



Universidad
Norbert Wiener

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA ACADÉMICO DE TECNOLOGÍA MÉDICA EN
LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN HEMATOLOGÍA**

Trabajo Académico

Recuento de plaquetas por método manual versus automatizado en pacientes
pediátricos trasplantados en el INEN, 2025

**Para optar el Título de
Especialista en Hematología**

Presentado por:

Autora: Barraza García, Rosa María


Código ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-3637-0495>

Asesor: Mg. Huamán Cardenas, Víctor Raúl

Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6371-4559>

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: 07/11/2025

Yo, Rosa Maria Barraza Garcia egresada de la Facultad de Ciencias de la Salud y Escuela de Posgrado de la Universidad Privada Norbert Wiener declaro que el trabajo académico **“RECUENTO DE PLAQUETAS POR MÉTODO MANUAL VERSUS AUTOMATIZADO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS TRASPLANTADOS EN EL INEN, 2025”** Asesorado por el docente: Msc. Huamán Cardenas, Víctor Raúl DNI: 70092305 ORCID: 0000-0002-6371-4559, tiene un índice de similitud de 11 (once) % con código .ORCID: **14912:558375288** 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
 Rosa Maria Barraza Garcia
 DNI: 45759874

.....
 Firma de autor 2
 Nombres y apellidos del Egresado
 DNI:



.....
 Firma
 Msc. Huamán Cardenas, Víctor Raúl.
 DNI:70092305

Lima, 03 de abril de 2026

INDICE

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	4
1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2. Formulación del problema.....	6
1.2.1. Problema general.....	6
1.2.2. Problema específico.....	6
1.3. Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1. Objetivo General.....	6
1.3.2. Objetivo Especifico.....	6
1.4. Justificación.....	7
1.4.1. Justificación teórica.....	7
1.4.2. Justificación metodológica.....	7
1.4.3. Justificación social.....	7
1.4.4. Justificación práctica.....	7
1.4.5. Viabilidad de la investigación.....	8
1.5. Limitaciones del estudio.....	8
1.6. Delimitaciones de la investigación.....	8
1.6.1. Temporal.....	8
1.6.2. Espacial.....	8
1.6.3. Unidad de análisis.....	8
CAPITULO II MARCO TEÓRICO	9
2.1. ANTECEDENTES.....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	9
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	11
2.2 Bases teóricas.....	13
2.3 Formulación de hipótesis.....	20
2.3.1 hipótesis general.....	20
2.3.2. Hipótesis específicas.....	21

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	22
3.1.- Método de la investigación.....	22
3.2.- Enfoque de la investigación.....	22
3.3.- Tipo de investigación.....	22
3.4.-Diseño de la investigación.....	22
3.5.- Población, muestra y muestreo.....	22
3.5.1.- Población.....	22
3.5.2.- Muestra.....	23
3.5.3.- Muestreo.....	23
3.6.- Variables y operacionalización.....	23
3.6.1.- Definición conceptual de variables.....	24
3.6.2.- Operacionalización de variables.....	25
3.7.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	25
3.7.1.- Técnica.....	25
3.7.2.- Descripción de los instrumentos.....	25
3.7.3. Validación.....	25
3.7.4.- Confiabilidad.....	26
3.8.- Plan de procesamiento y análisis de datos.....	26
3.9. Aspectos éticos.....	26
CAPÍTULO IV ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	27
4.1. Cronograma de actividades.....	27
4.2. Presupuesto.....	28
Referencia bibliográfica.....	29
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	34
Anexo 2 Instrumento ficha de recolección de datos.....	36

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El procedimiento médico conocido como trasplante de médula ósea hace posible sustituir la médula ósea enferma o en mal estado a través de la infusión de células madre hematopoyéticas. Proceso complicado y costoso gracias al cual se introduce médula ósea saludable de un donante en el sistema circulatorio de un paciente, cuya médula ha sido eliminada a través de tratamientos de radioterapia o quimioterapia (1).

Se realizaron las primeras pruebas del trasplante de médula ósea en animales en el año 1951 y se llevaron a cabo con éxito en seres humanos en 1968 en los Estados Unidos. Esta técnica se ha convertido en una opción prometedora, sobre todo para los casos de leucemias linfoides, logrando tasas de remisión y supervivencia de hasta el 90% dependiendo de la fase de la enfermedad (2).

Algunos aspectos clave sobre este procedimiento es considerar las complicaciones relacionadas con el trasplante a un mayor riesgo de infecciones a causa de la pancitopenia que se da por los diferentes tratamientos a ese tipo de pacientes. Cabe resaltar también que después del trasplante, los pacientes experimentan una recuperación gradual de la función normal de la médula ósea y del sistema inmunológico (3).

El trasplante de médula ósea es curativo en un número considerable de pacientes con cánceres hematológicos (4). Trastornos de insuficiencia medular, síndromes de inmunodeficiencia y ciertas enfermedades metabólicas. Lamentablemente, sólo entre el 25 y el 30 por ciento de los posibles receptores tienen hermanos con HLA idéntico que puedan actuar como donantes. En 1986 se creó en los Estados Unidos el Programa Nacional de Donantes de Médula Ósea para facilitar la búsqueda y obtención de médula ósea adecuada de donantes no emparentados para pacientes que carecen de donantes emparentados (5).

Actualmente los equipos automatizados son los más utilizados para el hemograma; expresándonos una ventaja como ahorro de tiempo y reproducibilidad. Sin embargo, muestran también desventajas en la diferenciación de alteraciones cuantitativas, el desafío de distinguir las plaquetas de otras partículas que tienen un tamaño similar al de ellas, en

particular los glóbulos rojos fragmentados y pequeños. Dando como resultado, un exceso (trombocitosis) como disminución (trombocitopenia), cuando valor normal es entre 150.000 y 450.000 por μL . Algunos estudios parecen indicar que los métodos para cuantificar plaquetas mediante el principio óptico pueden ser más exactos que los métodos de impedancia (6).

Dado que no hay en la actualidad un método de referencia confiable para contar plaquetas, el panel de especialistas en citometría del Consejo Internacional de Normalización en Hematología, surgió varios procedimientos que comprenden: la microscopia de contraste de fase utilizando un hemocitómetro oxalato de amonio y la evaluación de la relación entre glóbulos rojos y plaquetas realizada mediante un contador de impedancia directa trabajando con un flujo de corriente y un enfoque hidrodinámico (7).

Además, La técnica de cálculo de plaquetas en frotis de sangre periférica es sencilla, rápida y económica, y no requiere el uso de insumos costosos. Se demora alrededor de 30 minutos para poder visualizar los agregados y grumos se ven generalmente en frotis preparados a partir de muestras mal anticoaguladas que conducen a la activación de plaquetas y la formación de pequeños coágulos (8).

En la actualidad el profesional que examina una muestra de sangre periférica es el tecnólogo médico en laboratorio clínico, el cual necesita poseer experiencia, formación continua y protocolos consensuados que le faciliten un concepto preciso e identificación morfológica de los elementos sanguíneos para sí dar un reporte claro y preciso, sin embargo los especialistas llevan a cabo una estimación de las plaquetas utilizando un enfoque que aprendieron durante su formación académica o en sesiones de capacitación en hematología (9).

Así, la creación de guías consensuadas y recomendaciones es fundamental y útil para los analistas, ayudando a generar un informe significativo y beneficioso que junto con la historia clínica del paciente, ayude al médico a decidir sobre estudios o tratamientos futuros más específicos (10).

Por este motivo, la meta de este estudio es examinar la disparidad numérica que existe entre la cuenta de plaquetas obtenida con la técnica de impedancia y la que se consigue al usar el procedimiento de fonio en sujetos que pasaron por una implantación de médula. Dicho estudio ayudará al experto a decidir, puesto que las cifras serán seguras, lo que

facilita un cuidado más óptimo de los enfermos trasplantados, buscando aplicar el sistema que ofrezca las mejores lecturas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026?

1.2.2. Problema específico

1.- ¿Cuánto es el recuento de plaquetas por método manual en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026?

2.- ¿Cuánto es el recuento de plaquetas por método automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026?

3.- ¿Cuál es la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según la edad?

4.- ¿Cuál es la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según el sexo?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Analizar la diferencia del recuento de plaquetas con el método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026.

1.3.2. Objetivo Específico

- 1.- Determinar el recuento de plaquetas por método manual en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo 2026.
- 2.- Determinar el recuento de plaquetas por método automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026.
- 3.- Hallar la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según la edad.
- 4.- Hallar la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según el sexo.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

La importancia de la investigación radica en el deseo de proporcionar pruebas científicas basadas en los resultados obtenidos del estudio, así como en una búsqueda bibliográfica actualizada y relevante que permita un análisis teórico y la identificación del conocimiento sobre el tema en cuestión.

1.4.2. Justificación metodológica

El estudio permite desarrollar una herramienta de recolección de datos que puede ser aplicada en otros estudios de acuerdo al desarrollo de las variables de investigación incluidas. Por lo mismo que se elaborará un instrumento de recolección de datos que se aplicaran en otras investigaciones con fines de aporte en la ciencia.

1.4.3. Justificación social

Es por ello que aportará una importante información para que el profesional tome decisiones basadas en datos confiables y así poder manejar mejor a los pacientes con patologías diversas, siendo en este tipo de población de suma importancia tanto para el diagnóstico, tratamiento y clasificación de este tipo de pacientes.

1.4.4. Justificación práctica

La presente investigación tiene justificación practica la cual buscará una evaluación de la diferencia estadística del conteo de plaquetas entre el recuento plaquetario manual de FONIO y de impedancia XN 1000 en pacientes pediátricos trasplantados de médula ósea.

1.4.5. Viabilidad de la investigación

La viabilidad del estudio se encuentra enmarcado en la disponibilidad y acceso a las pruebas de laboratorio clínico, desarrollado previa coordinación con los responsables, el procesamiento y acopio de información por la investigadora en el tiempo establecido para su desarrollo.

1.5. Limitaciones del estudio

Las limitaciones del estudio podrían estar centradas en la cantidad de muestras por parte del servicio de laboratorio, los mismos que serán sustentados en los criterios de inclusión y exclusión que sustentan el estudio, es importante mencionar que las limitaciones serán subsanadas por la investigadora.

1.6. Delimitaciones de la investigación

1.6.1. Temporal

La delimitación temporal del estudio estará centrada en la recopilación de la información, comprendida entre los meses de Enero a Octubre del 2026, los cuales serán establecidos en función a las coordinaciones con el servicio de laboratorio.

1.6.2. Espacial

El estudio se desarrollará considerando las instalaciones del laboratorio del INEN.

1.6.3. Unidad de análisis

El presente proyecto de investigación tendrá como unidad de análisis a los reportes de laboratorio de pacientes de ambos sexos atendidos en un laboratorio del INEN, Lima, Perú 2026.

CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes internacionales.

Mishra et al. India 2022. Efectuaron un estudio con el objetivo de evaluar la correlación entre el recuento efectuado por impedancia eléctrica frente al recuento manual mediante el método del factor 20 000 en situaciones de trombocitopenia, en pacientes de un hospital de nivel terciario de la India, hallando un coeficiente de correlación global de 0.859 (p valor < 0.001). Al evaluar la correlación a diferentes niveles de plaquetopenia se halló que en aquellos con recuentos entre 10 000 a 20 000 plaquetas por microlitro la correlación era moderada (coeficiente de correlación de 0.485, p < 0.001) y débil en aquellos con recuentos < 10 000 / μ l (coeficiente de correlación de 0.282, p < 0.087 (11).

Michal W et al. Polonia 2021. La meta del estudio fue cotejar varias maneras de contar plaquetas y señalar cuál era la más confiable. Se revisaron cinco formas distintas de medir el recuento preciso de plaquetas (PLTC) en adultos que sufrían de Púrpura trombocitopénica inmune (PTI) y que no habían recibido tratamiento aun (métodos con EDTA, Citrato, Fonio, Fluorescencia e Inmunofluorescencia). En el estudio colaboraron 66 personas. La edad media de quienes participaron fue de 56 años y el 56% eran varones. Los hallazgos se mostraron usando desviaciones estándar (DE). El valor central de PLTC conseguido con EDTA fue de 69 G/L, igual que al usar citrato y fluorescencia, mientras que con Fonio fue de 90 G/L y con inmunofluorescencia llegó a 83 G/L. Hubo una diferencia notoria en el PLTC al contrastar el uso de EDTA con inmunofluorescencia ($53\% \pm 123\%$), seguido por Fonio ($51\% \pm 91\%$). Además, se observó que el PLTC medido la diferencia entre el método de inmunofluorescencia y el de fluorescencia fue del $40\% \pm 78\%$. No se observó una variación significativa en el PLTC, al cotejar el procedimiento habitual con la fluorescencia (FFC) ($7\% \pm 43\%$), ni en la morfología al emplear citrato ($7\% \pm 58\%$). La mejor técnica para conseguir el PLTC es la inmunofluorescencia. Estos resultados son clave para orientar las decisiones de tratamiento en épocas complicadas para conseguir atención médica, como sucede en una pandemia.

Vyankatesh T. en India, durante el **2020**, efectuó una indagación con miras a pormenorizar qué tan bueno es el frotis de sangre para determinar la cantidad de plaquetas. Las maneras empleadas abarcan desde la cuenta manual, el conteo por medio de una máquina analizadora de sangre, hasta la inspección del número de plaquetas en una muestra de sangre periférica (PBS), entre otras. Se llevó a cabo una pesquisa para calcular la cifra de plaquetas usando la técnica del factor 20 000 y ver si coincidía con lo que arrojaba el equipo automatizado de hematología. Se tomaron cien muestras de sangre que contenían EDTA. Cada muestra fue analizada para saber el nivel de plaquetas con un analizador automático y examinando un frotis de sangre periférica teñido con la técnica de Leishman. Se estudiaron los resultados, incluyendo los promedios y las cifras centrales (media y mediana), así como la dispersión (alcance y desviaciones estándar) de las cien muestras. La cuenta de plaquetas calculada con la forma del factor 20 000 en esta investigación mostró valores que iban de 6 a 58 x10³/μl. El conteo de plaquetas que dio el equipo osciló entre 5 y 55 x10³/μl. La forma de estimación a través del PBS dio un promedio de 20,25 x 10³/μl y una mediana de 18 x 10³/μl, contrastando con el método del analizador que presentó una media de 19,13 x 10³/μl y una mediana de 16,5 x 10³/μl, . Las DE del recuento de plaquetas en sangre entera por el método del analizador y el método PBS fueron 9,4062 x 10³ y 9,2084 x 10³/μl, respectivamente (13).

Jain D. India 2020 el estudio tuvo como objetivo Comparison of platelet count by manual and automated method, incluyendo en su estudio 532 muestras sanguíneas en EDTA tripotásico (K3) de adultos y niños, que fueron analizadas por impedancia eléctrica y se generaron láminas teñidas con coloración Leishman que fueron revisadas mediante el método manual del factor 20 000. En el subgrupo de muestras con recuento de plaquetas inferior a 150 000 el coeficiente de correlación de Pearson entre el recuento EDTA: ácido etilen diamino tetracético por impedancia eléctrica y el método manual del factor 20000 fue de 0.32 (14).

Núñez A. en Colombia durante el 2020 realizó una investigación cuyo objetivo fue mostrar los beneficios de emplear plaquetas recolectadas por aféresis frente al concentrado de plaquetas sacadas de sangre total al momento de tratar la baja cantidad de plaquetas. El escritor sostiene que las plaquetas son vistas como partes celulares que surgen del megacariocito ya maduro y cuya labor es mantener sanos los vasos sanguíneos. Asimismo, hay que recalcar que la trombocitopenia se define por tener menos plaquetas de lo normal según los parámetros biológicos conocidos, lo cual afecta la capacidad de

coagulación inicial y puede causar sangrados. Debido a esto, resulta vital suministrar plaquetas para aumentar su nivel y así ayudar a detener las hemorragias que ocurren solas o después de una operación. Hoy en día, se usan dos maneras de conseguir plaquetas: el concentrado que se saca de la sangre completa (capa leucocitaria) y las plaquetas que se consiguen con aféresis. Aunque los dos métodos buscan obtener plaquetas, uno de ellos brinda mayores bondades en cuanto a la protección del paciente porque procede de una única persona que dona. En consecuencia, se disminuye el riesgo de padecer complicaciones post transfusionales (15).

2.1.2. Antecedentes nacionales.

A. Jurado en Lima el 2024 investigó para ver si existe alguna conexión entre la cantidad de plaquetas medida por impedancia eléctrica en un equipo automático de hematología y el conteo hecho a mano de forma indirecta con el factor 20 000, especialmente cuando hay menos de 100 000 plaquetas por microlitro. Los equipos automáticos de hematología dan más datos, además de ser más precisos y exactos al revisar muestras de sangre, lo cual simplifica el trabajo en el laboratorio clínico frente a las pruebas que se hacen sin automatización. Sin embargo, a veces estos aparatos fallan cuando los recuentos de plaquetas son bajos, por eso es importante tener otra forma de confirmar cuántas plaquetas hay por cada volumen de sangre. Este trabajo se hará en un hospital grande con médicos especialistas en análisis de sangre muy buenos para revisar las muestras al microscopio, y busca comparar qué tan parecidos son los resultados del conteo de plaquetas del equipo automático por impedancia eléctrica con el conteo manual indirecto que usa el método del factor 20 000 con el microscopio normal. (16).

Lay E. Lima en el 2022 llevó a cabo su estudio buscando examinar si se estaban siguiendo las pautas de calidad establecidas por la AABB y la Comunidad Europea en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas durante el año 2020. Estructura del estudio: Esta investigación fue descriptiva, de corte transversal, sin intervención y de observación. Se revisaron los datos de todas las unidades de plaquetas sueltas tomadas del área de Hemoterapia y Banco de Sangre del Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas a lo largo del año 2020. Se valoraron aspectos como el volumen, el número de plaquetas, la cantidad restante de glóbulos blancos, cómo se mantuvieron a la temperatura indicada y la verificación de gérmenes. Adicionalmente, se empleó el software estadístico SPSS versión 26, aplicando análisis descriptivos y frecuencias para los datos clasificados y porcentajes, mostrados en gráficos circulares y de barras, mientras

que para los datos numéricos se emplearon indicadores de posición central y de qué tan dispersos estaban. Hallazgos: El análisis mostró que solo el 42.2 % de las concentraciones de plaquetas tenían el nivel de plaquetas correcto; en contraste, otros puntos cumplieron en un 93.5 % en cuanto a volumen, el remanente de glóbulos blancos fue del 100 %, al igual que la revisión de la temperatura y la ausencia de contaminación, que también llegaron al 100 %. Estos hallazgos señalan que se cumplen muy bien las exigencias de calidad. Resumen: Las características de calidad relativas al volumen, los glóbulos blancos sobrantes, la inspección de microorganismos y la temperatura cumplen con los criterios de calidad requeridos. El conteo de plaquetas se destaca como el único factor que no está en su mejor nivel. Por lo tanto, se aconseja revisar cómo se están aplicando las normas de calidad (17).

R. Conde en Lima el 2022 llevó a cabo su estudio buscando examinar las distintas formas en que tres maneras indirectas de calcular las plaquetas difieren del método estándar usando extensiones de sangre. El trabajo se fundamenta en una aproximación de hipótesis y deducción, y es de naturaleza práctica, empleando un método numérico y un diseño experimental para evaluar el diagnóstico. Los contadores automáticos pueden mostrar errores al contar las plaquetas cuando hay muy pocas o en ciertas ocasiones de tener demasiadas, causando inconsistencias por las fallas del procedimiento usado. Si las máquinas de análisis de sangre señalan alertas o problemas, todavía se procede a verificarlas con extensiones de sangre, ya que ahí es posible notar cambios, ya sean de cantidad o calidad, en las tres clases de células sanguíneas. En Lima Metropolitana y Callao los Tecnólogos Médicos en Laboratorio Clínico que realizan recuento estimado de plaquetas en frotis sanguíneo ante evidencia de una alarma de plaquetas en sus equipos, utilizan diferentes métodos indirectos que se basan a parámetros por campo o índices eritrocitarios, entre ellos: El Método factor 20000, Método de Fonio, Método de Dameshek, entre otros muy poco frecuentes (18).

Ramírez C. Iquitos 2021. Su trabajo de investigación tuvo como meta presentar una alternativa barata y útil para el recuento manual de plaquetas en muestras sanguíneas. La investigación se clasificó como cuantitativa, práctica, cuasiexperimental y descriptiva. Para alcanzar ese objetivo, se desarrolló un software que emplea YOLO para agilizar la cuenta automática de las plaquetas. Las cifras que arrojó el programa se cotejaron con las que dio el equipo automatizado de hematología, obteniendo un valor p de 0,00 en lo referente a la capacidad, rapidez y utilidad. Este hallazgo demuestra que el programa

desarrollado es capaz, rápido y da resultados válidos. En conclusión, este trabajo contribuye significativamente al campo de la salud al presentar una solución innovadora y accesible, eficiente y eficaz para el recuento automatizado de plaquetas en muestras de sangre (19).

Ramírez y sus colegas en Lima, en el año 2020, presentaron el estudio llamado “Validación de una nueva forma de calcular cifras bajas de plaquetas: El sistema G&S” en Perú. Aunque los equipos que analizan la sangre pueden dar resultados muy certeros y precisos cuando el número de plaquetas es reducido, estos aparatos automáticos a veces fallan en el conteo por culpa de algunas interferencias. Por esto, hacen falta otros métodos para confirmar esas cifras de plaquetas, como revisar la muestra al microscopio (conteo indirecto) o contar directamente en una cámara de Neubauer. Para determinar la fiabilidad del método G&S, se realizó un estudio en el que se revisaron 150 conteos de plaquetas del área de urgencias y hematología del Hospital Nacional Docente Madre Niño - San Bartolomé. Se compararon cuatro métodos diferentes para realizar el conteo: el G&S y el directo (ambos de conteo directo), así como el sistema indirecto (Fonio) en el frotis y la medición de la dispersión de las plaquetas (PLTO). La estadística mostró una correlación positiva entre los métodos, Directo, G&S e indirecto (0.987, 0.998 y 0.981) en comparación con el método automatizado (20).

2.2 Bases teóricas

Plaquetas:

Las plaquetas son células sanguíneas fundamentales para la hemostasia y son las principales implicadas en alteraciones como la trombosis, trastornos hemorrágicos y en eventos trombóticos hereditarios o adquiridos (20).

Las plaquetas que andan por el torrente tienen una apariencia parecida a un disco pequeño, midiendo algo así como 2 a 4 micrómetros por 0.5 micrómetros y ocupando un espacio medio de 7 a 11 femtolitros. Gracias a su forma y a lo diminuto de su cuerpo, se mueven sin problema hacia los bordes de los vasos sanguíneos para así mantener completa la estructura de los vasos.. “Las plaquetas que circulan normalmente están en forma inactiva, se adhieren a la pared del vaso dañado, secretan el contenido de sus gránulos e interactúan con otras plaquetas, formando la base del tapón hemostático” (21).

Estructura Plaquetaria:

Las plaquetas tienen cuatro partes distintas: (a) una zona externa, (b) una zona sol-gel, (c) una zona con orgánulos y (d) una zona de membrana. La zona externa se forma por glucoproteínas, las cuales son claves para que las plaquetas se peguen, se activen y se agrupen. Dentro de la zona sol-gel encontramos microtúbulos y microfilamentos, que ayudan a que las plaquetas mantengan su forma de disco. La zona de orgánulos guarda lisosomas, glucógeno y también orgánulos alfa y delta, que son propios de las plaquetas. Por último, la zona de membrana es un sistema tubular denso que se forma cuando se añaden membranas del retículo endoplasmático liso. Es en esta parte donde se producen las enzimas. La puesta en marcha de las plaquetas depende de varios impulsos pensados para iniciar una cadena de sucesos. Estos estímulos son los que siguen: trombina, tripsina, colágena, ADP, epinefrina, metabolitos del ácido araquidónico, factor activador de plaquetas y epinefrina (21).

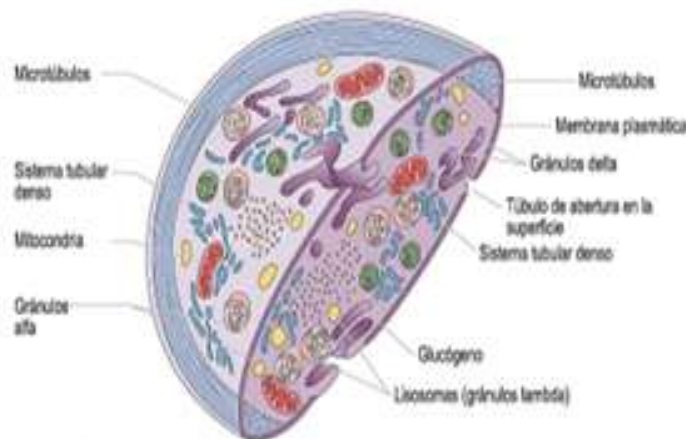


Figura 1 Estructura de la plaqueta

Función Plaquetaria

El primer paso de la coagulación, conocido como hemostasia primaria, busca crear un tapón usando plaquetas justo después de que el revestimiento interior de los vasos sanguíneos sufra alguna lesión. Dicha hemostasia inicial se compone de cuatro momentos: primero, la unión; segundo, la respuesta activa; tercero, la secreción; y cuarto, la junta de las plaquetas. Normalmente, las plaquetas no tocan el tejido conectivo que se halla bajo ese revestimiento interno de los vasos. Cuando se rompe la integridad endotelial, se exponen fibras de colágena, factor de von Willebrand y otras proteínas de la matriz subendotelial (22).

Alteraciones Plaquetarias

Cuantitativa:

- Tener pocas plaquetas, lo que se llama trombocitopenia (menos de ciento cincuenta mil por milímetro cúbico), es la causa más frecuente de sangrado por fallas en la coagulación. Cualquier conteo que el equipo muestre como bajo debe revisarse mirando una muestra al microscopio, porque lo más común es que el anticoagulante usado, el EDTA, haga que las plaquetas se peguen, creando una falsa baja o pseudotrombocitopenia (Grupo Español de Conservación, s. f). Si se confirma que hay pocas plaquetas, esto se debe a una de estas cinco razones:
- Se fabrican menos plaquetas: Esto pasa si la médula ósea se llena de células enfermas como las de cáncer o plasmáticas (algo visto en el mieloma o leucemias), en síndromes mielodisplásicos, al recibir radiación o tomar ciertos fármacos (como quimioterapia, diuréticos tipo tiazida, estrógenos e interferón), por falta de nutrientes clave como la vitamina B12 y el ácido fólico, o a causa de infecciones virales.
- Las plaquetas se quedan atrapadas de más: Normalmente, el bazo guarda un tercio de todas las plaquetas. Pero si el bazo crece mucho o hay hiperesplenismo, este órgano retiene demasiadas, bajando las que andan libres. Esto suele verse en problemas del hígado como la cirrosis con presión alta en las venas del hígado.
- Las plaquetas se gastan: Esto ocurre con daños grandes en el cuerpo, como quemaduras serias y síndromes por aplastamiento, y también en problemas de vasos sanguíneos donde se ve mucha acumulación de plaquetas. También puede pasar cuando las plaquetas se pegan a cosas que no son el revestimiento normal de los vasos, como prótesis grandes. Además, se pierden plaquetas en casos graves de inflamación de vasos, como en el embarazo con preeclampsia y en la coagulación descontrolada dentro de los vasos (CID) (Mateo, 2001).
- Las plaquetas se diluyen: Después de muchas transfusiones, la sangre guardada tiene pocas plaquetas, y la cantidad se reparte según cuánto líquido se haya pasado. Una vez transfundido 10 unidades de sangre se produce una afectación significativa de la hemostasia primaria (23).
- Destrucción de las plaquetas: Esto sucede por motivos del sistema inmune (ocurre cuando anticuerpos y antígenos que perjudican las plaquetas se combinan) en enfermedades autoinmunes como la artritis reumatoide, la

anemia hemolítica autoinmune y el lupus. Los anticuerpos que atacan las plaquetas pueden surgir de forma pasajera tras recibir muchas transfusiones de plaquetas (púrpura postransfusional), por infecciones (como la sepsis) y a causa de ciertos fármacos (como diuréticos tiazídicos, heparina, sulfamidas, quinidina, entre otros). De igual manera, la púrpura trombocitopénica inmunológica (PTI) se muestra como un problema repentino ligado a infecciones de la niñez, el cual por lo general se quita solo, o como una enfermedad autoinmune que tiende a volverse duradera. También, las plaquetas pueden ser eliminadas por procesos que no tienen que ver con el sistema inmune (como en el uso de circulación fuera del cuerpo, los hemangiomas cavernosos grandes, el rechazo de riñones trasplantados, la púrpura trombótica trombocitopénica y el síndrome urémico hemolítico).

Cualitativa:

Pueden ser heredadas o adquiridas. La patología hereditaria más frecuente es la enfermedad de von Willebrand. Las demás alteraciones hereditarias tienen poca frecuencia:

- Enfermedad de von Willebrand: Es la modificación más común en la coagulación congénita. Se produce a causa de una deficiencia de FvW en el plasma, lo que altera la función plaquetaria. Existen tres clases, y la más común es el tipo I (una disminución moderada o leve de FvW). Los tipos IIa y IIb muestran niveles de FVIII y FvW casi normales, aunque presentan alteraciones a nivel molecular del vW. El tipo III es la variante más severa, que se caracteriza porque no detecta FvW y presenta niveles reducidos de FVIII. El FvW es un elemento del factor VIII. Este último es una proteína de gran tamaño presente en el plasma, compuesta por dos partes: (a) la parte de alto peso molecular (VIII:Ag), que incluye el antígeno del factor VIII y el FvW; y (b) la pequeña molécula del factor VIII, que posee la actividad vinculada a la coagulación (VIIIc). Cuando esta última no está en la cantidad adecuada, se produce hemofilia. (II:Ag), que comprende el antígeno del factor VIII y el FvW, y (b) la parte pequeña del factor VIII que tiene la actividad de coagulación (VIIIc; cuando esta escasea, se produce la hemofilia A). Además, el FvW cumple dos funciones principales: ser un transportador de VIIIc y mediar en la adhesión de las plaquetas. Por lo tanto, las

deficiencias del FvW parecen un desorden de la hemostasia primaria y una hemofilia A. Por consiguiente, en los análisis de sangre se observará una cantidad normal de plaquetas; sin embargo, también se notará que el funcionamiento plaquetario no es el adecuado y que el TTPa está extendido. La restauración de los niveles de FvW normalizarán el FVIIIIC (24).

Metodología de recuento plaquetario

Para el análisis y seguimiento de un paciente con trombocitopenia, es crucial contar con un recuento de plaquetas preciso. Esto dependerá de la metodología que se emplee. Desde el punto de vista del laboratorio clínico se dispone de dos tipos de recuentos de plaquetas: El manual y el electrónico (25)

Método manual:

Método directo

Antes de la incorporación de los contadores hematológicos con la finalidad de obtener resultados rápidos en los laboratorios clínicos, se realizaba los conteos de plaquetas en cámara de Neubauer, teniendo como Gold standard la microscopía de contraste de fase utilizando oxalato de amonio 1%. Implica una dilución de una muestra de sangre total con un líquido específico (como el líquido de Ris-Ecker o un diluyente para oxalato de amonio), el cual se utiliza para lisar los glóbulos rojos y blancos, dejando las plaquetas intactas para su posterior conteo en una cámara de Neubauer bajo el microscopio. Además, estos métodos no son costo-eficientes porque, consumen mucho recurso humano, tienen limitaciones a pocos parámetros y, sobre todo, son muy imprecisos por lo que en la actualidad no son recomendables (26).

Método Automatizado

Método electrónico:

A pesar de los primeros contadores celulares, donde las trombocitopenias presentaban un CV% alto y requerían confirmación a través de métodos directos, utilizando como referencia la microscopía de contraste de fase. La tecnología en los analizadores, con los que se hacen los hemogramas, tiene un CV por debajo de 3% pues utilizan tecnología de impedancia sola o combinada con dispersión óptica, de ahí el motivo por el cual los

contadores de 4ta generación son considerados como método para el recuento de plaquetas (26)

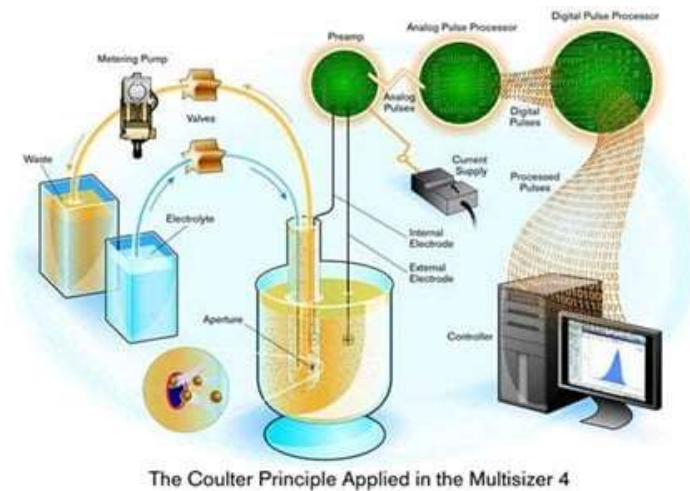


Figura 2 sistema automatizado de recuento plaquetario

Como Gold estándar para recuento de plaquetas según la ICSH y la Sociedad Internacional de Hematología de Laboratorio (ISLH) recomiendan para el conteo de plaquetas la citometría de flujo por fluorescencia, con un recuento de glóbulos rojos mediante un contador de partículas por la metodología de impedancia, mono canal y semiautomatizado (27).

Es un método simple, objetivo y cuantitativo para examinar células y otras partículas suspendidas. Su base es que las células u otras partículas se alinean y se desplazan, una a la vez, hacia un láser. La interacción entre las células y el haz de luz genera dos clases de datos: los que provienen de la dispersión de luz y los relacionados con la emisión luminosa que producen los fluorocromos presentes en las células cuando son estimulados por el rayo luminoso. El propósito principal de las glicoproteínas plaquetarias es identificarlas y clasificarlas adecuadamente, en función de las causas que motivan la aparición de ciertas enfermedades.

El fenotipo de plaquetas consiste en la evaluación de sus glicoproteínas de membrana donde se utiliza marcadores específicos como CD41, CD42 y CD61 y es posible caracterizar anomalías en la expresión de glicoproteínas de la membrana, también se han propuesto otros marcadores de adhesión plaquetaria como antiCD42a, antiCD42b, antiCD42c y antiCD42d (28).

Trasplante de médula

El trasplante alogénico de células progenitoras hematopoyéticas (TACPH) es un tratamiento que, a pesar de la mejoría en las estrategias de soporte, se asocia aún con un alto riesgo de mortalidad relacionada al trasplante (MRT). Este riesgo, y por consiguiente el pronóstico del TACPH, pueden variar de acuerdo a los antecedentes del paciente y los resultados de los estudios de evaluación pre-trasplante^{2,3}. Los índices de comorbilidad (IC) buscan mejorar la predicción de eventos (mortalidad relacionada al trasplante, probabilidad de supervivencia) combinando factores de riesgo independientes (29)

El índice de comorbilidad específico para trasplante hematopoyético (HCT-CI) es un instrumento desarrollado por Sorror y col para evaluar pacientes candidatos a TACPH⁵. Fue desarrollado a partir de estudios retrospectivos en registros internacionales de receptores de TACPH pacientes predominantemente adultos y luego validado en distintos tipos de pacientes, incluyendo un estudio multicéntrico en niños⁶. El HCT-CI fue incorporado como un estándar en la evaluación de los niños y adolescentes candidatos a TACPH en el hospital Garrahan, luego de su validación local en 2016⁷. La aplicación del HCT-CI asigna a cada paciente un puntaje, según el cual puede ser calificado como de bajo riesgo de MRT, de riesgo intermedio o de alto riesgo (30)

Se han realizado estudios buscando mejorar el poder predictivo del HCT-CI incorporando biomarcadores como la plaquetopenia, la hipoalbuminemia y el aumento de la ferritina al momento de la evaluación pretrasplante, los que en forma independiente se asocian a una peor sobrevida luego del trasplante. La aplicación del HCT-CI a pacientes pediátricos tiene limitaciones, como la imposibilidad de evaluar el riesgo por compromiso respiratorio si el paciente no tiene edad suficiente para realizar una espirometría, o el riesgo de subvalorar el compromiso renal al utilizar los mismos parámetros de creatinina plasmática en pacientes de diferentes edades y tamaño corporal. Probablemente a causa de estas limitaciones, el uso del HCT-CI no es una práctica tan extendida en pediatría como en la medicina del adulto (31)

2.3 Formulación de hipótesis

2.3.1 hipótesis general

H1

Existe una alta correlación del recuento entre el método manual y el recuento de plaquetas automatizado con XN 1000 en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea.

H0

No existe correlación del recuento entre el método manual y el recuento de plaquetas automatizado con XN 1000 en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea.

2.3.2. Hipótesis específicas:

Hi: Existe variación en el recuento de plaquetas por método manual en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo 2026.

Hi: Existe variación el recuento de plaquetas por método automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026.

Hi: Existe diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según la edad.

Hi: Existe diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según el sexo.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1.- Método de la investigación

Hipotético deductivo partiendo de la recolección de datos permite dar solución al problema enmarcado en supuestos conocimientos, puestos a prueba mediante sucesos (32).

3.2.- Enfoque de la investigación:

Cuantitativo, en la cual se establece el proceso de recopilación en base de procesos categóricos para llegar a conclusiones mediante procesos estadísticos (32).

3.3.- Tipo de investigación:

El estudio desarrollado será aplicado, en la cual se buscará establecer la descripción de cada una de las variables para establecer una función o relación entre las mismas (32).

3.4.-Diseño de la investigación:

En el desarrollo del estudio, se empleó la técnica de revisión de datos. Se requerirá la autorización necesaria para facilitar los resultados del equipo automatizado y el acceso a la base de datos del hospital INEN.

Se tomaron en cuenta los criterios de selección para determinar los datos a recolectar, específicamente de aquellos pacientes que recibieron un trasplante de médula ósea. Es importante mencionar que el personal profesional y técnico del hospital INEN fue el encargado de tomar las muestras, procesarlas y reportar los resultados.

El estudio será transversal, puesto que la medición será en un solo tiempo.

Corresponde al nivel relacional, centrado en la búsqueda de contraposición entre las variables permitiendo establecer comparaciones que determinen su aplicabilidad.

El estudio será no experimental, puesto que no se manipulará las variables para determinar conclusiones (33).

3.5.- Población, muestra y muestreo

3.5.1.- Población

Conformada por 120 casos con trasplante medular ósea pediátrica atendidos en el Hospital INEN de ambos sexos y edades comprendidas entre 0 a 17 años.

3.5.2.- Muestra

Por las características de la investigación, primer acercamiento al tema de estudio, la investigación tomará unidades de análisis por conveniencia en la se consideran 120 muestras.

3.5.3.- Muestreo

Se desarrollará mediante el muestreo censal, en la cual se establecen cantidades iguales a la población.

Criterios de inclusión

- Registros de paciente de 0 a 17 años con trasplante de medula ósea
- Registros de pacientes atendidos en el Hospital INEN en el año 2026
- Registros de pacientes que no presenten otras complicaciones.

Criterios de exclusión

- Registros de pacientes con otras patologías.
- Registros de pacientes sin seguimiento.

-Registros de pacientes no pediátricos

-Registros de pacientes que fueron atendidos en otro centro de salud

-Registros de pacientes con datos incompletas.

3.6.- Variables y operacionalización

-Variable dependiente:

Recuento de plaquetas por XN 1000

-Variables independientes

Recuento de plaquetas manual en frotis.

3.6.1.- Definición conceptual de variables

Tenemos diferentes métodos para realizar el conteo de plaquetas, por impedancia, citometría de flujo, fluorescencia, manual, la diferencia entre ellos es la exactitud para poder hacer el conteo de ellas, en bajas concentraciones. (Menores a 150,000 μL).

- Recuento automatizado

Las células sanguíneas en suspensión son impactadas de forma perpendicular por un haz de luz halógeno o láser mientras pasan a través de un canal angosto. Esto resulta en la dispersión e interrupción lumínica de la energía radiante en diferentes ángulos.

El número de interacciones del haz de luz es la cantidad de células que pasan por la canal del equipo y la magnitud de su dispersión será una función de distintas propiedades como el volumen celular, el tamaño, el contorno y el índice de refracción que proporciona una función del contenido celular (34).

- Recuento óptico

El método de medición óptica bidimensional combina el grado de dispersión de la luz en ángulo bajo (2-3°) o intermedio (7°) reflejando la talla celular, con un ángulo más alto (5-15° o 90°) que es convertido en densidad plaquetaria (índice de refracción), reduciendo así del recuento gran parte de las partículas no plaquetarias que con un rango similar tienen distinto índice de refracción (35).

Se reconoce además las plaquetas gigantes, hematíes, fragmentos celulares. Con este método se reduce notablemente el porcentaje de revisión manual de los frotis al ofrecer mayor fiabilidad en el recuento (35).

3.6.2.- Operacionalización de variables

CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES DEL PROYECTO DE TESIS.

Variab	Definición	Definición	Dimensione	Indicador	Escala	Escala
	conceptua	operacion	s	es	de	valorativa
	l	al			medici	ón
Recuento de plaquetas por el equipo XN 1000	Recuento de plaquetas mediante un análisis hematológico automatizado.	Combina principios como el análisis de corriente continua (Coulter).	unidimensio nal	recuento de plaquetas XN 1000	1	Alto: > 50 x 10 ⁹ /L Bajo < 20 X 10 ⁹ /L
Recuento de plaquetas por método manual	Procedimiento para contar plaquetas	Diluir la muestra de sangre, lisar los glóbulos	unidimensio nal	recuento de plaquetas manual	1	Alto: > 50 x 10 ⁹ /L Bajo < 20 X 10 ⁹ /L

con un	rojos para
microscop	hacer las
io	plaquetas
	visibles

3.7.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.7.1.- Técnica

La metodología que se aplicará en la investigación será el análisis documental, lo que posibilitará una observación metódica, lógica, organizada y sistemática de los fenómenos asociados al objetivo del estudio.

3.7.2.- Descripción de los instrumentos

La ficha de recolección será el instrumento utilizado para recopilar los resultados del analizador hematológico por sysmex XN1000; posteriormente, se llevarán a cabo los frotices sanguíneos que satisfacen los estándares de calidad óptima de acuerdo con CLSI H20 A2.

Después, los extendidos de sangre periférica se teñirán con la tinción Wright. Giemsa manualmente siguiendo el protocolo. Las láminas serán validadas según la coloración y la calidad del frotis sanguíneo según los especialistas del sector.

Recuento de plaquetas por Impedancia y el recuento de plaquetas manual

3.7.3. Validación

La validación del instrumento no se llevará a cabo porque la información de la ficha de recolección proviene de los informes de laboratorio, que a su vez se obtienen de fuentes del INEN; por lo tanto, ya está validada.

3.7.4.- Confiabilidad

Como el instrumento es una ficha de recolección, no se llevará a cabo la prueba de confiabilidad. Este análisis utilizará informes de laboratorio que se conseguirán en el hospital INEN Surquillo. Por lo tanto, su utilización continua es fiable y estandarizada.

3.8.- Plan de procesamiento y análisis de datos

Se examinarán todos los datos recolectados en una base de datos con el software SPSS v.27, considerando los criterios de selección. En primer lugar, se empleará la prueba de Kolmogórov-Smirnov para comprobar la calidad de los datos y luego se realizará un análisis utilizando las pruebas T de Student, donde el valor p será menor a 0.05 y el valor de confianza será del 95%. Finalmente, las tablas y gráficos se emplearán para mostrar los resultados, en función de los objetivos específicos y generales.

3.9. Aspectos éticos

En esta investigación, la observancia de las normas será esencial para los componentes éticos.

Los principios éticos de la Declaración de Helsinki que se utilizan en las investigaciones. La unidad de análisis será compuesta por los informes de laboratorio correspondientes a pacientes pediátricos que se hayan sometido a trasplantes de médula ósea. Después de escoger los resultados, se le asignará a cada uno un código con las iniciales del paciente y el número apropiado (nombre, apellido materno, apellido paterno y número) para preservar la privacidad del caso. Los resultados seleccionados se distribuirán conforme a los objetivos establecidos en la investigación para su cuantificación. Los resultados que se han obtenido se presentarán en una tabla para su análisis e interpretación. Por lo que no será necesario un consentimiento ni se establecerá una comunicación directa. Igualmente, se requerirá la autorización del INEN y la aceptación de la propuesta de investigación por el Comité de Ética e Investigación de la Universidad Privada Norbert Wiener.

CAPÍTULO IV ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

4.1. Cronograma de actividades

FASE	AÑO 2026																							
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Definición del título	X	X																						
Búsqueda de información		X			X	X			X															
Elaboración del proyecto									X			X												
Elaboración del instrumento													X		X									
Aplicación del proyecto														X										
Desarrollo estadístico														X	X									
Elaboración del borrador de tesis															X									
Absolución de observaciones																	X							
Desarrollo del informe de tesis																		X						

SUBTOTAL			
MATERIAL BIOLÓGICO			
SUBTOTAL			833.00
TOTAL			3349.00

Referencia bibliográfica

1. Anderlini P, Wu J, Gersten I, Ewell M, Tolar J, Antin JH, et al. Cyclophosphamide conditioning in patients with severe aplastic anaemia given unrelated marrow transplantation: a phase 1-2 dose de-escalation study. *Lancet Haematol.* 2015;2(9):e367-75.
2. Rodríguez Zúñiga MJM. Transplante de médula ósea para niños en el Perú. *An Fac Med (Lima Perú: 1990)* [Internet]. 2014;75(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v75i3.9784>
- 3.- Auletta JJ, Kou J, Chen M, Bolon Y-T, Broglie L, Bupp C, et al. Real-world data showing trends and outcomes by race and ethnicity in allogeneic hematopoietic cell transplantation: A report from the center for international blood and marrow transplant research. *Transplant Cell Ther* [Internet]. 2023;29(6):346.e1-346.e10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtct.2023.03.007>
- 4.- L. JA, G. NG. Trasplantes de progenitores hematopoyéticos [Internet]. *Redclinica.cl*. [citado el 24 de enero de 2025]. Disponible en: https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/trasplantes_progenitores_hematopoyeticos.pdf

- 5.- Kernan NA, Bartsch G, Ash RC, Beatty PG, Champlin R, Filipovich A, et al. Analysis of 462 transplantations from unrelated donors facilitated by the national marrow donor program. *N Engl J Med* [Internet]. 1993;328(9):593–602. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/nejm199303043280901>
- 6.- Anderlini P, Wu J, Gersten I, Ewell M, Tolar J, Antin JH, et al. Cyclophosphamide conditioning in patients with severe aplastic anaemia given unrelated marrow transplantation: a phase 1-2 dose de-escalation study. *Lancet Haematol*. 2015;2(9): e367-75.
- 7.- ICSH and ISLH. Platelet counting by the RBC/platelet Ratio Method: A Reference Method. American Society of Clinical Pathologists. *Am J Clin Pathol* [Internet]. 2015; 115:460-464. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcp/article/115/3/460/2836636>
- 8.- Bajpai Ritu, Rajak Chanda, Poonia Meghna. Platelet estimation by peripheral smear: Reliable, rapid, cost-effective method to assess degree of thrombocytopenia. *International Journal of Medical Science Research and Practice* [Internet]. 2015; Vol 2, Issue 2. Disponible en: http://www.ijmsrp.com/wpcontent/uploads/2015/07/09_Platelet_Count_by_Peripheral_smear_and_automated_cell_counter.pdf
- 9.- Rodríguez R. Lucía y Conde S. Ricardo. Concordancia en el recuento e identificación morfológica de plaquetas en frotis sanguíneo entre Tecnólogos Médicos de hospitales e Institutos especializados de Lima Metropolitana y Callao, octubre 2017 – marzo 2018. [Tesis para optar el Título profesional de Licenciado en Tecnología médica en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica]. Lima: Universidad Privada Norbert Wiener; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/handle/123456789/17496>.
- 10.- Conde Sanabria, R Evaluación de 3 métodos indirectos para el recuento estimado de plaquetas en frotis de sangre periférica Lima - Perú, 2022. [Internet]. Universidad Norbert Wiener; 2023 [citado: 2025, enero]
11. Mishra, S., Gupta, A., Kumar, K. (2022). Automation vs Manual Platelet Count- an Audit of Real-Life Scenario in a Tertiary Care Center of India. *Blood*, 11259-11260. Disponible en: doi:<https://doi.org/10.1182/blood-2022-158875>

12. Witkowski Michal, Witkowska Magdalena, Tybura-S. Marzena, Majchzak Agata, Robak Tadeuz, Smolewski Pior. Comparison of various Diagnostic methods in assessing platelet count in patients with inmune thrombocytopenia. *Acta Haematologica Polonica*; Polonia [Internet]. 2021; Vol 52, N° 6. Disponible: https://journals.viamedica.pl/acta_haematologica_polonica/article/view/75096
13. Vyankatesh T. Anchinmane, Shilpa V. Sankhe. Utility of peripheral blood smear in platelet count estimation. *International journal of research in medical sciences* [Internet]. 2019;7(2): 434-437. Disponible en: <https://www.msjonline.org/index.php/ijrms/article/view/5818>
14. Jain, D. (2020). Comparison of platelet count by manual and automated method. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 8(10), 3523-3527. Disponible en: doi:<http://dx.doi.org/10.18203/2320-6012.ijrms20204011>
15. Núñez, A. (2019). Trombocitopenia y transfusión de concentrados plaquetarios procedentes de sangre total (buffy coat) y por aféresis. ¿Qué producto emplear? [Artículo, Universidad San Buenaventura]. Repositorio Istitucional. Disponible en: <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/beb1e668-309a-41fea176-73a4f9d0e833/content>
16. Jurado Vega, A. G. Correlación entre recuento plaquetario por impedancia eléctrica y recuento por microscopía manual usando factor 20 000, en trombocitopenia inferior a 100 000 plaquetas/ μ l, en pacientes atendidos en HNERM, setiembre–octubre 2024. Disponible en: https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS_88df312aa6da5ec05ad42534ce6880f9
17. Pacheco, L., Sonyi, E. (2022). Parámetros de calidad del concentrado plaquetario obtenido por el Método Buffy Coat a partir de sangre total INEN-2020. Disponible en: <http://190.12.84.13:8080/handle/20.500.13084/6177>
18. Conde Sanabria, R. Evaluación de 3 métodos indirectos para el recuento estimado de plaquetas en frotis de sangre periférica Lima-Perú, 2022. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/entities/publication/7e2e5104-a401-445b-a05b-b4239d70bf9b>

19. Ramírez Carlos, Sistema para el conteo automatizado de plaquetas en muestras de sangre de pacientes de la clínica especializada Emanuel 2021 Disponible en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/10066>
20. Ramírez U. Gian, Neira M. Carlos, Sedano G. Eduardo, Verona C. Joel. Validación de un nuevo método para estimar recuentos bajos de plaquetas: Método G&S. J. Bras. Patol. Med. Lab. [Internet]. 2020; 56: 1-7 Disponible en: <https://www.scielo.br/j/jbpml/a/yqCyCd4fhN3Tc6FnF64DJ4t/abstract/?lang=en>
21. Pereira, J. (2008). La fisiopatología de la hemostasia: algunos aspectos sobre la vida y muerte de las plaquetas en la circulación. Boletín Escuela de Medicina U. C., 33(1), 5-19. Disponible en: <http://publicacionesmedicina.uc.cl/Boletin/20081/Fisiopatologia.pdf>
22. Jurk, K. y Kehrel, B. (2005). Platelets: Physiology and biochemistry. *Seminars in Thrombosis and Hemostasis*, 31(4), 381-392. Disponible en: <https://www.thiemeconnect.com/products/ejournals/pdf/10.1055/s-2005-916671.pdf>
23. Mateo, A. (2001). *Fisiología y exploración de la hemostasia*. Hematología Clínica.
24. Roberts, H., Monroe, D. y Escobar, M. (2004). Current concepts of hemostasis: implications for therapy. *Anesthesiology*, 100(3), 722-730. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15108990/>
25. Duarte R. Mónica. Manual del hemograma y el frotis de sangre periférica. Universidad de los Andes, Facultad de Medicina, Ediciones Uniandes [Internet]. 2013; 247 pp. Disponible en: <https://docplayer.es/91491971-Manual-del-hemograma-y-el-frotis-de-sangre-periferica.html>
26. Campuzano M. Germán. Interpretación del hemograma automatizado: claves para una mejor utilización de la prueba. Medicina & Laboratorio [Internet]. 2013;19: p.11-68. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2013/myl131-2b.pdf>
27. Margreet Schoorl, Marianne Schoorl, Jeanette Oomes, Johannes Van Pelt. New Fluorescent method (PLT- F) on Sysmex XN2000 hematology analyzer achieved higher accuracy in low platelet counting. *Am. J. Clin. Pathol.* [Internet]. 2013; 140: 495- 499. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcp/article/140/4/495/1760656>

28. As Adewoyin, B. Nwogoh. Peripheral blood film - A review. Ann. Ib. Postgrad. Med. [internet]. 2014; vol. 12 no.2 71-79. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4415389/>
29. M E Charlson, D Carrozzino, J Guidi et al. Charlson Comorbidity Index: A Critical Review of Clinimetric Properties. *Psychother Psychosom* 2022; 91: 8-35. doi: 10.1159/000521288.
30. Mohamed L Sorrow. Comorbidities and hematopoietic cell transplantation outcomes. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program* 2010; 2010: 237-47. doi: 10.1182/asheducation-2010.1.237.
31. L Broglie, B D Friend, S Chhabra et al. Differential use of the Hematopoietic Cell Transplantation Comorbidity Index among adult and pediatric transplant physicians. *Leuk Lymphoma* 2022; 63: 2507-2510. doi:10.1080/10428194.2022.2076848.
32. Figueroa, E. V. (2024). Seminario de investigación. Enfoques cuantitativo y cualitativo. Disponible en: <https://www.aacademica.org/enver.vega.figueroa/14>
33. Hernández-Sampieri R. Metodología de la investigación. México DF, México: McGraw-Hill / Interamericana Editores. 2014. <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
34. Xiang D, Yue J, Lan Y, Sha C, Ren S, Li Y, et al. Evaluation of Mindray BC-5000 hematology analyzer: a new miniature 5-part WBC differential instrument. *Int J Lab Hematol.* 2015;37(5):597-605. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25944368/>
35. H20-A2 leukocyte Differential Count & method Evaluation [Internet]. Clinical & Laboratory Standards Institute. [citado el 30 de enero de 2025]. Disponible en: <https://clsi.org/standards/products/hematology/documents/h20/>

Anexo 1: Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Diseño metodológico
<p>Problema General:</p> <p>¿Cuál es la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>1.- ¿Cuánto es el recuento de plaquetas por método manual en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026?</p> <p>2.- ¿Cuánto es el recuento de plaquetas por método automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Analizar la diferencia del recuento de plaquetas con el método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>1.- Determinar el recuento de plaquetas por método manual en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo 2026.</p> <p>2.- Determinar el recuento de plaquetas por método automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de</p>	<p>Hipótesis General:</p> <p>H1</p> <p>Existe una alta correlación del recuento entre el método manual y el recuento de plaquetas automatizado con XN 1000.en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea.</p> <p>H0</p> <p>No existe correlación del recuento entre el método manual y el recuento de plaquetas automatizado con XN 1000.en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea.</p> <p>Hipótesis específica:</p>	<p>V1.</p> <p>Recuento de plaquetas por el equipo xn 1000</p> <p>V2.</p> <p>Recuento de plaquetas por método manual</p> <p>Dimensiones:</p> <p>Unidimensional.</p>	<p>Método de la investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipotético - deductivo <p>Enfoque de la investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuantitativa <p>Tipo de investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicada <p>Diseño de la investigación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • No experimental <p>Población:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformada por 120 reportes de laboratorio de pacientes con trasplante medular óseo. <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conformada por 120 reportes de laboratorio de pacientes con trasplante medular óseo.

<p>medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026?</p> <p>3.- ¿Cuál es la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según la edad?</p> <p>4.- ¿Cuál es la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según el sexo?</p>	<p>medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026.</p> <p>3.- Hallar la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según la edad.</p> <p>4.- Hallar la diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según el sexo.</p>	<p>Hi: Existe diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según la edad.</p> <p>Hi: Existe diferencia del recuento de plaquetas por método manual y automatizado en pacientes pediátricos trasplantados de medula ósea en el hospital INEN Surquillo, 2026 según el sexo.</p>		
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

Anexo 2 Instrumento ficha de recolección de datos

Resultados de observación

Conteo de plaquetas		Tiempo		eficacia	eficiencia	efectividad
Equipo automatizado	Software de conteo automatizado	Equipo automatizado	Software de conteo automatizado			

Guía de recolección de datos de los microscopios

Descripción	Conteo de plaquetas	Valor	Observaciones
Plaquetas			
Código			




11% 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

- 11%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 5%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Texto oculto**
130 caracteres sospechosos en N.º de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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

- 11% Fuentes de Internet
- 0% Publicaciones
- 5% 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	4%
2	Internet	repositorio.unfv.edu.pe	2%
3	Trabajos entregados	Universidad Alas Peruanas on 2019-03-11	1%
4	Internet	repositorio.uap.edu.pe	<1%
5	Trabajos entregados	Universidad Wiener on 2025-05-14	<1%
6	Internet	core.ac.uk	<1%
7	Internet	repositorio.unsaac.edu.pe	<1%
8	Internet	repositorio.ucv.edu.pe	<1%
9	Trabajos entregados	Corporación Universitaria del Caribe on 2025-11-30	<1%
10	Internet	www.scribd.com	<1%
11	Internet	repositorio.continental.edu.pe	<1%