	HTO 5	19,2	18,5	18,7	19,3	18,2
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 1		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
RBC BAJA	RBC 1	2,07	2,00	2,10	2,12	2,11
	RBC 2	2,05	2,04	2,05	2,12	2,14
	RBC 3	2,02	2,06	2,05	2,10	2,10
	RBC 4	1,99	2,18	2,07	2,12	2,12
	RBC 5	2,08	2,04	2,05	2,13	1,99
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 2		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
WBC BAJA	WBC 1	3,57	3,57	3,89	3,99	3,74
	WBC 2	3,54	3,56	3,71	3,64	3,83
	WBC 3	3,55	3,72	3,67	3,61	3,86
	WBC 4	3,67	3,81	3,63	3,66	3,84
	WBC 5	3,60	3,48	3,67	3,70	3,91
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		9:45 a.m.	9:45 a.m.	9:45 a.m.	9:45 a.m.	9:45 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 3		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
PLQ BAJA	PLQ 1	72	71	73	71	65
	PLQ 2	73	71	70	73	76
	PLQ 3	74	67	73	65	68
	PLQ 4	76	73	72	67	73
	PLQ 5	78	70	76	67	69
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:00 a.m.	10:00 a.m.	10:00 a.m.	10:00 a.m.	10:00 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL: NORMAL

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HB NORMAL	HB 1	17,0	16,8	16,7	17,1	17,1
	HB 2	17,2	16,9	16,9	17,1	17,1
	HB 3	16,8	16,8	16,9	17,1	17,1
	HB 4	16,7	17,0	17,0	17,0	17,4
	HB 5	16,8	16,8	17,0	17,1	17,1
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HTO NORMAL	HTO 1	48,6	47,3	48,2	48,2	47,2
	HTO 2	48,8	47,9	46,7	47,4	46,6
	HTO 3	47,2	47,1	46,5	47,7	48,1
	HTO 4	47,4	47,3	47,8	47,7	47,7
	HTO 5	48,3	46,9	47,5	48	47,3
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
RBC NORMAL	RBC 1	5,14	5,03	5,09	5,13	5,07
	RBC 2	5,15	5,00	4,96	5,03	4,99
	RBC 3	5,00	4,99	4,93	5,07	5,14
	RBC 4	5,00	4,99	5,05	5,07	5,06
	RBC 5	5,09	4,97	5,04	5,10	5,04
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
WBC NORMAL	WBC 1	4,33	4,51	4,49	4,52	4,69
	WBC 2	4,44	4,46	4,56	4,40	4,54
	WBC 3	4,42	4,28	4,47	4,48	4,61
	WBC 4	4,49	4,49	4,43	4,50	4,52
	WBC 5	4,44	4,51	4,48	4,49	4,64
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
PLQ NORMAL	PLQ 1	220	224	234	228	222
	PLQ 2	232	229	231	224	220
	PLQ 3	229	226	226	228	229
	PLQ 4	231	227	229	227	229
	PLQ 5	237	238	235	226	240
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL: ALTO

MUESTRA CONTROL 5		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HB ALTO	HB 1	21,8	21,7	20,9	21,0	21,6
	HB 2	21,6	22,0	21,0	20,9	21,6
	HB 3	21,7	22,1	20,9	20,9	20,9
	HB 4	21,6	21,0	20,6	21,3	20,6
	HB 5	21,6	20,9	20,6	21,1	21,3
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 5		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HTO ALTO	HTO 1	60,8	60,2	59,0	58,0	60,9
	HTO 2	58,6	61,9	59,6	57,5	60,3
	HTO 3	61,1	62,0	57,8	57,9	59,0
	HTO 4	60,9	59,6	57,6	59,3	58,2
	HTO 5	60,3	57,8	58,2	56,7	59,3
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 5		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
RBC ALTO	RBC 1	6,26	6,28	5,10	5,05	6,31
	RBC 2	6,06	6,41	5,16	4,98	6,23
	RBC 3	6,35	6,42	5,05	5,04	5,10
	RBC 4	6,31	5,16	4,99	5,16	5,05
	RBC 5	6,23	5,05	5,05	4,90	5,16
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 6		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
WBC ALTO	WBC 1	26,29	26,32	26,29	26,62	26,45
	WBC 2	26,60	26,29	26,60	26,51	26,63
	WBC 3	26,62	26,28	26,25	26,75	26,60
	WBC 4	26,51	26,33	26,63	26,32	26,42
	WBC 5	26,42	26,28	26,42	26,29	26,46
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		11:00 a.m.	11:00 a.m.	11:00 a.m.	11:00 a.m.	11:00 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 7		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
PLQ ALTA	PLQ 1	505	516	502	506	505
	PLQ 2	516	500	505	508	504
	PLQ 3	504	508	504	517	517
	PLQ 4	506	508	505	509	518
	PLQ 5	508	517	516	511	511
T° CORRIDA		13° C	14°C	13°C	13°C	14°C
HORA DE CORRIDA		11:15 a.m.	11:15 a.m.	11:15 a.m.	11:15 a.m.	11:15 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

Anexo 11. Resultados de las corridas en Huanta

HUANTA

MUESTRA CONTROL: BAJO

MUESTRA CONTROL 1		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HB BAJA	HB 1	7.0	7.1	7.2	7.3	6.8
	HB 2	7.2	7.2	6.8	7.0	7.1
	HB 3	6.6	7.1	7.1	7.1	7.2
	HB 4	7.2	7.1	7.1	7.1	7.0
	HB 5	7.2	7.0	7.0	7.0	7.2
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 1		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HTO BAJA	HTO 1	21.1	21.4	21.8	21.9	20.5
	HTO 2	21.6	21.8	20.6	21.2	21.4
	HTO 3	20.0	21.3	21.4	21.3	21.7
	HTO 4	21.7	21.5	21.4	21.3	21.0
	HTO 5	21.8	21.2	21.2	21.1	21.6
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 1		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
RBC BAJA	RBC 1	2.19	2.20	2.24	2.24	2.16
	RBC 2	2.19	2.18	2.15	2.21	2.23
	RBC 3	2.24	2.18	2.20	2.19	2.26
	RBC 4	2.21	2.21	2.23	2.25	2.17
	RBC 5	2.22	2.19	2.23	2.25	2.11
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.	9:30 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 2		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
WBC BAJA	WBC 1	3.0	3.3	3.2	3.1	3.1
	WBC 2	3.3	3.2	3.6	3.3	3.4
	WBC 3	3.2	3.1	3.1	3.2	3.3
	WBC 4	3.1	3.5	3.3	3.3	3.0
	WBC 5	3.4	3.0	3.4	3.5	3.1
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		9:45 a.m.	9:45 a.m.	9:45 a.m.	9:45 a.m.	9:45 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 3		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
PLQ BAJA	PLQ 1	92	90	97	95	90
	PLQ 2	96	91	95	97	95
	PLQ 3	99	89	93	98	98
	PLQ 4	98	94	90	94	96
	PLQ 5	94	93	92	93	92
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:00 a.m.	10:00 a.m.	10:00 a.m.	10:00 a.m.	10:00 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL: NORMAL

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HB NORMAL	HB 1	16	16.1	16.8	16.3	16.4
	HB 2	16.3	15.8	16.8	15.8	16.1
	HB 3	15.7	15.4	16.8	16	16.3
	HB 4	15.9	16.0	16.4	16.2	16.5
	HB 5	16.2	16.1	15.9	16	16.2
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HTO NORMAL	HTO 1	48.2	48.5	50.6	48.9	49.3
	HTO 2	49.0	47.4	50.4	47.5	48.4
	HTO 3	47.3	46.4	50.6	48.2	48.9
	HTO 4	47.7	48.2	49.3	48.6	49.6
	HTO 5	48.6	48.4	47.7	48.2	48.7
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
RBC NORMAL	RBC 1	5.01	5.06	5.01	5.05	5.21
	RBC 2	5.05	5.01	5.12	5.03	5.14
	RBC 3	4.98	5.00	5.05	5.03	5.08
	RBC 4	5.01	4.98	5.02	5.12	5.16
	RBC 5	5.02	5.01	5.00	5.03	5.09
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
WBC NORMAL	WBC 1	4.1	4.0	4.2	4.3	4.4
	WBC 2	4.2	4.1	4.2	4.2	4.2
	WBC 3	4.0	4.0	4.3	4.2	4.3
	WBC 4	4.2	4.2	4.1	4.2	4.3
	WBC 5	4.1	4.1	4.2	4.2	4.2
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 4		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
PLQ NORMAL	PLQ 1	265	297	271	283	286
	PLQ 2	271	251	263	265	269
	PLQ 3	283	268	298	271	276
	PLQ 4	292	273	284	294	285
	PLQ 5	281	279	274	270	270
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.	10:20 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL: ALTO

MUESTRA CONTROL 5		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HB ALTO	HB 1	20.4	20.8	20.7	20.6	20.4
	HB 2	20.7	20.6	20.5	20.7	20.6
	HB 3	20.7	20.7	20.0	20.7	20.8
	HB 4	20.1	20.5	20.4	20.5	20.8
	HB 5	20.7	20.4	20.6	20.6	20.7
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 5		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
HTO ALTO	HTO 1	61.4	62.4	62.2	61.9	61.3
	HTO 2	62.3	61.9	61.5	62.3	61.9
	HTO 3	62.4	62.1	60.1	62.2	62.4
	HTO 4	60.5	61.6	61.3	61.5	62.5
	HTO 5	62.1	61.3	61.8	61.8	62.3
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 5		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
RBC ALTO	RBC 1	7.32	6.28	6.22	6.85	6.35
	RBC 2	7.28	6.44	6.39	6.67	6.89
	RBC 3	6.85	6.28	6.48	6.88	7.10
	RBC 4	7.01	6.25	6.41	6.88	7.01
	RBC 5	6.50	6.24	6.32	6.98	7.28
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.	10:45 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 6		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
WBC ALTO	WBC 1	26.4	26.3	26.5	26.2	26.4
	WBC 2	26.5	26.4	26.5	25.9	26.2
	WBC 3	26.7	26.1	27.0	25.7	26.6
	WBC 4	26.8	26.0	27.2	25.8	26.3
	WBC 5	26.2	26.1	26.0	26.0	26.1
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		11:00 a.m.	11:00 a.m.	11:00 a.m.	11:00 a.m.	11:00 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

MUESTRA CONTROL 7		06-may	07-may	08-may	09-may	10-may
		C1	C2	C3	C4	C5
PLQ ALTA	PLQ 1	520	528	516	529	530
	PLQ 2	531	520	518	527	526
	PLQ 3	522	522	521	520	518
	PLQ 4	526	524	515	525	515
	PLQ 5	529	530	523	524	520
T° CORRIDA		17° C	16° C	15° C	17° C	18° C
HORA DE CORRIDA		11:15 a.m.	11:15 a.m.	11:15 a.m.	11:15 a.m.	11:15 a.m.
ESTABILIDAD		BUENA	BUENA	BUENA	BUENA	BUENA
OBSERVACIONES:		SE CORRIÓ LAS MUESTRAS CON NORMALIDAD, SIN NINGÚN INCONVENIENTE				

Anexo 12. Resultados obtenidos de la concordancia

		HB		HTO		RBC		WBC		PLQ	
MUESTRA	CORRIDA	PASCO	AYACUCHO	PASCO	AYACUCHO	PASCO	AYACUCHO	PASCO	AYACUCHO	PASCO	AYACUCHO
1	1	17	16.8	48.6	50.6	5.14	5.01	4.33	4.2	220	271
	2	17.2	16.8	48.8	50.4	5.15	5.12	4.44	4.2	232	263
2	1	15.5	15.5	43.4	46.7	5	5.06	7.58	7.3	297	298
	2	15.5	15.3	43.8	46.1	5.04	4.99	7.85	7.2	296	303
3	1	12	12.8	35.2	38.6	4.52	4.8	6.97	6.4	274	334
	2	12.2	12.2	35.9	36.7	4.61	4.6	7.05	6.3	271	324
4	1	15	15.2	42.4	45.8	4.79	4.82	7.88	7.5	244	285
	2	14.8	15	42	45.1	4.75	4.77	7.79	7.4	235	275
5	1	15	14.9	43.4	44.9	4.88	4.9	7.58	7	205	238
	2	15.1	14.8	44.1	44.6	4.93	4.49	7.51	7.1	216	239
6	1	11.9	12.1	34.8	36.5	4.08	4.08	9.82	9.2	319	343
	2	11.8	12	33.7	36	3.95	4.01	9.79	9.3	319	337
7	1	15.4	14.1	42.5	42.5	4.57	4.5	6.05	5.5	195	218
	2	15.4	14.6	42.3	43.8	4.55	4.57	6.09	5.6	195	210
8	1	11.8	12.2	34.2	36.7	4.02	4.1	7.28	7.1	207	222
	2	11.9	12.1	34	36.4	4.02	4.1	7.32	6.9	228	232
9	1	16.1	15.6	45.3	47	5.04	5.12	12.32	9.7	233	303
	2	16	15.5	44.2	46.6	4.9	5.1	12.04	9.7	234	303
10	1	15.7	15.3	42.8	46.1	4.7	4.81	6.78	6.4	272	301
	2	15.7	15.3	43.6	46	4.8	4.81	6.73	6.3	279	295
11	1	15	14.4	41.7	43.2	4.53	4.6	10.13	9.4	272	311
	2	14.9	14.6	42.3	43.8	4.59	4.65	10.04	9.7	261	301
12	1	15	15.1	42.4	43.9	4.2	4.25	20.81	21.8	264	270
	2	15	15.3	42	44.4	4.18	4.26	20.43	21.2	264	260
13	1	11.7	11.6	33.1	34.8	3.53	3.55	13.92	13.2	239	275
	2	11.8	11.9	33.9	35.7	3.62	3.67	13.82	13.5	234	280
14	1	6.6	7	19.3	21.1	2.07	2.19	5.57	4.9	212	231
	2	6.6	7.2	19.1	21.6	2.05	2.19	5.54	4.9	212	238
15	1	16.3	16.6	47.1	50	5.13	5.22	11.58	11.4	279	329
	2	16.3	16.3	46.8	49.1	5.12	5.22	11.68	11.7	279	346
16	1	13.1	13.4	37.3	40.4	4.05	4.11	6.5	6.4	265	248
	2	13.1	13.3	37.1	40	4.02	4.1	6.33	6.4	254	247
17	1	14.4	14.4	40.6	43.2	4.47	4.5	7.49	7.5	223	201
	2	14.3	14.1	39.8	42.4	4.39	4.46	7.82	7.5	222	206
18	1	14.9	12.6	42	37.9	4.27	3.56	9.71	9.7	257	272
	2	14.5	12.5	43.5	37.7	4.28	3.83	8.34	9.5	244	288
19	1	17.2	17	49.4	51.2	5.83	5.76	15.34	15.4	371	431
	2	17.5	17.2	49.3	51.8	5.82	5.84	15.4	15.7	368	439
20	1	20.9	20.7	59	60.7	5.2	4.77	26.29	26.6	182	207
	2	21	20.5	59.6	61.5	5.16	5.18	26.6	26.4	173	215
21	1	14.3	14	41.1	42.2	4.16	4.15	14	14.2	209	245
	2	14.4	13.9	41.2	41.9	4.15	4.1	14.1	14	213	244
22	1	9.8	10.6	30.4	31.9	4.3	4.34	8.15	7.8	330	358
	2	10	10.5	31.1	31.7	4.41	4.31	8.17	7.8	341	350
23	1	16.5	16.3	47.1	49.1	4.89	4.91	5.85	5.4	270	325
	2	16.3	16.3	46.6	48.9	4.85	4.85	5.6	5.5	274	310

Anexo 13. Check list de la evaluación de las condiciones de instalación en Cerro de Pasco y Huanta

		Cerro de Pasco				Huanta			
Factores ambientales	Condicones	Cumple	Cumple intermedio	No cumple	Observaciones	Cumple	Cumple intermedio	No cumple	Observaciones
SITIO	¿El analizador hematológico está en una zona estable?	X			NIGUNA	X			NIGUNA
	¿El analizador hematológico está en una zona exenta de polvo, vibraciones y/o contaminaciones?	X			NIGUNA	X			NIGUNA
	¿El analizador hematológico tiene zona con ventilación, sin luz solar directa?		X		SE HACE USO DE UN CALEFACTOR	X			NIGUNA
	¿El analizador hematológico está en una zona con previa evaluación electromagnética?	X			NIGUNA	X			NIGUNA
ESPACIO	¿Cuenta con 100 cm de espacio libre en los laterales en cada lado del equipo?		X		EN UN LADO ESTA A 90 CM LOS DILUYENTES		X		EN UN LADO ESTA A 80 CM LOS DILUYENTES
	¿Existe un mínimo de 40 cm de separación en la parte posterior del equipo para permitir una adecuada ventilación y gestión de cables?	X			NIGUNA	X			NIGUNA
	¿Hay suficiente espacio superior e inferior al equipo para ubicar los contenedores de diluyente y residuos?		X		AL COSTADO ESTAN UBICADO LOS DILUYENTES		X		AL COSTADO ESTAN UBICADO LOS DILUYENTES
	¿El equipo está ubicado cerca de una toma de corriente, permitiendo acceso rápido sin obstáculos al enchufe de alimentación?	X			NIGUNA	X			NIGUNA
TEMPERATURA	¿La temperatura del analizador hematológico oscila entre 15° y 35° C?		X		SE USA EL CALEFACTOR POR TEMA DE LLEGAR AL MINIMO	X			NIGUNA
HUMEDAD	¿La humedad del analizador hematológico esta entre < 95%?	X			NIGUNA	X			NIGUNA
PRESIÓN ATMOSFERICA	¿El analizador hematológico está en una presión atmosférica de 60kPa a 106kPa?		X		INFLUENCIADA POR FACTORES PROPIO DE LA ZONA	X			NIGUNA
VENTILACIÓN	¿Se mantiene un intercambio de aire adecuado en el área donde está ubicado el analizador?	X			NIGUNA	X			NIGUNA
	¿Se asegura una buena circulación de aire alrededor del equipo?	X			NIGUNA	X			NIGUNA
	¿Está ubicado el analizador en un lugar donde el viento o corrientes de aire no soplan directamente sobre él?		X		SE ENCUENTRA AL LADO IZQUIERDO DE LA PUERTA, EXPUESTO A CORRIENTES DE AIRE DE ENTORNO	X			NIGUNA
PODER	100V - 240V	X			NIGUNA	X			NIGUNA

8% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1 Internet
repositorio.uwiener.edu.pe 2%

2 Internet
doaj.org <1%

3 Internet
www.inacal.gob.pe <1%

4 Internet
www.coursehero.com <1%

5 Internet
repositorio.ucv.edu.pe <1%

6 Internet
repositorio.utea.edu.pe <1%

7 Internet
rooseveltcabin.com <1%

8 Internet
alicia.concytec.gob.pe <1%

9 Internet
pubmed.ncbi.nlm.nih.gov <1%

10 Internet
repositorio.upao.edu.pe <1%

11 Trabajos entregados
Universidad Wiener on 2026-06-05 <1%