



Universidad Norbert Wiener

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA
MÉDICA**

**“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 DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA
EN LABORATORIO CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA**

Presentado por:

BACHILLERES: CONDE SANABRIA, RICARDO

RODRÍGUEZ RUIZ, LUCÍA RAQUEL

ASESOR: LIC. T.M. JUSTO TOBÍAS ALEGRE TORRES

LIMA – PERÚ

2018

DEDICATORIA

Dedico éste trabajo a Dios por darme la fortaleza para alcanzar mis metas, a mi madre por todo el amor, apoyo y motivación que me brinda, a mis abuelitos por sus consejos y a mi tía por su apoyo incondicional y cariño que día a día me han acompañado en cada etapa de mi vida.

A nuestro asesor Lic. T.M. Justo Tobías Alegre Torres por inspirarnos a valorar la carrera y sobre todo la Hematología.

Lucia Raquel Rodríguez Ruiz

DEDICATORIA

Dedico éste trabajo a mis padres que siempre incondicionales forman parte de mi vida llenando mi corazón, a ellos que con su amor, aliento y consejos iluminan mis días y le dan sentido a mi vida.

A nuestro asesor Lic. T.M. Justo Tobías Alegre Torres por inspirarnos a valorar la carrera y sobre todo la Hematología.

Ricardo Conde Sanabria

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por darnos las fuerzas necesarias para superar todos los obstáculos y complicaciones que se nos presentaron a lo largo de nuestra preparación, mostrándonos siempre el camino correcto y protegiéndonos con su bendición.

A nuestros padres por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que nos ha permitido ser una persona de bien.

Al comité de expertos por habernos apoyado con la validación de las láminas e imágenes para poder ejecutar la tesis y a todos los Tecnólogos Médicos que participaron voluntariamente para que la tesis sea culminada con éxito.

ASESOR DE TESIS

Lic. T.M. Justo Tobías Alegre Torres

JURADO

Presidente

Mg. Benites Azabache, Juan Carlos

Secretario

Mg. Sandoval Vegas Miguel Hernán

Vocal

Mg. Calderón Cumpa, Luis Yuri

ÍNDICE

Resumen.....	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Formulación del problema.....	5
1.3. Justificación.....	5
1.4. Objetivos	
1.4.1. Objetivo General.....	7
1.4.2. Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	
2.1. Antecedentes.....	8
2.2. Bases teóricas.....	12
2.3. Definición operacional de términos.....	36
2.4. Hipótesis.....	40
2.5. Variables.....	41
CAPÍTULO III: DISEÑO Y METODOLÓGICO	
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	42
3.2. Población y muestra.....	42
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
3.4. Procesamiento de datos y análisis estadístico.....	51
3.5. Aspectos éticos.....	52
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
4.1. Resultados.....	53
4.2. Discusión.....	74

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....83

5.2. Recomendaciones.....85

REFERENCIAS.....88

ANEXOS.....96

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1. Concordancia en el recuento estimado de Plaquetas - Hospitales (MINSA y ESSALUD) e Institutos especializados.....	53
TABLA N°2. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Hospitales (MINSA y ESSALUD) e Institutos especializados.....	54
TABLA N°3. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Experiencia < 1año.....	58
TABLA N°4. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Experiencia 1-2 años.....	58
TABLA N°5. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Experiencia 3-5 años.....	58
TABLA N°6. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Experiencia >5 años.....	59
TABLA N°7. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Experiencia< 1año.....	59
TABLA N°8. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Experiencia 1-2 años.....	60
TABLA N°9. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Experiencia 3-5 años.....	60
TABLA N°10. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Experiencia >5 años.....	61

TABLA N°11. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Capacitaciones: Postgrado.....	61
TABLA N°12. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Capacitaciones: Evento Científico.....	62
TABLA N°13. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Capacitaciones: Curso-Taller.....	62
TABLA N°14. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Capacitaciones: Varios.....	62
TABLA N°15. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Ninguna capacitación.....	63
TABLA N°16. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Capacitaciones: Postgrado.....	63
TABLA N°17. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Capacitaciones: Evento científico.....	64
TABLA N°18. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Capacitaciones: Curso Taller.....	64
TABLA N°19. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Capacitaciones: Varios.....	65
TABLA N°20. Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas - Ninguna capacitación.....	65
TABLA N°21. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Método empleado: Dameshek.....	66

TABLA N°22. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Método empleado: Fonio.....	66
TABLA N°23. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Método empleado: Factor 20000.....	66
TABLA N°24. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Otros métodos empleados	67
TABLA N°25. Concordancia en el recuento de Plaquetas - No menciona método empleado.....	67
TABLA N°26. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Lente objetivo empleado: 40X.....	68
TABLA N°27. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Lente objetivo empleado: 40X y 100X.....	68
TABLA N°28. Concordancia en el recuento de Plaquetas - Lente objetivo empleado: 100X.....	68

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°1. Guías utilizadas por los Tecnólogos Médicos para la identificación morfológica de plaquetas.....	69
GRÁFICO N°2. Uso de instructivos para el recuento e identificación morfológica de plaquetas elaborados por consenso entre los Tecnólogos Médicos.....	70
GRÁFICO N°3. Tiempo transcurrido entre la obtención de la muestra y la ejecución del frotis.....	70
GRÁFICO N°4. Dificultades que interfieren en el recuento e identificación morfológica de plaquetas.....	71
GRÁFICO N°5. Criterios que aplica el Tecnólogos Médico para la evaluación plaquetaria.....	72
GRÁFICO N°6. Términos que utilizan los Tecnólogos Médico para reportar alteraciones plaquetarias.....	73
GRÁFICO N°7. Participación de los Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico en programas de control de calidad para el recuento y morfología plaquetaria en frotis sanguíneo.....	74

RESUMEN

El hemograma es uno de los estudios que mayor información aporta al médico sobre la homeostasis de un individuo. En cuanto a la positividad de determinadas alarmas emitidas por analizadores hematológicos se debería verificar mediante un frotis sanguíneo, donde se pueden observar alteraciones cuantitativas y cualitativas de las células. **Objetivo:** Hallar el grado de concordancia en el recuento e identificación morfológica de plaquetas en frotis sanguíneo entre Tecnólogos Médicos. **Materiales y métodos:** El estudio es de tipo descriptivo, prospectivo y de corte transversal. Durante el periodo de muestreo participaron 106 Tecnólogos Médicos que laboran en el área de Hematología. Se utilizó un cuestionario de 14 preguntas, 3 frotis sanguíneos coloreados y 4 imágenes de morfología plaquetaria los cuales fueron validados por juicio de 3 expertos. Para medir el grado de concordancia se utilizó el Coeficiente Kappa de Cohen. **Resultados:** Se obtuvo un coeficiente Kappa de 0,309 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo y para la identificación morfológica de plaquetas un coeficiente Kappa de 0,429 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada. **Conclusión:** Para garantizar la confiabilidad del estudio de frotis sanguíneo, se debe considerar una buena toma de muestra, un frotis que cumpla con las especificaciones del CLSI, una coloración óptima, una buena técnica de revisión, un analista experimentado y realizar programas de control de calidad que aseguren los procesos. Es necesario e importante promover y llevar a cabo un consenso sobre citomorfología hemática, con el propósito de uniformizar los distintos y variados criterios usados en la actualidad.

Palabras clave: Plaquetas, frotis sanguíneo, concordancia, calidad.

SUMMARY

The hemogram is one of the studies that provides the doctor with more information about the homeostasis of an individual. As for the positivity of certain alarms emitted by hematological analyzers, it should be verified by means of a blood smear, where quantitative and qualitative alterations of the cells can be observed.

Objective: To find the degree of concordance in the count and morphological identification of platelets in blood smears among Medical Technologists. **Materials and methods:** The study is descriptive, prospective and cross-sectional. 106 Medical Technologists working in the area of Hematology participated during the sampling period. A questionnaire of 14 questions, 3 colored blood smears and 4 images of platelet morphology were used, which were validated by 3 experts. To measure the degree of agreement, Cohen's Kappa Coefficient was used. **Results:** A Kappa coefficient of 0.309 was obtained, which corresponds to a weak concordance strength for the platelet count in blood smears and for the morphological identification of platelets a Kappa coefficient of 0.429, which corresponds to a moderate concordance force. **Conclusion:** To ensure the reliability of the blood smear study, a good sampling, a smear that meets the CLSI specifications, an optimal coloration, a good review technique, an experienced analyst and control programs should be considered. quality that assure the processes. It is necessary and important to promote and carry out a consensus on blood cytomorphology, in order to standardize the different and varied criteria used today.

Key words: Platelets, blood smear, concordance, quality.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El hemograma es una de las pruebas más solicitadas al Laboratorio Clínico y uno de los estudios que mayor información aporta al médico sobre la homeostasis de un individuo. A través del tiempo, el hemograma ha sido objeto de múltiples modificaciones en cuanto a su precisión y exactitud, aplicándose equipos automatizados sofisticados que brindan un resultado mucho más fiable y el tratamiento oportuno para el paciente.⁽¹⁾

El recuento automatizado característicamente tiene un coeficiente de variación bajo, que es de aproximadamente 4,0 % en los instrumentos de primera generación e inferior al 1% en los autoanalizadores de hematología de última generación. ⁽¹⁹⁾ Uno de los mayores problemas es que el análisis de medición celular no puede discriminar plaquetas de otras partículas de similar tamaño, como pequeños fragmentos de hematíes, complejos inmunes, y otros. Esto quizá sea erróneamente incluido en el recuento de plaquetas, y en muestras con severas trombocitopenias, el número de partículas interferentes podría exceder el número de verdaderas plaquetas. Las macroplaquetas quizá sean excluidas del recuento debido a su tamaño, porque ellas no pueden ser diferenciadas del tamaño de los hematíes. La presencia de estas macroplaquetas es frecuente en pacientes con mielodisplasia, enfermedades mieloproliferativas crónicas y trombocitopenia autoinmune.⁽²⁾

En cuanto a su positividad de determinadas alarmas emitidas por equipos automatizados hematológicos todavía en la actualidad se debería verificar mediante un frotis de sangre periférica, donde se pueden observar alteraciones

cuantitativas y cualitativas de las tres líneas celulares sanguíneas. Por ejemplo, al realizar un recuento estimado de plaquetas se puede descartar posibles Pseudotrombocitopenias y al evaluar la morfología se podría hallar alteraciones asociadas a diversas patologías tales como el síndrome de Bernard-Soulier, síndrome de Wiskott-Aldrich y la anomalía de May-Hegglin. Para el estudio de plaquetas en un frotis de sangre periférica se requiere de un buen extendido y una óptima coloración para que el analista según su capacidad, habilidad y entrenamiento brinde información confiable en el reporte.

"El frotis de sangre periférica no es una técnica analítica, por lo que no puede ser calibrada, ni controlado como si lo pueden ser los analizadores hematológicos por materiales diseñados para tal fin. El reporte de un extendido de sangre periférica requiere de un procedimiento estandarizado y un personal con pericia para la elaboración, coloración y observación del frotis para así incrementar la exactitud en el reporte." ⁽⁵⁾

Existen sociedades internacionales de hematología que brindan criterios estandarizados según las alteraciones que se puedan presentar en las tres líneas celulares. En nuestro medio existe una marcada variación en el reporte de plaquetas de un frotis sanguíneo donde cada observador reporta según criterios propios. Actualmente podemos notar que ciertos hallazgos en morfología plaquetaria suelen pasar desapercibidos por el observador, los cuales no son considerados dentro del reporte hematológico, y algunos de estos hallazgos son de relevancia clínica.

En nuestro país no contamos con guías estandarizadas mediante un consenso nacional las cuales deberían elaborarse con la finalidad de disminuir la variación

en la terminología que se utiliza al evaluar y reportar alteraciones plaquetarias en extendidos de sangre periférica, sería importante la participación en Programas de Evaluación Externa de la Calidad (PEEC) siendo esto una excelente herramienta de educación continua para la destreza morfológica y así evitar resultados discordantes de muy poca o ninguna utilidad clínica.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el grado de 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”?

1.3. Justificación

A pesar de los grandes avances tecnológicos relacionados con el hemograma, y en particular los derivados de los autoanalizadores de hematología, cada vez más sofisticados y completos, el extendido de sangre periférica continúa siendo el “Estándar de oro” del diagnóstico hematológico. (3)Aún no ha sido posible reemplazar el ojo humano que detecta cambios sutiles, particularmente en lo que se refiere a la calidad de las células y sus características morfológicas. Por esta razón, el uso de estos modernos equipos complementa pero no reemplaza la labor humana en la revisión detallada de los exámenes de laboratorio.(21)

Considerando la importancia clínica que tiene las plaquetas en el estudio de sangre periférica decidimos estimar el grado de concordancia en el recuento e identificación morfológica de plaquetas, siendo las menos estudiadas a diferencia de los hematíes y leucocitos, para así obtener indicadores que nos permitan conocer cómo se está realizando el reporte normal y patológico de la serie

plaquetaria en los hospitales e institutos especializados para contribuir en la mejora de un buen reporte.

El observador que analiza una muestra de sangre periférica es el profesional Tecnólogo Médico en Laboratorio Clínico, el cual requiere de experiencia, capacitación continua y guías de consenso que le permitan brindar un recuento correcto e identificación morfológica según las características de los elementos sanguíneos. Por lo tanto la elaboración de guías de consenso y recomendaciones son importantes para informar adecuadamente cada resultado del frotis sanguíneo lo cual será de gran utilidad para los observadores con la finalidad de ofrecer un reporte realmente valioso y beneficioso que junto con la clínica del paciente orientan al médico para poder realizar exámenes o tratamientos posteriores más específicos.

En otros países se aplican programas de control de calidad que evalúan el grado de competencia y concordancia entre los hallazgos morfológicos en el reporte del frotis sanguíneo, sería necesario aplicarlo en nuestro medio y así contar con una herramienta de educación continua que permita el intercambio de conocimientos. Esto se puede desarrollar mediante estudios pilotos que permitirán establecer sistemas de evaluación interna y externa en cuanto al recuento estimado y morfología plaquetaria en extendidos de sangre periférica para garantizar la confiabilidad y reproducibilidad de los resultados, además de poder compararlos entre los distintos laboratorios logrando la satisfacción y bienestar del paciente.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Investigar el grado de 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”

1.4.2. Objetivos Específicos

- 1) Analizar el grado de concordancia según el tiempo de experiencia y capacitaciones adquiridas del Tecnólogo Médico en el servicio de hematología.
- 2) Conocer las guías que utilizan los Tecnólogos Médicos para la identificación morfológica de plaquetas.
- 3) Averiguar si los Tecnólogos Médicos cuentan con instructivos propios elaborados por consenso para el recuento e identificación morfológica de plaquetas.
- 4) Conocer el tiempo transcurrido entre la obtención de la muestra y la elaboración del frotis sanguíneo.
- 5) Analizar el grado de concordancia según el método y lente objetivo empleado para realizar el recuento de plaquetas.
- 6) Identificar las dificultades que interfieren en el recuento e identificación morfológica de plaquetas.
- 7) Conocer los criterios que aplica el Tecnólogo Médico para la evaluación plaquetaria.
- 8) Conocer los términos que utiliza el Tecnólogo Médico para reportar alteraciones plaquetarias.

- 9) Identificarla participación del Tecnólogo Médico en programas de control de calidad para el recuento e identificación de morfología plaquetaria en frotis sanguíneo.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacional

Ritu B. et al. “Estimación plaquetaria por frotis periférico: Fiable, rápido, método costo-efectivo para evaluar el grado de trombocitopenia”, India (2015). El objetivo de este estudio fue comparar la estimación del recuento de plaquetas mediante el método de frotis periférico y el contador automático de células. Donde se recibieron un total de 92 muestras de ácido etilendiaminotetraacético en el laboratorio y se evaluó el recuento de plaquetas mediante dos técnicas: 1) Cuantificación automatizada de plaquetas, 2) Valoración del recuento de plaquetas en el frotis manchado de Leishman. Donde obtuvieron como resultado que no hubo diferencias significativas ($P = 0,69$) en el método de estimación de plaquetas ($0,94 \pm 0,29$ lacs / mm^3) comparado con el valor de plaquetas de células automatizadas ($0,91$ lacs / $\text{mm}^3 \pm 0,27$). Se concluyó que el método de estimación plaquetaria por frotis periférico es útil como un método rápido y barato para evaluar el recuento de plaquetas y puede realizarse en entornos hospitalarios rurales.”⁽⁴⁾

Sunan Ch. “Quality assessment program for blood smear: examination of health laboratories in Thailand”, Tailandia (2008). El objetivo de este estudio era evaluar los resultados de laboratorio en el examen de sangre en laboratorios públicos y privados de salud. Donde el Sistema de Evaluación de la Calidad Externa (EQAS)

para el examen de frotis de sangre fue organizado por el Departamento de Ciencias Médicas. El esquema se ejecutó en 2005 mediante el envío de seis frotis de sangre con normales y varios tipos anormales de células sanguíneas. Los participantes eran de 731 hospitales públicos y 181 privados con laboratorios de hematología en toda Tailandia.

Se obtuvieron como resultado, un buen desempeño en la identificación y diferenciación de blastos leucémicos y linfocitos atípicos. Además, se encontró un buen rendimiento en los informes de plaquetas. Sin embargo, se encontró un desempeño insatisfactorio en la identificación de la morfología de los glóbulos rojos. Donde se concluye que el error informado de la morfología de los glóbulos rojos debe ser investigado más a fondo y los problemas para mejorar el rendimiento de los laboratorios.⁽¹⁶⁾

Alfredo G. et al. "Programa de Evaluación Externa de la Calidad en Morfología Hemática. Diseño y experiencia en laboratorios clínicos Venezolanos", Venezuela (2007). Se diseñó y ejecutó un programa educativo y voluntario teniendo por objetivo evaluar la competencia en morfología hemática mediante el suministro de 4 frotis sanguíneos remitidos a los laboratorios participantes en dos envíos. La evaluación se basó en la concordancia entre los hallazgos morfológicos más destacados de los frotis, señalados por el participante y lo declarado como referencia, establecida por el "consenso de pares expertos". El desempeño se categorizó en tres niveles (excelente, aceptable y pobre), y el 81,3% de los reportes entregaron resultados excelentes y aceptables. La dinámica enfrentó a los participantes con frotis complejos, que motivó la reflexión y documentación bibliográfica-visual; suministró una evidencia de la competencia en morfología hemática, da la oportunidad de elaborar archivos de láminas documentados, y

proporcionó una excelente herramienta de educación continua para la destreza morfológica.”⁽⁵⁾

Webb DI et al. “Evaluación de recuento de plaquetas de frotis de sangre periférica (PBS)”, Alaska (2004). El objetivo del estudio es contar visualmente las plaquetas en un frotis de sangre periférica y compararlas con un recuento automático de plaquetas en la máquina. Se realizaron 35 frotis de sangre periférica a partir de muestras de sangre contadas en una máquina automatizada de células sanguíneas: 23 muestras trombocitopénicas, 1 con alto recuento de plaquetas y 11 con recuentos normales. 10 y 25 campos de alta potencia se promediaron microscópicamente y luego se multiplicaron por 15,000 y 20,000 para llegar a un recuento de plaquetas en miles por microlitro. Se hicieron comparaciones entre los conteos visuales y de máquinas. Hubo una concordancia justa en 27 especímenes. En tres muestras se encontró subestimación, sobreestimación en cinco. Un multiplicador de 15,000 dio resultados ligeramente mejores que 20,000. El promedio en 10 campos de alta potencia fue tan bueno como 25. Los recuentos anormales se pudieron evaluar al igual que los normales. Promedio en 10 campos de alta potencia en una película de sangre al microscopio y multiplicado por 15,000 da un recuento de plaquetas razonablemente cercano al recuento de máquinas automáticas en miles por microlitro.”⁽⁴²⁾

Rajamäki A. "External quality control in haematological morphology: a method to assess the performance of an individual laboratory and changes in it", Finlandia (1980). En este estudio se describe un método para evaluar el rendimiento de los laboratorios individuales en la estimación de la morfología de las células sanguíneas mediante microscopía donde participaron 206 laboratorios en el programa voluntario durante el período 1974-1977. El método se basa en los

siguientes principios: 1) mediante la aplicación de un formulario de resultados detallado para recopilar los resultados de los participantes de manera estandarizada y 2) mediante la aplicación de un comité de referencia para establecer la "verdad" morfológica. Un consenso de $\geq 80\%$ de la junta de referencia de expertos en hematología es el requisito previo para la aceptación de un detalle morfológico como un "hallazgo objetivo" para los participantes. Para cada encuesta de ensayos de aptitud se calculó un puntaje de 'rendimiento medio porcentual' (MPP) para cada laboratorio participante. Durante el período 1974-1977 la media de las puntuaciones de MPP de todos los participantes en el programa de pruebas de aptitud fue del 76% y los límites del 95% (media ± 2 SD) de 64% a 88%. No hubo cambio estadísticamente significativo en la media de las puntuaciones de MPP de todos los participantes sobre una base anual. Los gráficos MPP de los laboratorios individuales indicaron que se podrían identificar diferentes tipos de perfiles de rendimiento.⁽¹⁵⁾

2.1.2. Nacional

Doris G. Pacheco "Estudio de los métodos: automatizado, factor de estimación 20 000 y de Dameshek en comparación al método de cámara para el recuento de plaquetas en sangre venosa" Perú (1999). El objetivo fue determinar la exactitud y correlación de los métodos para el recuento de plaquetas: automatizado (COBAS ARGOS 5 DIFF) y los métodos indirectos más usados en los laboratorios de Lima y Callao en función al Método de recuento en Cámara según Brecher y Cronkite. Donde se analizaron 245 muestras de sangre venosa entre los meses de enero y febrero de 1999, las cuales se procesaron independientemente por los cuatro métodos mencionados. Con resultados obtenidos se realizó el análisis de regresión lineal, correlación y dispersión del error relativo. Donde el análisis

estadístico se llegó a la conclusión que ningún método es independientemente satisfactorio en el intervalo de recuento plaquetario muy bajo, sin embargo el método de Dameshek fue el que mostro mejor correlación con el método de recuento en cámara en este intervalo. En los recuentos mayores a 50 000/mm³, los tres métodos fueron satisfactorios especialmente el método automatizado; sin embargo, los recuentos por este método tuvieron una tendencia a los errores por defecto.⁽²⁴⁾

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Aspectos generales de las Plaquetas

2.2.1.1. Megacariopoyesis

La megacariopoyesis es el proceso por medio del cual los megacariocitos, que se derivan de células madre hematopoyéticas pluripotentes, cuya función principal es la producción de plaquetas (trombopoyesis), las cuales son críticas para una adecuada hemostasia en la vasculatura sanguínea periférica. Un adulto normal, de 70 kilogramos de peso, produce alrededor de 100.000 millones de plaquetas (10¹¹) por día y este número puede elevarse hasta 20 veces en caso de necesidad.⁽³⁾

a) Megacarioblasto

Los megacarioblastos son grandes células irregulares con un solo o varios núcleos redondos u ovalados y un citoplasma azul, desprovisto de gránulos. Puede haber pseudópodos obtusos con diversos tintes azulados y que contienen múltiples gránulos cromóforos. Un ectoplasma esponjoso de este tipo se observa frecuentemente en células de sarcomas y de otros tumores malignos, pero suele estar ausente o poco conspicuo en las células primitivas de la series eritrocitarias

o leucocítica. Los filamentos nucleares de cromatina se distinguen bien en los megacarioblastos. Se suelen observar nucléolos.⁽¹⁸⁾

b) Promegariocito

Los promegacariocitos se distinguen de los megarioblastos por la presencia de gránulos azulados en el citoplasma adyacente al núcleo. En esta segunda fase de maduración, el núcleo suele haberse dividido una o más veces y la célula ha aumentado de tamaño. A menudo se observan apéndices citoplasmáticos azulados de bordes redondeados que pueden tener aspecto homogéneo o esponjoso.⁽¹⁸⁾

c) Megacariocito

Las células megacariocitos en la tercera fase de maduración son células grandes con citoplasma relativamente abundante. De forma redonda, con bordes lisos y múltiples núcleos. El retículo de cromatina nuclear es filiforme y tosco, con espacios bien marcados entre los filamentos de cromatina. El citoplasma contiene numerosos gránulos pequeños, distribuidos bastante uniformemente, que tienen un tinte azul rojizo.⁽¹⁸⁾

d) Metamegacariocito

Estas células se caracterizan por la conglomeración del citoplasma granuloso en masas separadas entre sí por espacios relativamente pálidos (membranas de demarcación o vesículas). Estas unidades de citoplasma granular tienden a conglomerarse en la periferia de la célula. En los estados más avanzados de maduración los megacariocitos presentan lentos movimientos ameboides. Extienden partes de su citoplasma a través de la membrana basal y entre las células endoteliales de las sinusoides de la medula ósea.⁽¹⁸⁾

e) Plaqueta

El CAP (Colegio Americano de Patólogos) define: "Las plaquetas, también conocidas como trombocitos, son pequeños fragmentos gris azulado del citoplasma megacariocítico. Típicamente son solos pero pueden formar agregados, particularmente en preparaciones frescas (pinchazos). (11)

Según la ICSH (El Consejo Internacional de Normalización en Hematología) (2015) refiere que las plaquetas son pequeños fragmentos granulares azul grisáceo procedente del citoplasma megacariocítico, que contienen muchos pequeños gránulos rojizo-púrpura y miden de 1.5 a 3 μm de diámetro.(7)

2.2.1.2. Estructura plaquetaria

Las plaquetas no tienen ADN genómico, pero contienen ARN mensajero (ARNm) derivado de los megacariocitos y la maquinaria translacional necesaria para la síntesis de las proteínas. Las plaquetas circulantes tienen forma discoide, con dimensiones de aproximadamente 2.0 - 4.0 por 0.5 μm , y un volumen medio de 7 - 11 fL. Su forma y tamaño pequeño permite que las plaquetas sean empujadas hacia los bordes de los vasos sanguíneos, colocándolas en una posición óptima para la vigilancia constante de la integridad vascular. Las plaquetas circulan en concentraciones de 150,000-450,000 células/mL. De la cantidad total de plaquetas en el cuerpo, 70% se mantiene en circulación, mientras que el restante 30% permanece de manera transitoria pero constante en el bazo. Las plaquetas permanecen en circulación durante un promedio de 10 días. El bazo y el hígado se encargan de retirar a la mayoría de las plaquetas después de su senescencia, aunque una pequeña fracción se elimina constantemente como resultado de su participación en el mantenimiento de la integridad vascular.(8)

En frotis de sangre periférica teñidos con tinción de Wright-Giemsa, las plaquetas aparecen como pequeñas células granulares con una membrana áspera, y normalmente se encuentran entre 3-10 plaquetas por campo de alto poder de inmersión en aceite. A pesar de su apariencia simple en el frotis de sangre periférica, las plaquetas tienen una estructura compleja.⁽⁸⁾

Su estructura interna se ha dividido en cuatro zonas:

- a) Zona periférica
- b) Zona sol - gel
- c) Zona de organelas
- d) Zona de la membrana

La zona periférica incluye las membranas exteriores y las estructuras estrechamente relacionadas con ésta. La plaqueta tiene un sistema de canales conectados a la superficie llamado sistema canalicular abierto (SCA). Las paredes del SCA están incluidas en esta zona. El SCA ofrece acceso a las sustancias plasmáticas al interior de la plaqueta y un canal de salida para los productos plaquetarios. A la liberación de productos plaquetarios a través del SCA después de la activación plaquetaria se le llama “reacción de liberación”.⁽⁸⁾

Las membranas de la plaqueta tienen múltiples receptores plaquetarios, los cuales determinan su identidad celular específica. Estos receptores se expresan de manera constitutiva en las plaquetas y requieren de cambios de conformación durante la activación de las plaquetas a fin de expresar la función receptora.⁽⁸⁾

La zona periférica también incluye los fosfolípidos de la membrana. Los fosfolípidos son un componente importante de la coagulación, ya que proporcionan la superficie sobre la cual reaccionan las proteínas de la

coagulación. Los fosfolípidos también sirven como sustrato inicial para las reacciones enzimáticas plaquetarias a fin de producir tromboxano A₂ (TXA₂), un producto importante de la activación plaquetaria y un potente agonista plaquetario (sustancia que promueve la agregación plaquetaria). La membrana de la plaqueta también tiene la capacidad de traducir señales de la superficie en señales químicas internas.⁽⁸⁾

La zona sol - gel se encuentra debajo de la zona periférica y constituye la estructura de la plaqueta, el citoesqueleto. El citoesqueleto forma el sostén para el mantenimiento de la forma discoide de la plaqueta así como del sistema contráctil que, tras la activación, permite cambio de forma, prolongación pseudopódica, contracción interna y liberación de constituyentes granulares. El citoesqueleto comprende entre 30%-50% de la proteína total de la plaqueta.⁽⁸⁾

La zona de organelas está formada por gránulos y componentes celulares como lisosomas, mitocondria, etc. Estas organelas sirven en los procesos metabólicos de la plaqueta y almacenan enzimas y otra gran variedad de sustancias críticas para la función plaquetaria.⁽⁸⁾

Existen dos compartimentos de nucleótidos de adenina: la reserva de almacenamiento o secretable en los gránulos densos y la reserva metabólica o citoplásmica. Los gránulos alfa y densos están incluidos en esta zona.⁽⁸⁾

Los gránulos densos contienen adenosíntrifosfato (ATP) y adenosíndifosfato (ADP) no metabólicos, serotonina y calcio. Los gránulos alfa contienen proteínas adhesivas como fibrinógeno, fibronectina, factor von Willebrand (FVW), trombospondina y vitronectina.⁽⁸⁾

Los gránulos alfa también contienen sustancias que fomentan el crecimiento, como factor de crecimiento derivado de plaquetas (FCDP), factor plaquetario 4 y factor transformador de crecimiento. Los factores de la coagulación, entre ellos factor V, cininógeno de alto peso molecular, factor XI y activador plasminógeno inhibidor-1, también se encuentran presentes en los gránulos alfa.⁽⁸⁾

La cuarta zona es la zona de membranas, que incluye el sistema tubular denso. Es aquí donde se concentra el calcio, importante para desencadenar eventos contráctiles. Esta zona también incluye los sistemas enzimáticos para la síntesis de prostaglandina.⁽⁸⁾

2.2.1.3. Función de las Plaquetas

En un estado fisiológico normal, las plaquetas circulan sin adherirse al endotelio vascular sano. Cuando hay alteraciones en la integridad del endotelio vascular o en la fuerza de cizallamiento del flujo sanguíneo, las plaquetas se “activan”. La activación de las plaquetas desempeña un papel esencial en las respuestas tanto benignas como patológicas a lesiones vasculares y formación de trombos. El proceso de transformación de plaquetas inactivas en un tapón plaquetario bien formado ocurre a lo largo de un continuum, pero puede dividirse en tres etapas: Adhesión, agregación y secreción.⁽⁸⁾

2.2.2. Alteraciones cualitativas de la serie plaquetaria

a) Micromegacariocito

La ICSH refiere que el micromegacariocito se define como un megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño con un lóbulo o núcleo bilobulado. El núcleo puede aparecer "desnudo". El citoplasma es débilmente basófilo. La vacuolización citoplasmática y el número variable de gránulos pueden estar presentes, y también puede haber pequeñas

protuberancias citoplasmáticas o "ampollas". Las plaquetas pueden parecer estar brotando de la superficie.⁽⁷⁾

Según Nucifora E. y colaboradores refieren que es una célula peculiar: Pequeña, muy basófilo, con una corona. Múltiples núcleos pequeños separados por fibras de material nuclear, así como formas hipolobuladas o mononucleadas. A veces muy tupida, de plaquetas a su alrededor. Se considera uno de los elementos diagnósticos de Mielodisplasia.⁽³¹⁾

b) Microplaquetas

Según el Laboratorio Nacional de Referencia de Hematología del Instituto de Salud Pública de Chile lo define con un diámetro menor a 1µm de forma redonda u ovalada. El citoplasma es levemente basófilo-gris con gránulos rojo-purpura.⁽⁹⁾

c) Macroplaquetas

Según la ICSH define como aquellas que miden entre 3 - 7 um de diámetro⁽⁷⁾, sin embargo el Laboratorio Nacional de Referencia de Hematología del Instituto de Salud Pública de Chile considera entre 4 – 7 um de forma redonda u ovalada con proyecciones citoplasmáticas finas. Citoplasma levemente basófilo-gris con granulaciones rojo - purpura distribuidas uniformemente.⁽⁷⁾

d) Plaquetas Gigantes

Según la ICSH define como aquellas que miden entre 10 - 20 um de diámetro⁽⁷⁾, sin embargo el Laboratorio Nacional de Referencia de Hematología del Instituto de Salud Pública de Chile las considera de un tamaño de 10 – 20 um, de forma redonda, ovalada o estrellada. El citoplasma es levemente basófilo-gris con gránulos rojo-purpura concentrados en el centro de la plaqueta.⁽⁹⁾

El CAP define: Las plaquetas gigantes son mayores de 7 µm, normalmente de 10 a 20 µm de diámetro. El término plaquetas gigantes se utiliza cuando la plaqueta

es mayor que el tamaño de la célula roja promedio en el campo, suponiendo un MCV normal. La periferia de la plaqueta gigante puede ser redonda, festoneada o estrellada. El citoplasma puede contener un complemento normal de gránulos azurófilos finos, o los gránulos pueden confundirse en formas gigantes. Las plaquetas gigantes son un hallazgo raro en la sangre periférica normal, pero pueden verse en muchas condiciones reactivas, neoplásicas y hereditarias diferentes. Las causas reactivas incluyen condiciones en las que el recambio de plaquetas está notablemente aumentado, tal como trombocitopenia inmune o reacciones graves de leucemoides. Los trastornos mieloproliferativos y mielodisplásicos son las condiciones neoplásicas en las que las plaquetas gigantes se ven con más frecuencia. Las condiciones hereditarias asociadas con las plaquetas gigantes son raras, y también tienen trombocitopenia asociada. Este grupo de trastornos se denomina macrotrombocitopenias congénitas, e incluye la anomalía de May-Hegglin y el síndrome de Bernard - Soulier.⁽¹¹⁾

e) Plaquetas Hipogranulares

El CAP define que “Las plaquetas hipogranulares carecen de gránulos enteros, o tienen un número sustancialmente reducido de los gránulos que se encuentran en las plaquetas normales. Las células pueden ser normales en tamaño, forma y configuración, o pueden ser ampliadas y deformadas. ⁽¹¹⁾

El citoplasma se tiñe de color azul pálido o gris azulado. Si no hay gránulos presentes, la presencia de zonificación es necesaria para identificar la estructura como un fragmento de megacariocitos o plaquetas. Los fragmentos citoplasmáticos de células distintas de los megacariocitos generalmente no muestran la zonificación. Las formas hipogranular y otras formas plaquetarias displásicas se observan típicamente en trastornos mieloproliferativos y

mielodisplásicos. Las plaquetas hipogranulares también se observan en la muy rara condición hereditaria de la deficiencia de gránulos alfa, denominada síndrome de plaquetas grises. Cuando las plaquetas son totalmente agranulares, pueden ser fáciles de perderse en la revisión de la película de sangre periférica sin un escrutinio cuidadoso. La venopunción difícil puede ocasionar algún tiempo la desgranulación plaquetaria de algunas plaquetas. Raramente, la desgranulación plaquetaria prominente que resulta en hipogranularidad plaquetaria puede ser vista como un artefacto inducido por EDTA.⁽¹¹⁾

f) Plaquetas Agranulares

Vizcargüénaga, María Isabel refiere que las Plaquetas agranulares son aquellas que aparecen grises en extendidos de sangre periférica o en aspirados de medula ósea cuando se colorean con colorantes Wright – Giemsa. Esto se debe a la ausencia de gránulos alfa en megacariocitos y en el citoplasma plaquetario.⁽²⁹⁾

g) Plaquetas Bizarra

Segundo Mesa Castillo refiere que son alteraciones en la forma, con aumento en la prolongación de las filopodias y del diámetro transversal, adquiriendo deformidad. Se denomina anormal, amorfo. Se observan en el síndrome de Bernard Soulier, pacientes esquizofrénicos, SMD y SMP.⁽²⁸⁾

2.2.3. Alteraciones cuantitativas de la serie plaquetaria

a) Trombocitopenias

German Campuzano M. define como la disminución del número absoluto de plaquetas en la sangre periférica por debajo de 150.000 por μL .⁽¹⁰⁾

b) Pseudotrombocitopenia

Satelitismo plaquetario

El Laboratorio Nacional de Referencia de Hematología del Instituto de Salud Pública de Chile define como Plaquetas unidas en cantidad variable a la membrana de segmentados y baciliformes, raramente se observa en monocitos.⁽⁹⁾ El CAP (Colegio Americano de Patólogos) define "El satelitismo de plaquetas, también conocido como "rosetones de plaquetas", es un hallazgo raro de sangre periférica que se debe al aglutinamiento y adherencia de cuatro o más plaquetas a un neutrófilo, o muy raramente a un monocito. La fagocitosis de neutrófilos de las plaquetas puede observarse ocasionalmente cuando hay satelitismo. Este es un fenómeno in vitro que resulta de la interacción de EDTA e inmunoglobulina, que se une de forma no específica a las plaquetas. Las plaquetas recubiertas de anticuerpo se unen entonces a la superficie de neutrófilos o monocitos. Las plaquetas y los neutrófilos son normales en morfología y función. Este fenómeno no tiene significación clínica, pero el satelitismo plaquetario causa trombocitopenia falsa con contadores celulares automatizados porque los agregados celulares se cuentan como leucocitos en lugar de plaquetas."⁽¹¹⁾

c) Trombocitosis

German Campuzano M. refiere que es el término utilizado para indicar el aumento, con relación al valor máximo (450.000 por μL) esperado, en el recuento de plaquetas.⁽³⁾

ALTERACIONES CUANTITATIVAS DE LA SERIE PLAQUETARIA

Trombocitosis ⁽³²⁾	Leve	500 - 700 x 10 ³ /ul	La clasificación de cifras por encima de los valores considerados normales puede ser arbitraria pudiendo, según algunos autores, considerarse valores mayores de 450 - 600 x 10 ³ /ul. ⁽³⁴⁾
	Moderada	700 - 900 x 10 ³ /ul	
	Grave	900 - 1 000 x 10 ³ /ul	
	Extrema	> 1 000 x 10 ³ /ul	
Cifra normal de plaquetas ⁽³⁵⁾	150 - 450 x 10 ³ /ul		
Trombocitopenia ⁽³³⁾	Leve	100 - 150 x 10 ³ /ul	
	Moderada	50 - 100 x 10 ³ /ul	
	Grave	< 50 x 10 ³ /ul	

2.2.4. Metodología de recuento plaquetario

En el estudio y seguimiento de un paciente con trombocitopenia es indispensable disponer de un recuento de plaquetas confiable y éste va a depender, como se ha expresado, de la metodología que se utilice para hacerlo. Desde el punto de vista del laboratorio clínico se dispone de dos tipos de recuentos de plaquetas: el manual y el electrónico.⁽²⁰⁾

a) Método Directo (Cámara de Neubauer)

Hasta la incorporación de los contadores de células al equipamiento de los laboratorios clínicos, la única manera de contar las plaquetas era en cámara de Neubauer, teniendo como prueba de referencia la microscopía de contraste de fase, que sólo ha estado o estuvo disponible en unos pocos laboratorios de investigación. Los recuentos de plaquetas por métodos manuales, aparte de ser

tediosos, consumen mucho tiempo del profesional y a pesar de que se sigan los más estrictos criterios de calidad y se hagan por personal experimentado, tienen un coeficiente de variación de 10% a 25%. Además, a la luz de la disponibilidad tecnológica en los laboratorios clínicos, los métodos manuales para determinar los componentes del hemograma en general y el recuento de plaquetas en particular, no son costo-eficientes porque, como se ha expresado, consumen mucho recurso humano, están limitados a pocos parámetros y sobretodo, son muy imprecisos por lo que en la actualidad no son recomendables.⁽¹⁹⁾

b) Método Indirecto (Recuento estimado en frotis de Sangre Periférica)

Métodos en base a Parámetros Eritrocitarios:

Método de Rabl (1896), modificados por Gottlieb Y Fônio (1912)

Se hace obligatoriamente en aumento de 1.000x, en objetivo de inmersión (100x) y ocular de 10x, en los lugares donde los eritrocitos están bien sueltos. Se hace la correlación de la proporcionalidad entre número de eritrocitos y plaquetas por campos y el número de eritrocitos y plaquetas por mm^3 . Para ello se cuentan 10 campos y se determina en promedio cuantas plaquetas se ven por campo con número específico de eritrocitos. Por ejemplo, al final de 10 campos de aproximadamente 150 eritrocitos se observan en promedio, 6.0 plaquetas. Con base en el recuento total de eritrocitos ($\text{eritrocitos}/\text{mm}^3$ – ya previamente conocida, por ejemplo, $2.500.000/\text{mm}^3$), y por regla de tres simple, se obtiene el número de plaq/mm^3 . $\text{plaq}/\text{mm}^3 = 6.0 \times 2.500.000/150 = 100.000 \text{ plaq} / \text{mm}^3$.⁽²⁵⁾

Método de Dameshek (modificación del método de Fônio)

Es una modificación del método de Fonio, en el cual el número de glóbulos rojos se calcula a partir del hematocrito del paciente. Para aplicar este método se debe ubicar con objetivo de inmersión 5 campos de aproximadamente 200 hematíes y contar en cada campo el número de plaquetas; la suma de ellos es el número de plaquetas contenido en 1000 hematíes, esta cifra se multiplica por el hematocrito corregido del paciente y luego por 100.⁽²⁴⁾

Métodos en base a aproximación por campos:

Método del Factor 20 000

Se determina el número de plaquetas por la multiplicación de un factor 20.000, obtenido en estudios con contadores automatizados, que transforma el número de plaquetas por mm^3 . En este tipo de cálculo, no es necesario ni correlacionar eritrocitos con plaquetas ni saber previamente el recuento de eritrocitos. Requiere de modo determinante, que el análisis del promedio de plaquetas por campo (en aumento de 1.000x) al final del recuento de cinco a diez campos, se haga obligatoriamente en un lugar de la extensión donde los eritrocitos estén sueltos (y aún no estirados) pero con algunos tocándose, independientemente del número de eritrocitos en el campo.⁽²⁵⁾

Método de Nosanchuk Chang & Bennett

Para hacer el conteo plaquetario medio por este método, se enumeran en el microscopio óptico con aumento de 1000x, plaquetas en 8 campos. La suma obtenida será multiplicada por 2000 (constante de multiplicación) para proporcionar el valor estimado de plaquetas por microlitro de sangre.⁽³⁷⁾

Estimación plaquetaria por el método de Bárbara H. O'Connor

Para hacer el conteo plaquetario microscópico por este método, fueron enumeradas en el microscopio óptico con aumento de 1000x, plaquetas en 10 campos y luego se calcula el valor medio por campo. Este valor se multiplica por 13000 (constante de multiplicación) para proporcionar el valor estimado del recuento de plaquetas.⁽³⁷⁾

Método alternativo de estimación plaquetaria en lámina

Se enumeran en el microscopio óptico con aumento de 1000x, plaquetas en 10 campos y, a continuación, se calcula el valor medio por campo. Se multiplica por el valor obtenido por la hemoglobina del paciente en g / dl y luego se multiplica por 1000 para proporcionar el valor del conteo plaquetario microscópico por microlitro de sangre.⁽³⁷⁾

Ritu Bajpai y colaboradores refieren que el cálculo en un frotis sanguíneo se realiza mediante: el número promedio de plaquetas en un campo de inmersión en aceite multiplicado por 15 000. Contar por lo menos 10 campos con objetivo de inmersión de aceite, como promedio representa 15000 plaquetas /mm³. Un multiplicador de 15.000 dio resultados ligeramente mejores que 20.000. Promedio en 10 campos de alta potencia era tan bueno como 25.⁽⁴⁾

Álvaro Moreno y David Menke establece que un frotis sanguíneo de un donante sano por lo general demuestra 15 a 30 plaquetas por campo de alta potencia en un campo de 400x de aumento de aceite y de 8 a 20 plaquetas por campo de alta potencia en 1000x de aumento de aceite. Un método común de verificación es añadir el número de plaquetas contadas en 8 a 10 campos por debajo de 1000x (Campo ancho frente a los oculares estándar, respectivamente) y multiplicar esto

por 2000 para correlacionar con el recuento total de plaquetas informado por un analizador automatizado (plaquetas por μL). (17)

c) Método electrónico

A pesar del escepticismo generado con los primeros contadores de células, en donde los recuentos bajos de plaquetas tenían un alto coeficiente de variación y siempre debían ser reconfirmados por métodos manuales, teniendo como referencia la microscopía de contraste de fase, los nuevos contadores, con los que se hacen los hemogramas IV, V y VI, tienen coeficientes de variación por debajo de 3% pues utilizan métodos de impedancia sola o combinada con métodos ópticos de tecnología de punta, motivo por el cual los contadores de cuarta generación se constituyen en el método de elección para el recuento de plaquetas. (19)

TECNOLOGIA UTILIZADA POR ALGUNOS CONTADORES DE CELULAS DE CUARTA GENERACION DISPONIBLE EN EL MEDIO PARA EL RECUENTO DE PLAQUETAS		
COMPAÑIA	INSTRUMENTO	PRINCIPIO UTILIZADO PARA EL RECUENTO DE PLAQUETAS
Abbot Diagnostics	Cell Dyn 4000	Impedancia, óptica e inmunología
	Cell Dyn Sapphire	Impedancia, óptica e inmunología
ABX Diagnostics	Pentra 120	Impedancia
Bayer Corporation	Advia 120	Óptica
	Advia 2120	Óptica
Beckman Coulter	Gen - S	Impedancia
	LH 750	Impedancia
Sysmex Corporation	SE - 9500	Impedancia
	XE- 2100	Impedancia y óptica
Campuzano-Maya G. Evaluación del paciente con trombocitopenia.(19)		

Recuento de Plaquetas por citometría de flujo

El Consejo Internacional de Normalización en Hematología (ICSH) y la Sociedad Internacional de Hematología de Laboratorio (ISLH) recomiendan el recuento de plaquetas marcadas específicamente en relación con los glóbulos rojos con un citómetro de flujo de fluorescencia, junto con un recuento de glóbulos rojos preciso determinado con un contador de partículas de apertura por impedancia, mono canal y semiautomatizado como método de referencia para el recuento de plaquetas. (36)

En los últimos años la citometría de flujo se ha manifestado como un excelente apoyo para establecer el diagnóstico y clasificación de diversas patologías utilizando anticuerpos monoclonales. Representa un método rápido, objetivo y cuantitativo del análisis de las células y otras partículas en suspensión. El principio se basa en pasar células u otras partículas en suspensión, alineadas, de una en una, por delante de un haz de luz. La interacción de las células con el rayo luminoso genera 2 tipos de datos fundamentales: la generada por la dispersión de la luz y la relacionada con la emisión de la luz por los fluorocromos presentes en las células al ser estimuladas por el rayo de luz. Las glicoproteínas de membrana de las plaquetas y el patrón de expresión son fundamentales para identificar y clasificar de manera correcta la etiología de algunas enfermedades. El fenotipo de plaquetas consiste en la evaluación de las glicoproteínas constitutivas de la membrana plaquetaria utilizando 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 la función plaquetaria en estudios de alteraciones de la adhesión plaquetaria como antiCD42a, antiCD42b, antiCD42c y antiCD42d. (12)

Plaquetas Fluorescentes (PLT-F) (Equipos XN de Sysmex)

Los analizadores de la serie XN utilizan impedancia para la mayoría de los conteos de plaquetas. Cuando la exactitud en el conteo de plaquetas no puede garantizarse por medio de la impedancia, el resultado es marcado con una alarma. El XN realiza automáticamente un análisis reflexivo en un nuevo canal usando un reactivo fluorescente y aumenta el tiempo de conteo seis veces. En el canal de plaquetas fluorescentes, las plaquetas son identificadas y contadas utilizando un colorante fluorescente de oxazina, específico para plaquetas, el cual tiñe la superficie del retículo endoplásmico y la mitocondria plaquetaria.

En sujetos con trombocitopenia, una alta exactitud y alta precisión de bajo recuento de plaquetas es esencial para las decisiones clínicas apropiadas. Se recomienda un umbral de transfusión de plaquetas de $10 \times 10^3 / \mu\text{l}$ ($10 \times 10^9 / \text{L}$) para la transfusión profiláctica en pacientes estables, mientras que se recomienda un nivel de menos de $20 \times 10^3 / \mu\text{l}$ ($20 \times 10^9 / \text{L}$) en caso de riesgo factores como esplenomegalia, deficiencias en el factor de coagulación y disminución rápida del recuento plaquetario o hemorragia grave. Durante el seguimiento, se usan recuentos de plaquetas entre 50 y $100 \times 10^3 / \mu\text{L}$ ($50-100 \times 10^9 / \text{L}$) como una indicación de la necesidad potencial de transfusión de plaquetas. El nuevo método PLT-F demostró excelentes resultados de reproducibilidad en muestras con recuentos de plaquetas inferiores a $50 \times 10^9 / \text{L}$. El PLT-F podría ser útil para tomar mejores decisiones para las transfusiones de plaquetas.^(39,2)

2.2.5. Método electrónico vs. método manual

La introducción de contadores hematológicos automatizados usando la tecnología de impedancia resultó en una mejora de la precisión, con un coeficiente de

variación de menor al 3%, debido a que se hace un recuento más alto de plaquetas. Sin embargo, a pesar de su amplio uso, el recuento por impedancia todavía tiene limitaciones significativas. La correlación entre los métodos PLT-O y PLT-I en muestras trombocitopénicas (intervalo de plaquetas: $70 - 150 \times 10^9/L$) disminuye en presencia de interferentes (fragmentos de hematíes, microcitos, agregados plaquetarios, etc).⁽²⁾

Con los contadores electrónicos, el recuento de plaquetas puede estar falsamente bajo si hay tromboaglutininas y satelitismo plaquetario, generalmente dependiente del EDTA (anticoagulante de hematología) y cuando hay microcoagulación, usualmente por problemas técnicos relacionados con la calidad de la muestra, problemas que se han resuelto con los autoanalizadores de hematología de cuarta generación.⁽¹⁾

Muchas enfermedades tienen manifestaciones hematológicas que en el hemograma se expresan como cambios cuantitativos, que pueden ser determinados por los métodos convencionales para hacer el hemograma ya sea de forma manual o con la ayuda de los autoanalizadores, cada vez más utilizados en los laboratorios clínicos, o como cambios cualitativos, solos o asociados con los primeros, que solamente pueden ser definidos mediante un adecuado estudio del extendido de sangre periférica.⁽³⁾

2.2.6. Trombograma

Es el análisis cuantitativo y cualitativo de los parámetros relacionados con las plaquetas en sangre periférica. Del trombograma hacen parte el recuento convencional de plaquetas y los nuevos parámetros derivados de los contadores

electrónicos como volumen medio plaquetario, el ancho de distribución de las plaquetas, el plaquetocrito y el índice de plaquetas inmaduras.⁽¹⁾

a) Volumen medio plaquetario (VPM)

El volumen medio plaquetario, define, en fL como unidad de volumen, el tamaño de las plaquetas. El volumen medio plaquetario es un parámetro exclusivo de los autoanalizadores de hematología de tercera y cuarta generación y por lo tanto sólo están disponibles en los hemogramas tipo IV, V y VI de acuerdo con la clasificación de la Sociedad Colombiana de Patología Clínica.⁽¹⁾

b) Ancho de distribución de las plaquetas (ADP)

Similar al ancho de distribución de los eritrocitos, que determina el grado de anisocitosis (diferencias en el tamaño) de los eritrocitos, el ancho de distribución de las plaquetas, determina el grado de anisocitosis de las plaquetas. El ancho de distribución de las plaquetas se deriva de cálculos mediante fórmulas matemáticas incorporadas al instrumento, de la misma manera que se obtiene el ancho de distribución de los eritrocitos, y se correlaciona estrechamente con el recuento de las plaquetas y el volumen medio plaquetario.⁽¹⁾

c) Rango de plaquetas grandes (P-LCR)

Es poco usado en la hematología por desconocimiento en su aplicación, se relaciona con plaquetas de tamaño superior a 12 fL, con un valor de referencia de 10% a 30%. Es útil para el diagnóstico de trombocitopenias, trombocitosis o en casos de recuentos normales que cursan con alteraciones en la forma y el tamaño de las plaquetas. Varios estudios demuestran que el P-LCR se encuentra significativamente disminuido en pacientes con recuento elevado de plaquetas, como en trombocitosis reactiva secundaria a una neoplasia, está aumentado en

pacientes con trombocitopenia destructiva y en pacientes con compromiso cardiovascular, donde presenta cifras superiores a 22,3%.⁽²²⁾

d) Plaquetocrito (PCT)

Equivale al hematocrito en el eritograma, representa el porcentaje del volumen de plaquetas sobre el volumen total de la sangre y se obtiene de la relación del recuento de plaquetas con el volumen medio plaquetario. ⁽¹⁾

e) Fracción de plaquetas inmaduras (IPF)

Así como se analizan los reticulocitos y otras células inmaduras, los analizadores de la serie XN tienen capacidad similar en el análisis de plaquetas. El IPF es una medición celular directa de la actividad trombopoyética de la médula ósea y puede ser utilizada con información clínica adicional para ayudar a determinar el mecanismo fisiopatológico de la trombocitopenia.⁽¹³⁾

TIPOS DE HEMOGRAMA DE ACUERDO CON SUS COMPONENTES Y SU TECNOLOGÍA						
Parámetros	Tipo de Hemograma					
	I	II	III	IV	V	VI
Trombograma						
Recuento de plaquetas		M	M	M	M	M
Volumen corpuscular medio de las plaquetas				M	M	M
Plaquetocrito				C	C	C
Ancho de distribución de las plaquetas				C	C	C
Plaquetas reticuladas (inmaduras)						M
Convenciones: M : medición directa; C : derivado de un cálculo.						
Germán Campuzano M. Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación. La clínica y el laboratorio. ⁽¹⁾						

2.2.7. Interferentes que pueden afectar el recuento de plaquetas

a) Macroplaquetas:

En situaciones patológicas o no, algunas plaquetas demuestran un alto volumen, por esta razón los analizadores consideren partículas hasta de 30 ó 36 fL de volumen.

Existe la posibilidad que las plaquetas gigantes no sean discriminadas de microcitos, por lo cual son excluidas del recuento y resulta en un falso recuento disminuido de plaquetas. La presencia de estas macroplaquetas es frecuente en pacientes con mielodisplasia, enfermedades mieloproliferativas crónicas y trombocitopenia autoinmune el cual afecta aquellos analizadores que usan el principio de la impedancia.⁽²⁾

b) Fragmentos de leucocitos:

Los pacientes bajo terapia citotóxica pueden presentar, en sus muestras, fragmentos de leucocitos seguidos de las apoptosis los cuales se tiñen con el colorante fluorescente y son incluidos en el recuento de citometría de fluorescencia, debido a las características compartidas del interferente con el tamaño y la intensidad de fluorescencia de las plaquetas. Estas partículas provienen de la fase leucémica de un linfoma pobremente diferenciado, durante la quimioterapia. Además, reconocer los fragmentos en un frotis de sangre periférica es dificultoso pero es más fácil demostrarlo por microscopia electrónica.⁽²⁾

c) Microcitos:

Los contadores hematológicos basados en impedancia no pueden discriminar plaquetas de hematíes muy pequeños; y, macroplaquetas de hematíes de tamaño normal. El actual método de referencia también hace uso de la impedancia para realizar el recuento de hematíes con la finalidad de obtener un ratio con las

plaquetas, sin embargo, si la muestra tiene microcitos (por ejemplo, en una anemia por deficiencia de hierro, microesferocitos en quemaduras agudas) esto debería ser analizado con precaución porque probablemente sea inexacto, y en consecuencia producir una sobrestimación de plaquetas.⁽²⁾

d) Plaquetas agranulares:

En el síndrome de plaquetas grises se presentan plaquetas con la característica de ser agranulares el cual es una alteración que afecta al recuento basado en citometría de fluorescencia debido a lo disminución en la intensidad fluorescente de las plaquetas. ⁽²⁾

e) Recuento de fondo:

En recuentos de plaquetas por debajo de $20 \times 10^9/L$ los analizadores de impedancia quizá lleguen a ser menos exactos debido a los pocos eventos analizados y al incremento de la influencia del recuento de fondo, que por lo general es de $5 \times 10^9/L$ (ejemplo, SYSMEX 1800 XT).⁽²⁾

f) Bacterias:

Estos microorganismos pueden generar aumentos en el recuento plaquetario, ocurre en raras situaciones (cuando el paciente esta es sepsis).El histograma es afectado y produce una agregación hacia la izquierda del mismo, donde se ubican las partículas más pequeñas. No solo es el caso de bacterias, sino también por hongos como el caso de *Candida sp*, o pequeños hematíes afectados por trofozoitos de *Plasmodium falciparum*.⁽²⁾

g) Crioglobulinas:

Las crioglobulinas posiblemente generen un espúreo recuento elevado de plaquetas si estos son los suficientemente pequeños, y en pocos casos alterar el recuento de hematíes.⁽²⁾

h) Lípidos:

En pacientes con hiperquilomicronemia, en muestras después de las comidas, o después de la terapia de nutrición parenteral, los lípidos quizá formen pequeñas gotitas in vitro, que interfieren el recuento plaquetario, de igual forma los pacientes leucémicos tratados con L - aspariginasa, una droga conocida por inducir anomalías en los lípidos. Los lípidos poseen un alto índice de refractividad y puede generar señales anormales localizadas cerca al de las plaquetas.⁽²⁾

i) Fragmentos de hematíes:

Los fragmentos son generados producto de la hemólisis de los hematíes, estos tienen un tamaño que varía entre las 2µm y 4µm. Al tener origen en los hematíes estos son fragmentos citoplasmáticos carecen de contenido de ácido nucleico.

Se postula que estos fragmentos o esquistocitos generan falsos recuentos (presentes por ejemplo, en la anemia microangiopática) produciendo una sobreestimación del número real de plaquetas en los contadores celulares basados en impedancia.⁽²⁾

2.2.8. Definición de Tecnólogo Médico en Laboratorio Clínico

El Tecnólogo Médico en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica es quien realiza los análisis clínicos que contribuyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de problemas de salud. Este profesional desarrolla, planifica, evalúa y supervisa métodos, técnicas y procedimientos - de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos.⁽¹⁴⁾

a) En el Ámbito asistencial, se desempeña en las siguientes especialidades:

- Bioquímica
- Toxicología

- Banco de Sangre y Hemoterapia
- Hematología
- Microbiología (Clínica, ambiental, de alimentos)
- Inmunología y Serología
- Procesamiento de piezas anatómicas
- Citología exfoliativa
- Citogenética humana
- Banco de órganos e histocompatibilidad⁽¹⁴⁾

b) Diagnóstico de laboratorio

- Aplicando sus bases cognoscitivas, psicomotrices y aptitudinales, emite un diagnóstico de laboratorio.
- Realiza las verificaciones y confirmaciones de los análisis realizados por el personal a su cargo, de acuerdo a los protocolos.⁽¹⁴⁾

c) Aseguramiento de la calidad

- Planifica, implementa, estandariza, realiza y supervisa el control de calidad interno de las metodologías y procedimientos a realizarse
- Planifica, implementa, estandariza, realiza y supervisa el control de calidad externo o interhospitalario de las metodologías y procedimientos.
- Valida y califica los equipos que utiliza.
- Realiza programas de control de puntos críticos.⁽¹⁴⁾

d) Planificación y Programación

- Elabora protocolos en base a sus similares estandarizados nacionales e internacionales, adaptándolos a la política de la Institución.
- Elige, norma y adecua, los variados métodos, técnicas y procedimientos de análisis a realizarse.

- Planifica e implementa las normas de bioseguridad y la vigilancia epidemiológica.
- Formula y planifica programas de intervención directa o indirecta haciendo uso de bases científicas de los procesos biológicos, psicológicos y sociales.⁽¹⁴⁾

e) Ámbito administrativo-asistencial

- Institutos especializados
- Hospitales Generales y Especializados (MINSA, ESSALUD, Fuerzas Armadas, etc.), en todos los niveles de atención.
- Centros de Salud
- Policlínicos, Clínicas
- Realizando funciones administrativo-gerenciales y asistenciales.⁽¹⁴⁾

2.3. Definición operacional de términos

2.3.1. Concordancia: Es el grado de acuerdo entre dos o más observadores frente a un mismo fenómeno observado.

2.3.2. Control de Calidad Externo: La evaluación de la exactitud analítica de un laboratorio, mediante la comparación del resultado obtenido al procesar una muestra con los resultados de otros laboratorios con características semejantes.

2.3.3. Exactitud: Se refiere a cuán cerca del valor real se encuentra el valor medido.

2.3.4. Precisión: Se refiere a la dispersión del conjunto de valores obtenidos de mediciones repetidas de una magnitud.

- 2.3.5. Principio de Impedancia en células:** Se basa en la detección y la medición de cambios en la resistencia eléctrica producida por las células cuando atraviesan una apertura pequeña.
- 2.3.6. Hemograma:** Descripción y número de las diversas clases de células que se encuentran en una cantidad determinada de sangre y de las proporciones entre ellas.
- 2.3.7. Extendido de sangre periférica:** Es la extensión de sangre realizada sobre un portaobjeto y a partir de la cual se observarán, al microscopio, las características de las células sanguíneas.
- 2.3.8. Alteraciones cualitativas:** cambios en la morfología de una célula u otro y en la función.
- 2.3.9. Alteraciones cuantitativas:** Cambios relacionados en el número de célula u otro.
- 2.3.10. EDTA: Acido etilendiaminotetracético:** Anticoagulante por excelencia para hemogramas.
- 2.3.11. Fibrinógeno:** Es una proteína soluble del plasma sanguíneo precursor de la fibrina. Responsable de la formación de los coágulos de sangre. Cuando se produce una herida se desencadena la transformación del fibrinógeno en fibrina gracias a la actividad de la trombina.
- 2.3.12. Prostaglandinas:** Afectan y actúan sobre diferentes sistemas del organismo, incluyendo el sistema nervioso, el tejido liso, la sangre y el sistema reproductor; juegan un papel importante en regular diversas funciones como la presión sanguínea, la coagulación de la

sangre, la respuesta inflamatoria alérgica y la actividad del aparato digestivo.

2.3.13. Factor Von Willebrand: Glucoproteína de la sangre que interviene en el momento inicial de la hemostasia. Su función, junto con la fibronectina es permitir que las plaquetas se unan de manera estable a la superficie del vaso roto.

2.3.14. Plaquetas: Son pequeños fragmentos granulares azul grisáceo procedente del citoplasma megacariocítico, que contienen muchos pequeños gránulos rojizo-púrpura y miden de 1.5 a 3 um de diámetro.

2.3.15. Hipogranularidad plaquetaria: Plaquetas que carecen parcialmente de gránulos, citoplasma color azul pálido o gris azulado.

2.3.16. Agranularidad plaquetaria: Plaquetas que carecen totalmente de gránulos en su citoplasma.

2.3.17. Mielodisplasia: Son enfermedades en las cuales la médula ósea no funciona normalmente y no se producen suficientes glóbulos rojos normales.

2.3.18. Síndrome Mieloproliferativo Crónico: Conjunto heterogéneo de neoplasias hematológicas que tienen como característica común la proliferación descontrolada de los precursores medulares de alguna de las células sanguíneas.

2.3.19. Síndrome de Bernard Soulier: Trastorno de la función plaquetaria causado por una anomalía en los genes de la glicoproteína Ib/IX/V.

- 2.3.20. Síndrome de May Hegglin:** Enfermedad que se caracteriza con plaquetopenia ya que presentan mayor tamaño (plaquetas gigantes).
- 2.3.21. Trombocitopenia autoinmune:** Es una enfermedad hemorrágica autoinmune que se caracteriza por la destrucción prematura de plaquetas debido a la unión de un autoanticuerpo, habitualmente de clase IgG, a las glucoproteínas plaquetarias y la posterior depuración por el sistema fagocito mononuclear.
- 2.3.22. VPM:** Volumen plaquetario medio, es una medida que describe el tamaño medio de las plaquetas en la sangre.
- 2.3.23. PLC-R:** Porcentaje de plaquetas grandes, se relaciona con plaquetas de tamaño superior a 12fL.
- 2.3.24. ADP:** Ancho de distribución plaquetaria, determina el grado de anisocitosis plaquetaria.
- 2.3.25. PCT:** Plaquetocrito, representa el porcentaje del volumen de plaquetas sobre el volumen total de sangre.
- 2.3.26. PR:** Plaqueta reticular o inmadura, permite diferenciar diversas patologías asociadas a problemas de producción o destrucción plaquetaria.

2.4. Hipótesis

- H_0 : No existe una concordancia moderada en el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre Tecnólogos Médicos de Hospitales e Institutos Especializados de Lima Metropolitana y Callao, octubre 2017 - Marzo 2018.
- H_1 : Existe una concordancia moderada en el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre Tecnólogos Médicos de Hospitales e Institutos Especializados de Lima Metropolitana y Callao, octubre 2017 - Marzo 2018.
- H_0 : No existe una concordancia moderada en la identificación morfológica de plaquetas en frotis sanguíneo, entre Tecnólogos Médicos de Hospitales e Institutos Especializados de Lima Metropolitana y Callao, octubre 2017 - Marzo 2018.
- H_1 : Existe una concordancia moderada en la identificación morfológica de plaquetas en frotis sanguíneo, entre Tecnólogos Médicos de Hospitales e Institutos Especializados de Lima Metropolitana y Callao, octubre 2017 - Marzo 2018.

2.5. Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN	VALOR
Concordancia en el recuento e identificación morfológica de plaquetas	Grado de acuerdo entre dos o más observadores frente a un mismo fenómeno observado.	Cualitativa	Recuento de plaquetas en frotis sanguíneo	Proporción de Tecnólogos Médicos que realizan un recuento estimado de plaquetas dentro de los rangos establecidos	Ordinal	Débil
			Identificación morfológica de plaquetas en imágenes de frotis sanguíneo	Proporción de Tecnólogos Médicos que reconocen adecuadamente la morfología de las células mostradas		Buena Muy Buena

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y nivel de investigación

El estudio según tendencia es cuantitativo, según el nivel de investigación es aplicado, según el tiempo de ocurrencia es prospectivo, según el periodo es de corte transversal, según el análisis y el alcance de los resultados es de tipo descriptivo.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Conjunto de Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que laboran en el servicio de Hematología (rutina, emergencia o especial) de ambos sexos y de distintas edades de los Hospitales e Institutos especializados de Lima Metropolitana y Callao pertenecientes a MINSA y ESSALUD.

3.2.2. Muestra:

106 Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que laboran en el servicio de Hematología (rutina, emergencia o especial) de los Hospitales e Institutos especializados de Lima Metropolitana y Callao pertenecientes a MINSA y ESSALUD que participaron en el periodo de Octubre 2017 – Marzo 2018.

3.2.3. Muestreo:

El muestreo de los participantes fue no probabilístico, circunstancial y por conveniencia. Roberto Hernández S. citado por Rizzo: muestras por conveniencia (2004) en su estudio: no pudo ingresar a varias empresas para efectuar entrevistas con profundidad en niveles generales, respecto a los factores que conforman el clima organizacional, por lo que tuvo que entrevistar a compañeros

que junto con ella cursaban un posgrado en desarrollo organizacional y eran directivos de diferentes organizaciones.⁽⁴⁰⁾

Se consideró a los Hospitales e Institutos especializados a los cuales se tuvo acceso, en donde el Tecnólogo Médico aceptó participar de manera voluntaria a través de una aceptación verbal o mediante una firma. No se contempló la asignación de cantidad según la zona geográfica donde se ubica el centro de salud, sólo se quiso obtener el mayor número de participantes durante el periodo de muestreo.

La cantidad de muestra obtenida durante el periodo Octubre 2017 - Marzo 2018 fue de 106 Tecnólogos Médicos que laboran en el servicio de Hematología.

3.2.4. Criterios de Selección:

3.2.4.1. Criterios de Inclusión:

- Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que laboran en el servicio de Hematología (rutina, emergencia o especial) de los Hospitales e Institutos especializados de Lima Metropolitana y Callao pertenecientes a MINSA y ESSALUD.
- Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que voluntariamente acepten participar en el estudio.
- Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que realicen la revisión y reporte de morfología plaquetaria en frotis sanguíneos.
- Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que cuenten con colegiatura.

3.2.4.2. Criterios de exclusión:

- Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que laboran en servicios diferentes a Hematología.
- Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que formaron parte del comité de expertos para la validación del cuestionario y la prueba de imágenes.
- Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico que participaron en la prueba piloto para evaluar la confiabilidad del cuestionario.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a. Cuestionario:

Se elaboró un cuestionario conformado por 14 preguntas de opciones múltiples y libres las cuales responden a nuestros objetivos específicos.

Dicho cuestionario se sometió a un proceso de validez de contenido; que se refiere al grado en que el instrumento refleja un dominio específico del contenido para así determinar hasta donde los ítems del instrumento son representativos del universo que se quiere medir. El Método que se aplicó para la validez de constructo es por agregados individuales, donde cada experto individualmente da una estimación directa de los ítems del instrumento. Puede parecer un método limitado porque los expertos no pueden intercambiar sus opiniones, puntos de vista y experiencia, ya que se les requiere individualmente; no obstante, esta limitación puede ser precisamente lo que se esté buscando para evitar los sesgos de los datos ocasionados por conflictos interpersonales, presiones entre los expertos, etc.⁽²⁶⁾

La validez consiste de la siguiente manera:

- Se seleccionarán 3 expertos, para juzgar de manera independiente la relevancia y congruencia del contenido teórico, la claridad en la redacción y el sesgo en la formulación de los ítems, es decir ,si sugieren o no una respuesta.
- Cada experto debe recibir la información escrita suficiente sobre: el propósito de la prueba (objetivos), conceptualización del universo de contenido, tabla de especificaciones o de operacionalización de las variables del estudio.
- Cada experto debe recibir un instrumento de validación que contenga: congruencia ítem-dominio, claridad, tendenciosidad o sesgo y observaciones.
- Se recogen y analizan los instrumentos de validación y se decide:
 - 1) Los ítems que tienen 100% de coincidencia favorable entre los jueces (congruentes, claros en su redacción y no tendenciosos) quedan incluidos en el instrumento.
 - 2) Los ítems que tengan 100% de coincidencia desfavorable entre los jueces quedan excluidos del instrumento.
 - 3) Los ítems que tengan una coincidencia parcial entre los jueces deben ser revisados, reformulados o sustituidos, si es necesario, y nuevamente validados.⁽²⁶⁾ **(ANEXO1)**

Para hallar la confiabilidad del instrumento es imprescindible probar el cuestionario sobre un pequeño grupo de población. Mediante la prueba piloto ha de garantizar las mismas condiciones de realización que el trabajo real, dicho grupo estuvo conformado por 16 Tecnólogos Médicos en laboratorio Clínico de Hematología para así medir la confiabilidad del cuestionario.

Se midió mediante el coeficiente “Alfa de Cronbach” que permite evaluar la confiabilidad o la homogeneidad de las preguntas.

El coeficiente alfa de Cronbach se calcula mediante la fórmula:

$$r_{tt} = \frac{k}{(k - 1) \left[\frac{1 - \sum s_i^2}{s_t^2} \right]}$$

Dónde:

r_{tt} = Coeficiente de confiabilidad del cuestionario.

k = Número de ítems del instrumento.

S_t^2 = Varianza total del instrumento.

$\sum s_i^2$ = Sumatoria de las varianzas de los ítems.

Cuanto menor sea la variabilidad de respuesta, es decir, que haya homogeneidad en las respuestas dentro de cada ítem, mayor será el Alfa de Cronbach.⁽²⁶⁾

Interpretación de la magnitud del Coeficiente de Confiabilidad de un instrumento

RANGOS	MAGNITUD
0.81 a 1.00	Muy Alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy Baja
Tomado de Ruiz Bolivar (2002) y Pallela y Martins, 2003 ⁽²⁶⁾	

El cuestionario se validó mediante una prueba piloto (16 Tecnólogos Médicos) aplicando el método de “Alfa de Cronbach” para hallar la confiabilidad del cuestionario.⁽²⁶⁾ **(ANEXO 2)**

Obteniéndose un valor del alfa de Cronbach superior a 0.6 esto garantiza que la información que recibimos es confiable, demostrando que el cuestionario es un instrumento que hace mediciones estables y consistentes.

Control de calidad de los datos

Se realizó un control de calidad de los datos mediante una revisión minuciosa de cada una de las encuestas para detectar los datos faltantes, en caso de ser necesario se regresó a la institución para completarlos.

Se realizó una doble digitación de cada una de las encuestas para identificar posibles incongruencias y corregirlas según sea el caso a través de la verificación de los datos.

b. Imágenes para la identificación morfológica:

Las imágenes fueron obtenidas de material para docencia, en las cuales se buscó alteraciones en cuanto a tamaño, forma y granulación; por tanto, se consideró la siguiente lámina que cumplió con los requisitos establecidos por el “Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI):

- Leucemia Mieloide Crónica (LMC)

Las fotos fueron tomadas con una cámara fotográfica digital Nikon COOLPIX P600 de 13 Megapixels por triplicado de cada tipo de morfología plaquetaria (Plaqueta normal, Plaqueta gigante, Macroplaqueta y Macroplaqueta Hipogranular/Agranular) previa selección y con ayuda en la identificación morfológica de un experto en el área, con alta experiencia en la lectura de extendido de sangre periférica. **(ANEXO 3)**

Luego de someter a las imágenes a una prueba de validación mediante juicio de 3 expertos, se procedió a la eliminación de imágenes discordantes y se obtuvo una tabla de respuestas consensuadas sobre la identificación morfológica de plaquetas.⁽³⁰⁾ **(ANEXO 4)**

Las imágenes fueron presentadas en un formato A5 y se le mencionó al participante que dichas imágenes pertenecen a un frotis sanguíneo conformado por células normales y anormales pertenecientes a un paciente adulto.

c. Extendidos de Sangre Periférica para recuento estimado:

Las muestras se recolectaron en tubos con EDTA-K₂ cumpliendo con los estándares pre analítico. De las muestras procesadas al azar en el Analizador Hematológico XN 2000 (canal PLT- F) durante 2 días, se seleccionaron 3 muestras que no excedan de tiempo como mínimo de 2 horas de su extracción, provenientes de pacientes de rutina después de realizado el examen solicitado, posteriormente se realizó 75 frotis de sangre periférica (25 láminas de muestra Trombocitopénica, 25 láminas de muestra Normal y 25 láminas de muestra con Trombocitosis), los cuales fueron coloreados con Eosina Azul de Metileno según Wright. **(ANEXO 5)**

La asignación del valor de referencia al material de evaluación fue realizada mediante el Analizador Hematológico XN 2000 el cual se determinó por el principio de Plaquetas fluorescentes (PLT-F). El equipo XN 2000 realiza automáticamente un análisis reflexivo en un nuevo canal usando un reactivo fluorescente y aumenta el tiempo de conteo seis veces.

En el canal de plaquetas fluorescentes, las plaquetas son identificadas y contadas utilizando un colorante fluorescente de oxazina, específico para plaquetas, el cual tiñe la superficie del retículo endoplásmico y la mitocondria plaquetaria. Esta

identificación celular tiene una correlación excelente con los anticuerpos monoclonales CD41/CD61 y minimiza la interferencia por fragmentos de eritrocitos, microcitos o fragmentos de leucocitos.^(13,38)

Técnica en cuña empleada para realizar el Frotis:

Para esta técnica se requiere al menos el uso de dos portaobjetos limpios de 75 x 25 mm (3 x 1 pulgadas). Se recomienda el empleo de dos portaobjetos de alta calidad con bordes biselados: uno como soporte del frotis de sangre y el otro como portaobjetos extensor.⁽²³⁾

En un extremo del portaobjetos se coloca una gota de sangre anticoagulada con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) de alrededor de 3 mm de diámetro. Una alternativa aceptable es colocar una gota de sangre de tamaño similar que fluya directamente de la punción de un dedo o del talón. El tamaño de la gota de sangre es importante. Si la gota es demasiado grande, crea un frotis largo o grueso y, si es demasiado pequeña, el frotis resultante es corto o delgado. En la preparación del frotis, se sostuvo con firmeza el portaobjetos extensor frente a la gota de sangre en un ángulo de 30 a 45 grados sobre el portaobjetos en el que se realizó el frotis. El extensor se desliza hacia atrás dentro de la gota y se mantiene en esa posición hasta que la sangre se esparce por toda la superficie de contacto entre los portaobjetos.⁽²³⁾ **(ANEXO 6)**

Es importante que se tome y se extienda la totalidad de la gota de sangre. Si el movimiento deslizante del extensor hacia el extremo libre del portaobjetos es muy lento se acentúa la mala distribución de los leucocitos ya que las células más grandes, como monocitos y granulocitos, se desplazan hacia el extremo y los lados de la preparación. Es esencial mantener un ángulo uniforme entre ambos portaobjetos, así como aplicar una presión suave y continua. Con frecuencia es

necesario ajustar el ángulo para producir un frotis satisfactorio. En caso de hematocritos más altos que los normales, el ángulo entre los portaobjetos debe disminuirse de modo que el frotis no sea demasiado corto ni grueso. En caso de hematocritos en extremo bajos, el ángulo debe aumentarse.⁽²³⁾

Se tienen que manejar ciertos requerimientos para un extendido de sangre periférica de calidad. **(ANEXO 7).**

Procedimiento de la tinción según Wright:

1. Los frotis completamente secos se colocaron en la gradilla de tinción.
2. Se cubrió los frotis con 1 - 2 ml de colorante Wright y se dejó por 2 minutos.
3. Se añadió un volumen igual de agua tamponada, se procedió a soplar para homogenizar hasta que la muestra adquiriera un brillo metálico y se dejó 4 minutos.
4. A continuación las láminas fueron lavadas con agua corriente, y se procedió a secar con ayuda de un ventilador eléctrico a temperatura ambiente.
5. Los extendidos fueron evaluados al microscopio con objetivo de 40 X o 100 X y aceite de inmersión.⁽³⁰⁾ **(ANEXO 8)**

Una vez coloreadas las láminas fueron evaluadas por juicio de 3 expertos, basándose según criterios de la guía H20-A2 de CLSI. **(ANEXO 9)**

Intervalo de Referencia para recuento estimado de plaquetas en frotis sanguíneo a un coeficiente de variación (CV%) determinado.^(6,41)

Lámina	Valor referencial (PLT – F)	CV %	Rango establecido
1	90 000 plq/ul	23%	69 000 – 111 000 plq/ul
2	278 000 plq/ul	15%	236 000 – 320 000 plq/ul
3	748 000 plq/ul	15%	636 000 – 860 000 plq/ul

3.4. Procesamiento de datos y análisis estadístico

Para el procesamiento de datos se utilizó la herramienta estadística “Coeficiente Kappa de Cohen” para evaluar la concordancia en el recuento e identificación morfológica de plaquetas.

Independientemente del diseño de investigación, la validez de un estudio puede verse severamente afectada si se utilizan mediciones poco fiables. Una importante fuente de error de medición es producto de la variabilidad inter-observador, cuya magnitud es posible de estimar a través de los llamados estudios de concordancia, los cuales tienen como objetivo estimar hasta qué punto dos observadores coinciden en su medición.

Para el procesamiento de datos en el recuento e identificación morfológica de plaquetas se usó el coeficiente Kappa (κ) que refleja la concordancia inter-observador que permite ser calculado en tablas de cualquier dimensión, siempre y cuando se contrasten dos observadores. El coeficiente Kappa puede tomar valores entre -1 y +1. Mientras más cercano a +1, mayor es el grado de concordancia inter-observador, por el contrario, mientras más cercano a -1, mayor es el grado de discordancia inter-observador.⁽²⁷⁾

El coeficiente Kappa se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$\kappa = \frac{[(\sum \textit{concordancias observadas}) - (\sum \textit{concordancia atribuibles al azar})]}{[(\textit{total de observaciones}) - (\sum \textit{concordancias atribuibles al azar})]}$$

Valoración del coeficiente Kappa (Landis y Koch, 1977) ⁽²⁷⁾

COEFICIENTE KAPPA	FUERZA DE LA CONCORDANCIA
Valores menores a 0.40	Pobre o débil
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Buena
Valores superiores a 1.00	Muy buena

3.5. Aspectos éticos

Con el previo conocimiento de los principios de Bioética, los fundamentos de CIOMS (Pauta 11: Recolección, almacenamiento y uso de materiales biológicos y datos relacionados), el código de Núremberg, las declaraciones de Helsinki y las leyes peruanas, aseguramos mantener en estricta confidencialidad la identidad de las personas de quienes fueron tomadas las muestras para la elaboración de frotis sanguíneos utilizados para el recuento de plaquetas en el presente estudio.

La aplicación del presente estudio no involucró riesgo alguno para la salud e integridad de los participantes.

Se solicitó el consentimiento de cada uno de los Tecnólogos Médicos, previa información de los objetivos propuestos en el estudio. Para esto se acreditó mediante la firma del consentimiento informado o su aceptación verbal, en caso de ser verbal se contó con un testigo. **(ANEXO 10)**

La participación del Tecnólogo Médico fue de manera anónima y se garantizó la confidencialidad de la información brindada. Los cuestionarios serán custodiados por el equipo de investigación, y únicamente los investigadores tendrán acceso a la base de datos.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Tabla 1: Concordancia en el recuento estimado de Plaquetas – Hospitales
(MINSA y ESSALUD) e Institutos especializados.

Tabla cruzada Tecnólogos Médicos*Intervalos de Referencia

		Intervalos de Referencia			Total	
		69 000 - 111 000	236 000 - 320 000	636 000 - 860 000		
Tecnólogos Médicos	0 - 68 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	24 22,6%	0 0,0%	0 0,0%	24
	69 000 - 111 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	45 42,5%	2 1,9%	0 0,0%	47
	112 000 - 200 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	33 31,1%	23 21,7%	1 0,9%	57
	201 000 - 235 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	1 0,9%	9 8,5%	0 0,0%	10
	236 000 - 320 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	3 2,8%	52 49,1%	2 1,9%	57
	321 000 - 500 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	0 0,0%	14 13,2%	10 9,4%	24
	501 000 - 635 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	0 0,0%	3 2,8%	11 10,4%	14
	636 000 - 860 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	0 0,0%	1 0,9%	33 31,1%	34
	861 000 - > 1'000 000	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	0 0,0%	2 1,9%	49 46,2%	51
	Total	Recuento % dentro de Intervalos de Referencia	106 100,0%	106 100,0%	106 100,0%	318

Medidas simétricas

		Valor		Sig. Aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0,309		0,000
N de casos válidos		318		

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,309 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre todos los Tecnólogos médicos pertenecientes a Hospitales e Institutos

especializados de MINSA y ESSALUD. Se observa que 45 Tecnólogos Médicos (42.5%) presentaron recuentos dentro del rango establecido para plaquetas en la lámina N°1, 52 Tecnólogos Médicos (49.1%) presentaron recuentos dentro del rango establecido para plaquetas en la lámina N°2 y 33Tecnólogos Médicos (31.1%) presentaron recuentos dentro del rango establecido para plaquetas en la lámina N°3.

Tabla 2: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas – Hospitales (MINSA y ESSALUD) e Institutos especializados.

Tabla cruzada Tecnólogos Médicos*Expertos

			Expertos				Total
			Plaqueta Normal	Plaqueta Gigante	Macroplaqueta	Macroplaqueta Hipogranular / Agranular	
Tecnólogos Médicos	Plaqueta Normal	Recuento % dentro de Expertos	86 81,1%	2 1,9%	6 5,7%	9 8,5%	103
	Plaqueta Gigante	Recuento % dentro de Expertos	0 0,0%	22 20,8%	4 3,8%	1 0,9%	27
	Macroplaqueta	Recuento % dentro de Expertos	3 2,8%	12 11,3%	84 79,2%	25 23,6%	124
	Macroplaqueta Hipogranular / Agranular	Recuento % dentro de Expertos	0 0,0%	1 0,9%	1 0,9%	31 29,2%	33
	Otros	Recuento % dentro de Expertos	17 16,0%	40 37,7%	8 7,5%	29 27,4%	94
	No Identificó	Recuento % dentro de Expertos	0 0,0%	29 27,4%	3 2,8%	11 10,4%	43
Total		Recuento % dentro de Expertos	106 100,0%	106 100,0%	106 100,0%	106 100,0%	424

Medidas simétricas

		Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	0,429			0,000
N de casos válidos		424			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,429 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre todos los Tecnólogos Médicos pertenecientes a Hospitales e Institutos especializados de MINSA y ESSALUD.

Se observa que 86 Tecnólogos Médicos (81.1%) lograron identificar adecuadamente la célula de la “Imagen A”, 22 Tecnólogos Médicos (20.8%) lograron identificar adecuadamente la célula de la “Imagen B”, 84Tecnólogos Médicos (79.2%) lograron identificar adecuadamente la célula de la “Imagen C” y 31 Tecnólogos Médicos (29.2%) lograron identificar adecuadamente la célula de la “Imagen D”.

Términos empleados por los Tecnólogos Médicos para la identificación morfológica de plaquetas en relación al término consensuado por los expertos:

IMAGEN "A"		
EXPERTOS	PARTICIPANTES	
	TERMINOS	CANT.
Plaqueta Normal	Artefacto	1
	Macroplaqueta	3
	Microplaqueta	9
	Microtrombocito	1
	Normoplaqueta	1
	Normotrombocito	1
	Plaqueta	28
	Plaqueta hipergranular	1
	Plaqueta madura	1
	Plaqueta normal	55
	Plaqueta pequeña	1
Precipitado	4	

IMAGEN "B"		
EXPERTOS	PARTICIPANTES	
	TERMINOS	CANT.
Plaqueta Gigante	Glóbulo rojo nucleado	1
	Hematíe nucleado	4
	Linfoblasto c/ citoplasma alterado	1
	Linfocito atípico	1
	Macroplaqueta	12
	Macroplaqueta c/ granulación alterada	1
	Macroplaqueta degranulada	1
	Macroplaqueta displásica	1
	Macroplaqueta inmadura	1
	Macroplaqueta sin gránulos	1
	Megacarioblasto	3
	Megacariocito	15
	Megaplaqueta	5
	Megatrombocito	2
	Micromegacariocito	4
	No identifica	29
	Normoblasto	2
	Normotrombocito	1
	Plaqueta	1
	Plaqueta bizarra	3
Plaqueta gigante	15	
Plaqueta joven	1	
Tricoleucocito	1	

IMAGEN "C"		
EXPERTOS	PARTICIPANTES	
	TERMINOS	CANT.
Macroplaqueta	Artefacto	1
	Celula lisada (núcleo)	1
	Hematíe nucleado	1
	Linfocito	1
	Macroplaqueta	81
	Macrotrombocito	1
	Megacarioblasto	1
	Megatrombocito	2
	No identifica	3
	Normocito	1
	Normoplaqueta	1
	Plaqueta intermedia	1
	Plaqueta normal	3
	Plaqueta	3
	Plaqueta gigante	2
	Plaqueta grande	2
Plaqueta sin granulaciones	1	

IMAGEN "D"		
EXPERTOS	PARTICIPANTES	
	TERMINOS	CANT.
Macroplaqueta Hipogranular	Artefacto	1
	Detritus celulares	1
	Disgregación Plaquetaria	1
	Granulación	1
	Macroplaqueta	24
	Macroplaqueta agranular	3
	Macroplaqueta c/ deficiencia en su estructura	1
	Macroplaqueta con escasos gránulos	5
	Macroplaqueta degranulada	3
	Macroplaqueta granular	1
	Macroplaqueta hipocrómica	1
	Macroplaqueta hipogranular	17
	Macroplaqueta hipopigmentada	1
	Macroplaqueta joven	1
	Macroplaqueta mal coloreada	1
	Macrotrombocito	1
	Megaplaqueta	1
	No identifica	11
	Normoplaqueta	1
	Plaqueta normal	3
	Plaqueta	6
	Plaqueta agranular	1
	Plaqueta amorfa	1
	Plaqueta bizarra	1
	Plaqueta degranulada	2
	Plaqueta difusa	1
	Plaqueta fragmentada	1
	Plaqueta grande con gránulos alfa escasos	1
	Plaqueta granular	1
	Plaqueta gris	2
Plaqueta hipogranular	7	
Precipitado	1	
Presencia de granularidad	1	
Trombocito dismórfico c/ poca granularidad	1	

Tabla 3: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Experiencia < 1 año

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,348			0,000
N de casos válidos	18			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,348 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que tienen menor a 1 año de experiencia en su centro laboral.

Tabla 4: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Experiencia 1-2 años

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,320			0,000
N de casos válidos	51			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,320 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que tienen entre 1 - 2 años de experiencia en su centro laboral.

Tabla 5: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Experiencia 3-5 años

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,317			0,000
N de casos válidos	78			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,317 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que tienen entre 3 - 5 años de experiencia en su centro laboral.

Tabla 6: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Experiencia >5 años

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,298			0,000
N de casos válidos	171			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,298 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que tienen >5 años de experiencia en su centro laboral.

Tabla 7: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas –

Experiencia < 1 año

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,584			0,000
N de casos válidos	24			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,584 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que tienen menor a 1 año de experiencia en su centro laboral.

Tabla 8: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas –

Experiencia 1-2 años

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,351			0,000
N de casos válidos	68			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,351 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que tienen entre 1 - 2 años de experiencia en su centro laboral.

Tabla 9: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas –

Experiencia 3-5 años

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,417			0,000
N de casos válidos	104			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,417 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que tienen entre 3 - 5 años de experiencia en su centro laboral.

Tabla 10: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas –

Experiencia >5 años

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,443			0,000
N de casos válidos	228			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,443 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que tienen >5 años de experiencia en su centro laboral.

Tabla 11: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Capacitaciones: Postgrado

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,425			0,000
N de casos válidos	30			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,425 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que realizaron un postgrado.

Tabla 12: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Capacitaciones: Evento

Científico

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,315			0,000
N de casos válidos	63			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,315 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que asistieron a eventos científicos en los 2 últimos años.

Tabla 13: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Capacitaciones: Curso

Taller

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,234			0,000
N de casos válidos	90			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,234 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que participaron en Cursos - Talleres en los 2 últimos años.

Tabla 14: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Capacitaciones: Varios

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,294			0,000
N de casos válidos	33			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,294 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que participaron en varias capacitaciones en los 2 últimos años.

Tabla 15: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Ninguna capacitación

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,346			0,000
N de casos válidos	102			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,346 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que no tuvieron ninguna capacitación en los 2 últimos años.

Tabla 16: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas –

Capacitaciones: Postgrado

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,522			0,000
N de casos válidos	41			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,522 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que realizaron un postgrado.

Tabla 17: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas –

Capacitaciones: Evento científico

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,498			0,000
N de casos válidos	84			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,498 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que asistieron a eventos científicos en los 2 últimos años.

Tabla 18: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas –

Capacitaciones: Curso Taller

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,410			0,000
N de casos válidos	120			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,410 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que realizaron un Curso – Taller en los 2 últimos años.

Tabla 19: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas –

Capacitaciones: Varios

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,413			0,000
N de casos válidos	44			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,413 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que participaron en varias capacitaciones en los 2 últimos años.

Tabla 20: Concordancia en la identificación morfológica de Plaquetas – Ninguna capacitación

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,393			0,000
N de casos válidos	136			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,393 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para la identificación morfológica de plaquetas en las imágenes de un frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que no tuvieron ninguna capacitación en los 2 últimos años.

Tabla 21: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Método empleado:

Dameshek

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,286			0,000
N de casos válidos	24			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,286 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que realizan un recuento estimado por el método Dameshek.

Tabla 22: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Método empleado: Fonio

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,282			0,000
N de casos válidos	45			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,282 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que realizan un recuento estimado por el método de Fonio.

Tabla 23: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Método empleado:

Factor 20000

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,329			0,000
N de casos válidos	123			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,329 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que realizan un recuento estimado por el método Factor 20 000.

Tabla 24: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Otros métodos empleados

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,299			0,000
N de casos válidos	54			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,299 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que realizan un recuento estimado utilizando otros métodos.

Tabla 25: Concordancia en el recuento de Plaquetas – No menciona método empleado

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,272			0,000
N de casos válidos	66			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,272 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que realizan un recuento estimado, pero desconocen el nombre del método empleado.

Tabla 26: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Lente objetivo empleado:

40X

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,186			0,005
N de casos válidos	27			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,186 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que utilizan el lente objetivo de 40x.

Tabla 27: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Lente objetivo empleado:

40X y 100X

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,206			0,000
N de casos válidos	51			

La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,206 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que utilizan el lente objetivo de 40x y 100x.

Tabla 28: Concordancia en el recuento de Plaquetas – Lente objetivo empleado:

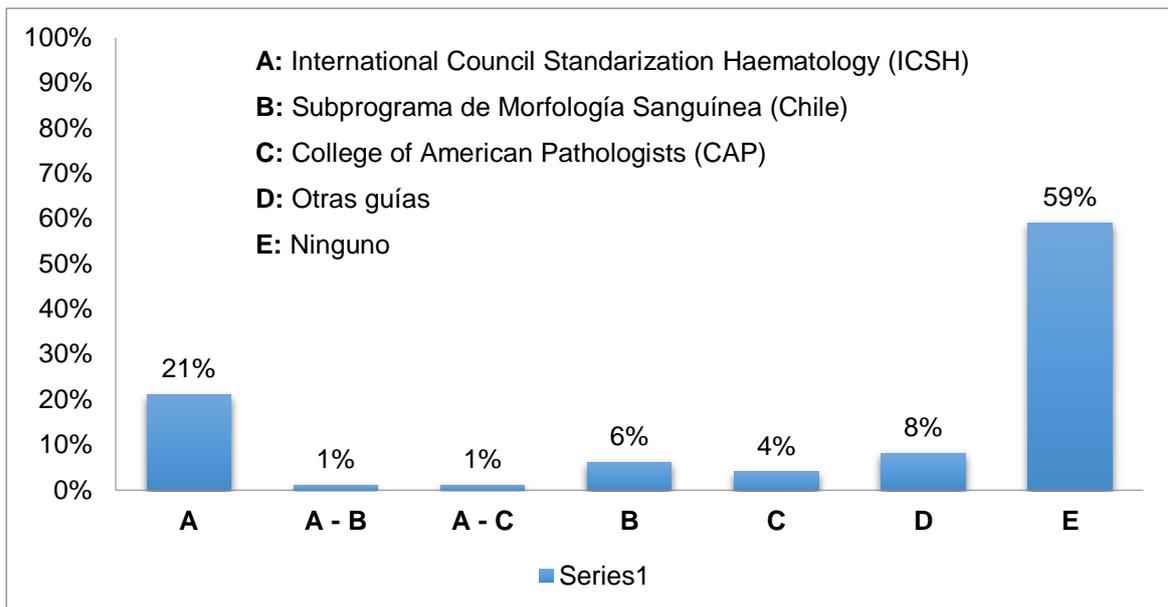
100X

Medidas simétricas

	Valor			Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0,346			0,000
N de casos válidos	240			

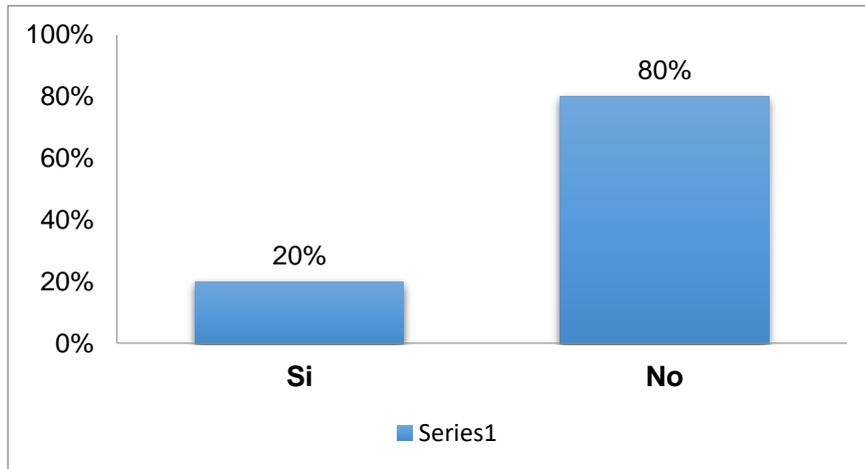
La tabla muestra un coeficiente Kappa de 0,206 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo, entre los Tecnólogos Médicos que utilizan el lente objetivo de 40x y 100x.

Gráfico 1: Guías utilizadas por los Tecnólogos Médicos para la identificación morfológica de plaquetas.



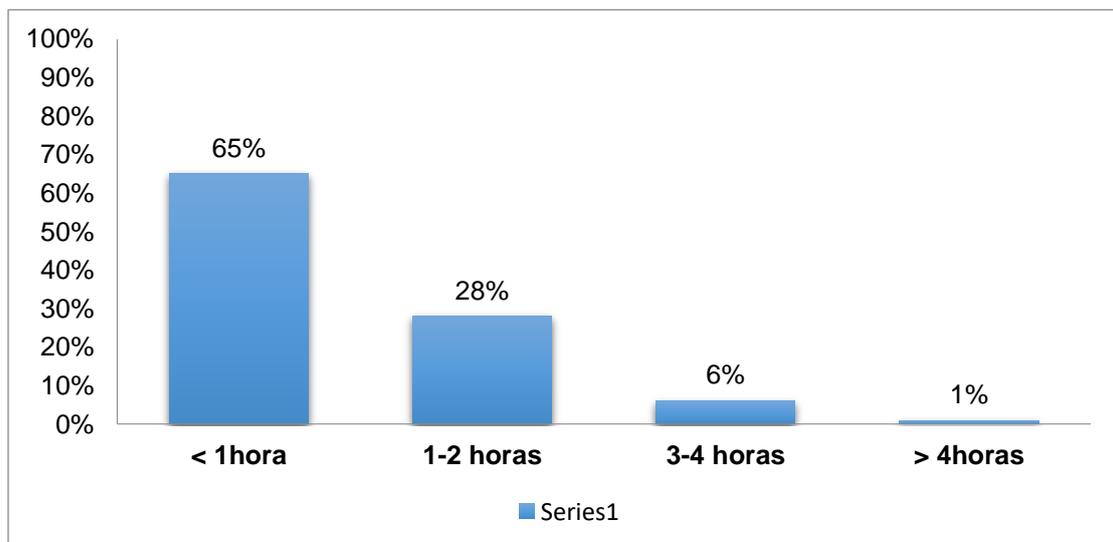
En el gráfico se observa que solo el 21% de Tecnólogos Médicos utiliza la guía del ICSH para la identificación morfológica de plaquetas y el 59% no utilizan guías nacionales o internacionales para el recuento e identificación morfológica de plaquetas.

Gráfico 2: Uso de instructivos para el recuento e identificación morfológica de plaquetas elaborados por consenso entre los Tecnólogos Médicos.



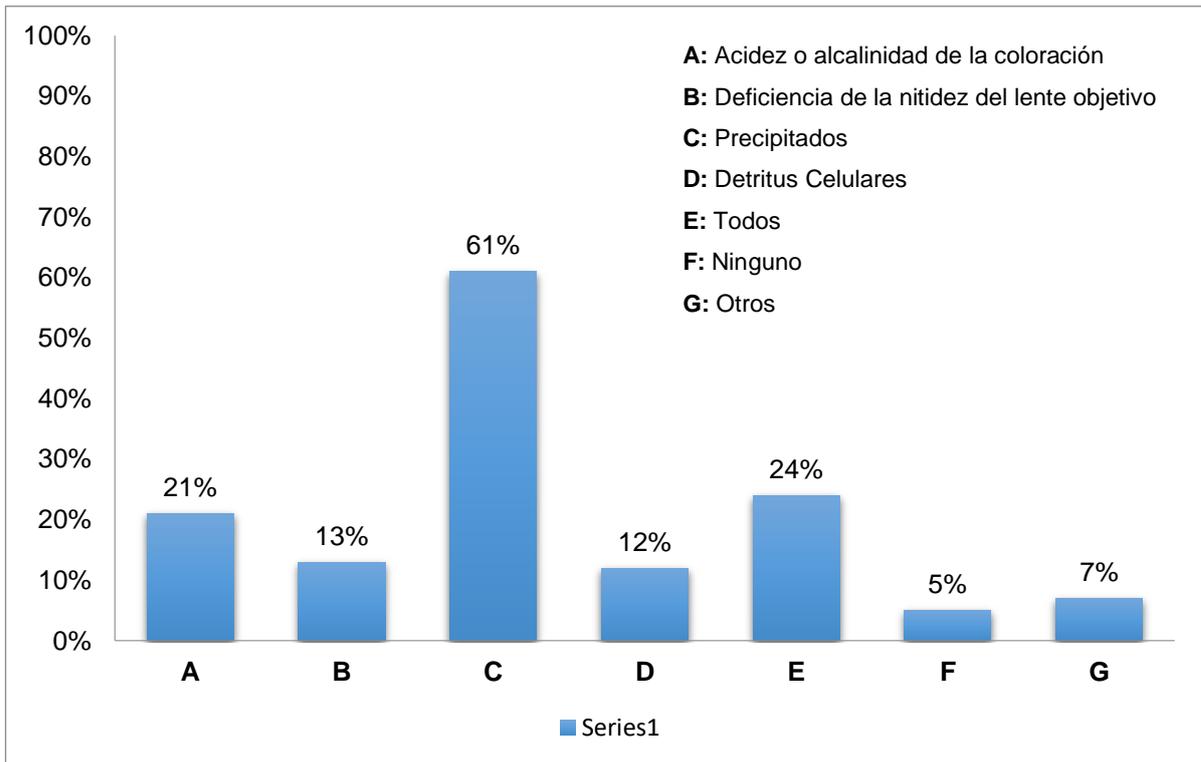
Según el gráfico solo el 20% cuentan con un instructivo propio elaborado por consenso para el recuento e identificación morfológica de plaquetas y un 80% no cuentan con instructivos.

Gráfico 3: Tiempo transcurrido entre la obtención de la muestra y la elaboración del frotis sanguíneo.



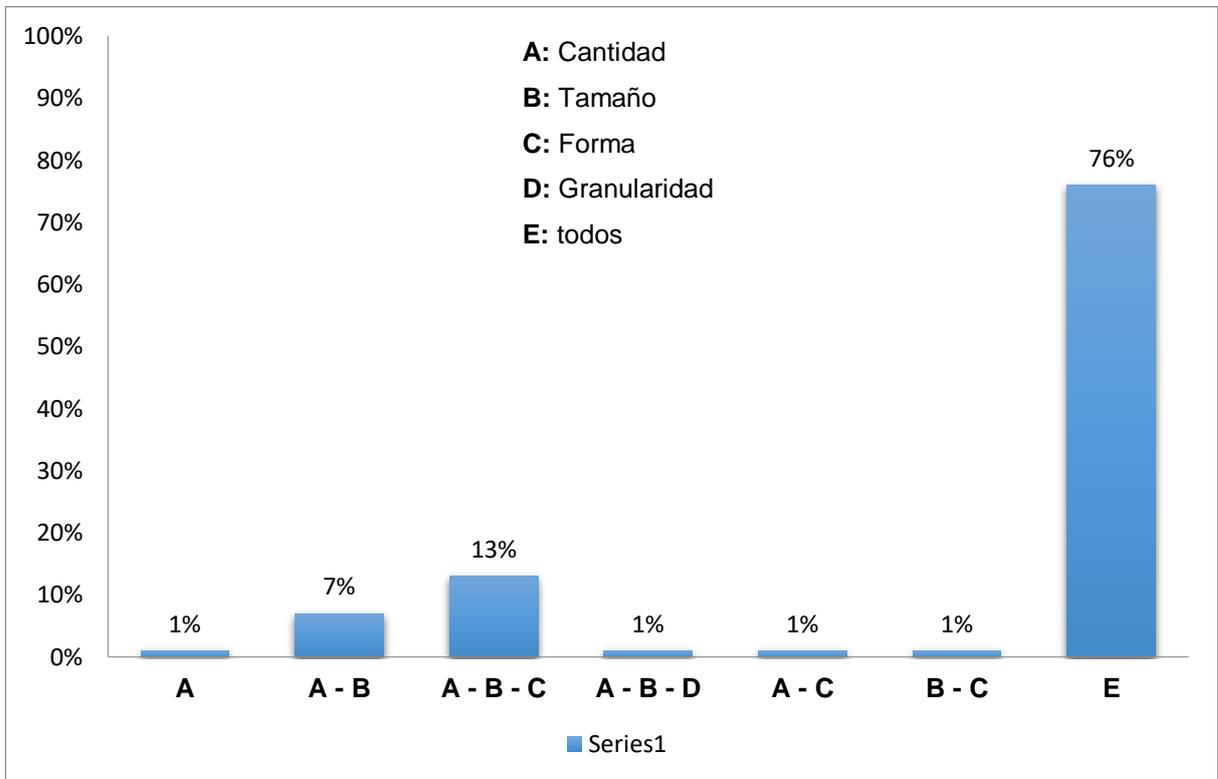
Se observa que el 65% de Tecnólogos Médicos manifiestan realizar los frotis sanguíneos dentro de la primera hora de haber sido obtenida la muestra, el 28% lo realiza entre 1 - 2 horas, el 6% entre 3 - 4 horas y el 1% mayor a 4 horas.

Gráfico 4: Dificultades que interfieren en el recuento e identificación morfológica de plaquetas.



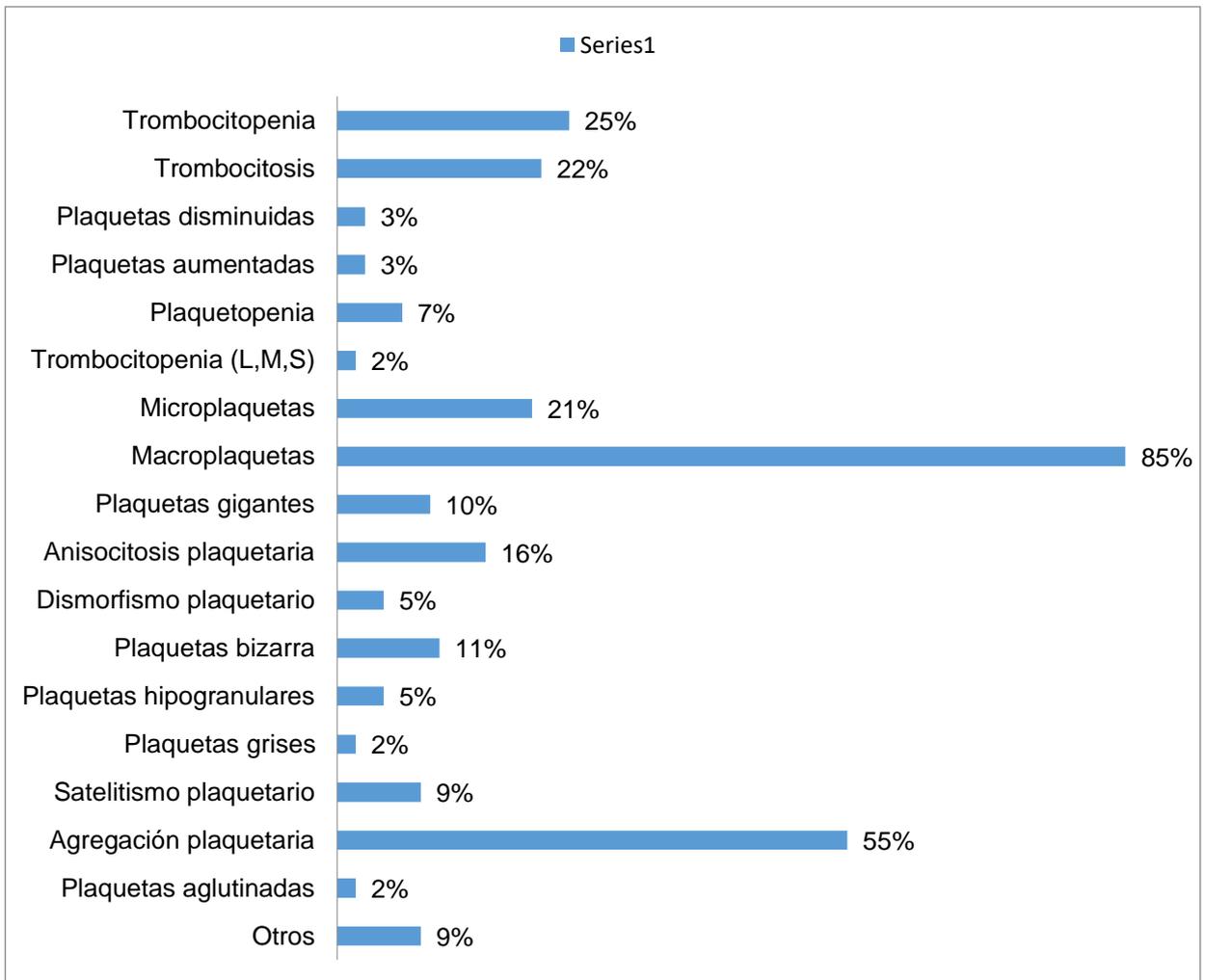
En el gráfico se aprecia que el 61% de Tecnólogos Médicos consideran como dificultad la presencia de precipitados en sus frotis sanguíneos, el 24% manifiesta tener todas las dificultades (acidez o alcalinidad de la coloración, deficiencia de la nitidez del lente objetivo, precipitados y detritus celulares) y el 5% manifiesta no tener dificultades al momento de realizar el recuento e identificación morfológica de plaquetas.

Gráfico 5: Criterios que aplica el Tecnólogos Médico para la evaluación plaquetaria.



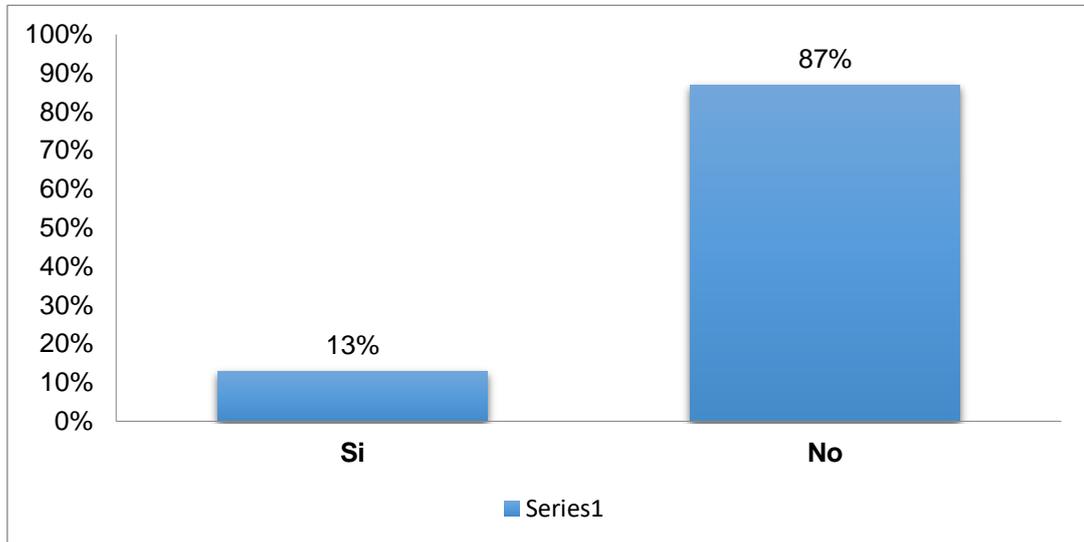
Se observa que el 76% de Tecnólogos Médicos al momento de evaluar la serie plaquetaria consideran los 4 criterios (cantidad, tamaño, forma y granulación), el 13% considera 3 criterios (cantidad, tamaño y forma) y el 7% solo considera 2 criterios (cantidad y tamaño).

Gráfico 6: Términos que utilizan los Tecnólogos Médico para reportar alteraciones plaquetarias.



En el gráfico se aprecia que el término utilizado con frecuencia según la cantidad es “Trombocitopenia” y “Trombocitosis”, según tamaño es “Macroplaquetas”, según forma es “Plaquetas bizarra”, según granulación es “Plaquetas hipogranulares” y según distribución es “Agregación plaquetaria”.

Gráfico 7: Participación de los Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico en programas de control de calidad para el recuento y morfología plaquetaria en frotis sanguíneo.



Según el gráfico se observa que el 87% de Tecnólogos Médicos no conocen ni participan en Programas de Control de Calidad en Lámina Periférica para recuento e identificación morfológica de plaquetas y el 13% conocen Programas de Control de Calidad, pero no participan en ellos.

4.2. Discusiones

Considerando que el estudio cuantitativo y cualitativo de las plaquetas presenta un valor clínico importante; por ejemplo, los casos de Trombocitopenia se asocian con diversas enfermedades como la Malaria, el Dengue, la Hipertensión inducida por el embarazo, etc. Por tanto es uno de los parámetros críticos que necesitan una rápida intervención. Las características citomorfológicas no dejan de ser menos importantes ya que se asocian a ciertas enfermedades como el síndrome de Bernard Soulier, síndrome de Wiskott-Aldrich, la anomalía de May-Hegglin y entre otros, que pese a no ser tan frecuentes es necesario tener el conocimiento

básico para poder reconocer características celulares que orienten al médico en el diagnóstico.

En estas condiciones siempre es imprescindible la valoración por un método manual de las muestras con valores extremos o que presenten alguna anomalía morfológica, para asegurar la interpretación adecuada de los resultados y su uso en el cuidado del paciente.⁽²⁴⁾

El presente estudio se basó en hallar el grado de concordancia en el recuento e identificación morfológica de plaquetas en frotis sanguíneo entre Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico, se halló un coeficiente Kappa de 0,309 lo que corresponde a una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas y una probabilidad de error < 0.05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se afirma la hipótesis del investigador (H_1), teniendo en cuenta que la concordancia esperada era moderada pero se obtuvo una concordancia débil. En cuanto a la identificación morfológica de plaquetas en imágenes de frotis sanguíneo se obtuvo un coeficiente Kappa de 0,429 lo que corresponde a una fuerza de concordancia moderada y una probabilidad de error < 0.05 por lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se afirma la hipótesis del investigador (H_1).

En cuanto a la identificación morfológica de plaquetas, se encontró dispersión en los términos empleados por los Tecnólogos Médicos en comparación con los términos consensuados por los expertos, entre ellos se halló términos homólogos y otros que no fueron concordantes. Posiblemente las limitaciones que conllevan a estas discrepancias parten de la falta de un sistema normalizado para el reporte de morfología plaquetaria, la debilidad de destrezas y competencias, la escasa observación de células asociadas a patologías y el uso de términos que cada uno lo adquiere de manera distinta en las universidades, libros, revistas, artículos, etc.

En la investigación de Alfredo Gallardo Acevedo y Amadita López, quienes desarrollaron un Programa de Evaluación Externa de la Calidad en Morfología Hemática basándose en la concordancia de los hallazgos morfológicos más destacados de los frotis, obtuvieron como resultado que el 81.3% de los reportes entregaron resultados excelentes y aceptables.⁽⁵⁾

Sunan Chamroon evaluó los resultados de laboratorio en el examen de sangre en laboratorios públicos y privados de salud donde obtuvo como resultado un buen rendimiento en los informes de plaquetas.⁽¹⁶⁾

A. Rajamäki describió un método para evaluar el rendimiento de los laboratorios individuales en la estimación de la morfología de las células sanguíneas mediante microscopía. Durante el período 1974-1977 la media de las puntuaciones de MPP de todos los participantes en el programa de pruebas de aptitud fue del 76% y los límites del 95% (media ± 2 SD) de 64% a 88%. No hubo cambio estadísticamente significativo en la media de las puntuaciones.⁽¹⁵⁾

A diferencia de ellos en el presente estudio se encontró que solo un 30.9% de participantes presentaron resultados dentro de los rangos establecidos para el recuento de plaquetas y el 42.9% para la identificación morfológica de plaquetas en comparación con el grupo de expertos. En base a ello se considera que existe un bajo desempeño técnico en los Tecnólogos Médicos.

Existe una cierta dificultad para poder realizar adecuadamente un recuento estimado de plaquetas en frotis sanguíneo, las posibles causas serían: ubicación inadecuada de la zona de lectura (cuerpo - cola), hematíes no distribuidos homogéneamente en monocapa, lente objetivo utilizado o el número de campos considerados para el recuento.

Doris G. Pacheco en su estudio menciona que los métodos indirectos de recuento en frotis de sangre, son sencillos de realizar, pero dependen en gran medida de la calidad del frotis, coloración, la selección del área óptima para el recuento, el poder de resolución del microscopio y la experiencia del observador.⁽²⁴⁾

Para la identificación morfológica de plaquetas en imágenes de frotis sanguíneo se obtuvo en la mayoría de datos una concordancia moderada lo cual indica que los Tecnólogos Médicos identifican correctamente las células mostradas en las imágenes ya que probablemente dichas células forman parte de su rutina diaria o participan en capacitaciones de citomorfología sanguínea.

Se clasificó a todos los participantes en grupos de acuerdo a los años de experiencia (<1 año, 2-3 años, 3-5 años y >5 años), se halló una fuerza de concordancia débil en el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo en todos los grupos. Sin embargo, en la identificación morfológica de plaquetas en imágenes de frotis sanguíneos se halló una concordancia moderada en los Tecnólogos Médicos que tenían <1 año, 3-5 años y >5 años de experiencia con la excepción que el grupo que tenía entre 2-3 años obtuvo una fuerza de concordancia débil.

Se clasificó a los Tecnólogos Médicos según las capacitaciones realizadas en los 2 últimos años, los que tenían un Postgrado obtuvieron una fuerza de concordancia moderada tanto para el recuento en lámina así como en la identificación morfológica de plaquetas en imágenes de frotis sanguíneos. Los Tecnólogos Médicos que asistieron a un evento científico, curso - taller, varias capacitaciones o ninguna capacitación en los últimos 2 años obtuvieron una fuerza de concordancia débil para el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo y una fuerza de concordancia moderada en la identificación morfológica de plaquetas, con la excepción del grupo que no participó en ninguna capacitación,

quienes obtuvieron una fuerza de concordancia débil para la identificación morfológica.

Se observa que los años de experiencia cumplen un rol importante para poder adquirir experticia, aunque esto es muy subjetivo debido a que si uno sigue haciendo lo mismo sin mejorar sus competencias en consecuencia seguirá cometiendo el mismo error. Por ello la experiencia sumada a las capacitaciones permitirá tener un enfoque mucho más amplio en cuanto a los procedimientos técnicos, resolver problemas concretos en el día a día y tomar decisiones. En la realidad peruana algunos profesionales tienden a llevar un postgrado, participar en cursos y eventos científicos, con la finalidad de enriquecer sus hojas de vida y no por el interés de aplicarlos a su rutina diaria para mejorar sus competencias.

El 59% de Tecnólogos Médicos que participaron en el estudio manifestaron que no utilizan guías para la identificación morfológica de plaquetas, estas guías son documentos importantes que brindan recomendaciones consensuadas por expertos y entre las más conocidas existen: International Council Standardization Haematology (ICSH), College of American Pathologists (CAP) y el Subprograma de Morfología Sanguínea (Chile). En cuanto a sistemas de valoración en morfología sanguínea la American Society for Clinical Pathology (ASCP) brinda un reporte semicuantitativo (cruces) para valorar las alteraciones en la morfología plaquetaria.

El 80% de Tecnólogos Médicos no presenta un instructivo propio elaborado por consenso, lo cual conlleva a emplear diversas formas de valoración en la morfología plaquetaria, por tanto los instructivos elaborados por consenso dentro del laboratorio son muy importantes para mantener la uniformidad de los resultados en cuanto a morfología plaquetaria: presencia, cruces, porcentajes, etc. y para recuento estimado de plaquetas: métodos de recuento (Factor 20 000,

Fonio, Dameshek, etc.), número mínimo de campos a observar y el lente objetivo a emplear.

El 65% de Tecnólogos Médicos manifestaron realizar su frotis sanguíneo <1 hora de haber sido obtenida la muestra, es importante que el frotis sanguíneo se realice dentro del tiempo establecido (no mayor a 4 horas) (43), ya que en tiempos prolongados las plaquetas tienden a agregarse e hincharse.

Se agrupó a los Tecnólogos médicos según el método que emplean para recuento estimado en frotis sanguíneo (Dameshek, Fonio, Factor 20 000, otros métodos y desconocimiento del método empleado) y se obtuvo una fuerza de concordancia débil para todos los métodos empleados.

Doris G. Pacheco refiere que para el Método de Dameshek se debe ubicar con objetivo de inmersión 5 campos de aproximadamente 200 hematíes y contar en cada campo el número de plaquetas; la suma de ellos es el número de plaquetas contenido en 1000 hematíes, esta cifra se multiplica por el hematocrito corregido del paciente y luego por 100. (24)

Rabl, Gottlieb y Fônio refieren que en el método de Fonio se cuentan 10 campos en objetivos de inmersión 100x, ocular de 10x y se determina en promedio cuantas plaquetas se ven por campo con número específico de eritrocitos. Por ejemplo, al final de 10 campos de aproximadamente 150 eritrocitos se observan en promedio, 6.0 plaquetas. Con base en el recuento total de eritrocitos (eritrocitos/mm³ - ya previamente conocida, por ejemplo, 2.500.000/mm³), y por regla de tres simple, se obtiene el número de plaq/mm³. $\text{plaq/mm}^3 = 6.0 \times \frac{2.500.000}{150} = 100.000 \text{ plaq/mm}^3$. (25)

El Factor 20 000 corresponde a un conteo asumido y constante de células rojas ($5 \times 10^6/\text{mm}^3$) lo cual es dividido por un promedio asumido de 250 glóbulos rojos por campo en aceite de inmersión (100x).⁽²⁴⁾

Doris G. Pacheco en su estudio obtuvo como resultado que el método automatizado tiene tendencia hacia los errores por defecto en muestras trombocitopénicas ($< 50\,000 \text{ plq/ul}$), es decir, presenta recuentos menores al resto de métodos en contraste al método de Dameshek que mostró tendencia a los errores por exceso. El método del Factor 20 000 fue el más oscilante presentando tales errores en forma compensada.⁽²⁴⁾ Según nuestros datos obtenidos, el método Factor 20 000 mostró un error por exceso en la Lámina N°1 (muestra Trombocitopénica) y Lámina N°3 (muestra con Trombocitosis) lo cual es similar a su estudio. Los métodos Dameshek y Fonio también mostraron los mismos errores por exceso.

Doris G. Pacheco en su estudio refiere que el método automatizado mostró excelente exactitud y correlación con el método de referencia en todos los intervalos de estudio, excepto en el intervalo de valores muy bajos (menor de $50\,000/\text{mm}^3$).⁽²⁴⁾

Es necesario indicar que para realizar nuestro estudio contamos con un frotis sanguíneo de una muestra trombocitopénica cuyo valor emitido por el equipo (PLT - F) fue de $90\,000 \text{ plq/ul}$, según la referencia mencionada este valor es considerado confiable.

En el presente estudio también se agrupó a los Tecnólogos Médicos de acuerdo al lente objetivo (40x, 40x y 100x y 100x) que utilizaron para el recuento y se obtuvo una concordancia débil para todos los grupos.

Jerome S. Nosanchuk et al. Refieren que los frotices de numeración aleatoria utilizadas para estimar los recuentos de plaquetas en los niveles de 27,000,

286,000 y 590,000 plaquetas /mm³ se volvieron a examinar usando microscopios con lente objetivo 10x de campo ancho. El campo óptico más amplio sesga conteos de plaquetas normales y elevados, pero la diferencia es esencialmente imperceptible a 27,000 / mm un bajo recuento de plaquetas, los dos sistemas ópticos subestimaron el conteo de plaquetas de referencia en extensiones similares. Sin embargo, a medida que el recuento de plaquetas aumentó, el grado de sobreestimación aumentó notablemente cuando se usaron oculares de campo amplio. (6)

En base al estudio realizado se considera que el uso de diferentes lentes objetivos también influye en el recuento de plaquetas, ya que si se utiliza un lente objetivo de 40x habrá una sobreestimación de plaquetas.

Ritu Bajpai et al. Sugieren contar las plaquetas en al menos 10 campos usando el lente objetivo 100x.(4)

Los Tecnólogos Médicos manifiestan que la dificultad más frecuente que interfiere en el recuento e identificación morfológica de plaquetas son los precipitados (61%). Esto se debe posiblemente a que muchos no filtran el colorante, no se realiza una buena homogenización del colorante con el buffer, tiempo prolongado con el colorante, lavado inadecuado de las láminas o en algunos casos se utilizan láminas rehusadas, etc.

La mayoría de Tecnólogos Médicos (76%) aplican los 4 criterios (cantidad, tamaño, forma y granulación) para la evaluación de plaquetas.

El criterio más importante desde el punto de vista clínico es la cantidad, ya que al presentar valores menores de 40 000 plq/ul de sangre el paciente puede desencadenar una hemorragia.(10) De lo contrario si las plaquetas se encuentran aumentadas (>1 000 000 plq/ul) éstas pueden sobreponerse y activarse formando

trombos que pueden almacenarse en arterias del cerebro desencadenando la muerte.⁽³⁵⁾

Los términos utilizados por los Tecnólogos Médicos para reportar alteraciones plaquetarias son muy diversos, este estudio muestra que los términos empleados con mayor frecuencia según la cantidad son: "Trombocitopenias", "Plaquetopenia" y "Trombocitosis", según tamaño: "Microplaquetas", "Macroplaquetas" y "Plaquetas gigantes", según forma: "Plaqueta bizarra" y según granulación: "Plaquetas hipogranulares" y "Plaquetas grises", entre otros como: "Agregación plaquetaria", "Plaquetas aglutinadas" y "Satelitismo plaquetario". Observamos que es necesario uniformizar los términos para reportar alteraciones plaquetarias.

Para emitir un resultado de laboratorio se utilizan materiales de control de calidad entre ellos los controles internos y externos que aseguran los procesos, en nuestro caso consideramos importante establecer materiales que permitan evaluar el desempeño del profesional frente a morfología y recuento estimado de plaquetas en frotis sanguíneo.

El 87 % de Tecnólogos Médicos no conocen sobre Programas de Control de Calidad para el recuento e identificación morfológica de plaquetas en frotis sanguíneo.

Alfredo G. Acevedo diseñó y ejecutó un programa educativo y voluntario (PEEC), para evaluar la competencia en morfología hemática, la dinámica enfrentó a los participantes con frotis complejos, que motivó la reflexión y documentación bibliográfica-visual; suministró una evidencia de la competencia en morfología hemática, da la oportunidad de elaborar archivos de láminas documentados, y proporcionó una excelente herramienta de educación continua para la destreza morfológica. ⁽⁵⁾

El laboratorio clínico tiene la responsabilidad de vigilar dos aspectos importantes en su quehacer diario: 1) Evaluar si las pruebas son relevantes, oportunas y fácilmente comprensibles; 2) Si los resultados son tan precisos como lo demandan las necesidades clínicas e investigaciones de los usuarios.⁽²⁴⁾

En el Perú no existen estudios sobre concordancia en el recuento e identificación morfológica de plaquetas, en la actualidad la verificación del frotis sanguíneo forma parte de la rutina del Tecnólogo Médico; por ejemplo, es útil para descartar una pseudotrombocitopenia o pseudotrombocitosis. Por ello se considera importante realizar este tipo de estudios para conocer nuestra realidad y en base a ello tomar medidas correctivas de mejora continua.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- En base al estudio realizado se concluye que para el recuento de plaquetas existe una fuerza de concordancia débil y para la identificación morfológica de plaquetas en imágenes de frotis sanguíneo se obtuvo una fuerza de concordancia moderada lo cual indica que los Tecnólogos Médicos identifican correctamente las células mostradas en las imágenes.
- El 59% de Tecnólogos Médicos que participaron en el estudio manifestaron que no utilizan guías para la identificación morfológica de plaquetas.
- El 80% de Tecnólogos Médicos no presenta un instructivo propio elaborado por consenso, lo cual conlleva a emplear diversas formas de valoración en la morfología plaquetaria.
- Se clasificó a todos los participantes en grupos de acuerdo a los años de experiencia (<1año, 2-3 años, 3-5 años y >5 años), se halló una fuerza de

concordancia débil en el recuento de plaquetas en frotis sanguíneo en todos los grupos.

- Según las capacitaciones realizadas en los 2 últimos años, los Tecnólogos Médicos que tenían un Postgrado obtuvieron una fuerza de concordancia moderada para el recuento e identificación morfológica de plaquetas en imágenes de frotis sanguíneos. El grupo que no participó en ninguna capacitación obtuvieron una fuerza de concordancia débil para el recuento e identificación morfológica.
- Se halló una concordancia débil para todos los métodos que utilizaron los Tecnólogos médicos para recuento de plaquetas. En nuestro estudio el método utilizado con mayor frecuencia por los Tecnólogos Médicos fue el método Factor 20000, el cual mostró un error por exceso en la Lámina N°1 (muestra Trombocitopénica) y Lámina N°3 (muestra con Trombocitosis). Los métodos menos utilizados (Dameshek y Fonio) también mostraron los mismos errores por exceso.
- De acuerdo al lente objetivo (40x, 40x y 100x y 100x) que utilizaron los Tecnólogos Médicos para el recuento, se obtuvo una fuerza de concordancia débil para todos los grupos.
- Los términos utilizados por los Tecnólogos Médicos para reportar alteraciones plaquetarias son muy diversos, entre ellos se encuentran: "Trombocitopenias", "Plaquetopenia", "Trombocitosis", "Microplaquetas", "Macroplaquetas", "Plaquetas hipogranulares", "Plaquetas grises", etc.

- El 87 % de Tecnólogos Médicos no conocen Programas de Control de Calidad para el recuento e identificación morfológica de plaquetas en frotis sanguíneo.

5.2. Recomendaciones

- Para garantizar la confiabilidad del estudio de frotis sanguíneo, se debe considerar una buena toma de muestra, un frotis que cumpla con las especificaciones del CLSI, una coloración óptima, una buena técnica de revisión, un analista experimentado y realizar programas de control de calidad que aseguren los procesos. Una buena técnica de revisión consiste en ubicar la zona óptima de lectura donde los eritrocitos se distribuyen en monocapa. Se recomienda realizar el recuento estimado de plaquetas en al menos 10 campos usando el lente objetivo 100x.
- Si se utilizan lentes objetivos de campo amplio no es recomendable contar 10 campos, este sesgo podría ser compensado mediante el recuento de ocho campos visuales de campo amplio en lugar de los diez utilizados con ocular estándar. ⁽⁶⁾
- El frotis de sangre periférica está ligada a cierto grado de subjetividad, que sumado al bajo número de células visualizadas (que genera una gran imprecisión), en algunas ocasiones producen resultados discordantes. Para aumentar la confiabilidad se requiere la capacitación y participación en “Programas de Evaluación Externa de la Calidad” (PEEC) que valoren la morfología hemática y promuevan la educación del Tecnólogo Médico para alcanzar la uniformidad en los resultados de los mismos. La participación en estos programas orienta a la comprensión y conocimiento de las competencias de cada laboratorio. Por lo tanto, la educación y la

supervisión deben proporcionarse continuamente al personal para mejorar sus conocimientos y habilidades. (5)

- Sería interesante realizar este tipo de estudio en los lugares donde los profesionales Tecnólogos Médicos no cuentan con equipamiento automatizado, y solo realizan procedimientos manuales como recuento en cámara y estudio de Lámina Periférica, los cuales son herramientas de gran valor para una orientación diagnóstica.
- Eduardo R. Castelletto, TM muestra recomendaciones para la interpretación del hemograma cuyo objetivo es establecer un ordenamiento simple y universal en la manera de informar y redactar la descripción morfológica para en el informe de frotis sanguíneo, orientado a las series blanca, roja y plaquetaria. Estas recomendaciones fueron obtenidas por consenso. (9)
- Es necesario e importante promover y llevar a cabo un consenso sobre citomorfología hemática, con el propósito de uniformizar los distintos y variados criterios usados en la actualidad; se puede iniciar con la elaboración de instructivos donde participe todo el personal involucrado en el proceso y no solo se aplique el criterio de una persona. Las guías internacionales brindan recomendaciones útiles que deben considerarse al momento de realizar un consenso.
- Recomendamos continuar estudios similares en forma sistemática y extenderlo a un mayor número de participantes mediante un estudio probabilístico y así poder obtener una muestra representativa de la realidad nacional, que no solo se realice de manera voluntaria, sino que sea obligatorio para cada laboratorio.

- Para estudios posteriores se recomienda el empleo de equipos automatizados para elaborar los frotis y colorearlos, lo cual garantiza la homogeneidad de los extendidos y la óptima coloración. En nuestro estudio por cuestiones de accesibilidad a equipos automatizados (laminador y coloreador), se realizaron los frotis sanguíneos de manera manual y posteriormente fueron seleccionados por el grupo de expertos. Al finalizar el estudio se encontró que el 97% de participantes calificaron como aceptable el material suministrado para el muestreo (láminas e imágenes impresas), aunque algunos de los participantes (3%) manifestaron que se debe mejorar en cuanto al extendido, la coloración de los frotis sanguíneos y la nitidez de las imágenes mostradas.

REFERENCIAS

1. Germán Campuzano M. *Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación*. La clínica y el laboratorio [Internet]. 2007 [Consultado 13 de febrero 2017]; 13: 511-550. Disponible en:<http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl011-12b.pdf>
2. Roberts Congona R. *Influencia de interferentes en el recuento plaquetario en pacientes hemato - oncológicos mediante el principio de impedancia y recuento óptico/fluorescente en el analizador SYSMEX XE-2100 FULL* [Tesis para optar Licenciatura] Lima: UNMSM; 2011[Consultado el 19 enero 2017].106 p. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/2890>.
3. Germán Campuzano M. *Utilidad del extendido de sangre periférica: las plaquetas*. La clínica y el laboratorio [Internet].2008 [Consultado 14 de febrero 2017]; 14:511-531.Disponible en:<http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2008/myl0811-12b.pdf>
4. Ritu Bajpai, Chanda Rajak y Meghna Poonia. *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 [Consultado 25 de febrero 2017]; 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
5. Alfredo Gallardo A y Amadita López. *Programa de Evaluación Externa de la Calidad en Morfología Hemática. Diseño y experiencia en laboratorios clínicos Venezolanos*. Facultad de Medicina. Universidad Central de

- Venezuela [Internet]. 2007 [Consultado 27 de febrero 2017] Julio - Septiembre. Disponible en: http://vitae.ucv.ve/pdfs/VITAE_998.pdf
6. Jerome S. Nosanchuk, M.D., Jae Chang, M. y cols. *The analytic basic for use of platelet estimates from peripheral blood smears*. American Society of Clinical Pathologists.[Internet].1978 [Consultado 10 de Marzo 2017]; 69:383 - 387. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcp/article/69/4/383/1777100>
 7. L. Palmer, C. Briggs, S. McFadden et al. *Recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features*. International journal of laboratory hematology [Internet].2015 [Consultado 15 de Marzo 2017]; 37,287-309 Disponible en : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25728865>
 8. Anjali A. et al. *Trastornos de la función plaquetaria*. World Federation of Hemophilia. USA [Internet]. 2008 [Consultado 16 de Marzo 2017]; abril; N° 19. Disponible en: <http://www1.wfh.org/publication/files/pdf-1148.pdf>
 9. Eduardo R. Castelletto, TM. *Recomendaciones para la interpretación del hemograma: Serie roja, blanca y plaquetaria*. Instituto de Salud Pública de Chile [Internet]. 2017 [Consultado 16 de Marzo 2017]; Sept, Versión 2. Disponible en:<http://www.ispch.cl/sites/default/files/Recomendaciones%20para%20la%20Interpretaci%C3%B3n%20del%20Hemograma.pdf>
 10. Germán Campuzano M. *Trombocitopenia: más importante que encontrarla es saber por qué se presenta*. Medicina & Laboratorio [Internet]. 2007 [Consultado 17 de Marzo 2017]; 13: 111-15. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl073-4b.pdf>

11. The College of American pathologists (CAP). *Hematology and Clinical Microscopy Resource Committee* [Internet]. 2017 [Consultado 20 de marzo 2017]. Disponible en: <http://www.cap.org/ShowProperty?nodePath=/UCMCon/Contribution%20Folders/WebContent/pdf/hematology-glossary.pdf>.
12. Margarita Martínez et al. *Pruebas de laboratorio para la evaluación de la función de las plaquetas*. Rev. Latinoam Patol. Clin. Lab. [Internet]. 2015 [Consultado 28 de Marzo 2017]; 62(4): 245 – 252 Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2015/pt154g.pdf>
13. Sysmex. *Parámetros clínicos avanzados*. Analizadores automatizados de hematología serie XN. [Internet]. 2012 [Consultado 5 de abril 2017] Disponible en : <https://www.sysmex.com/la/es/Products/Documents/XN-Tecnologia-Espa%C3%B1ol.pdf>
14. Colegio Tecnólogo Médico del Perú. Perfil del tecnólogo medico en laboratorio clínico y anatomía patológica [Internet]. 2017 [Consultado 5 de abril 2017] Disponible en: <http://ctmperu.org.pe/laboratorioClinico.html>
15. Rajamaki, A. *External quality control in haematological morphology: a method to assess the performance of an individual laboratory and changes in it*. Scand.J. clin. Lab. Invest. [Internet]. 1980 [Consultado 6 de Abril 2017]; 40, 79-84. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7367812>
16. Sunan Chamrroon MSc. *Quality assessment program for blood smear: examination of health laboratories in Thailand*. J Med. Assoc. Thai. [Internet]. 2008 [Consultado 10 de Abril 2017]; 91 (6): 919-23. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/c378/83a85cda235690e632f069a5ac7a2a1f57f8.pdf>

17. Alvaro M. et al. *Assessment of platelet numbers and morphology in the peripheral blood smear*. Clinics in laboratory medicine [Internet].2002 [Consultado 15 de Abril 2017]; N° 1, Vol: 22.Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11933575>
18. Diggs, LW. Sturm, D. and Bell, A. *The Morphology of Human Blood Cells*.6Ed. University of Tennessee Health Science Center. Abbott Laboratories; 2003.
19. Campuzano-Maya G. *Evaluación del paciente con trombocitopenia*. Medicina & Laboratorio [Internet].2007 [Consultado 26 de Abril 2017]; 13: 411-435. Disponible en:<http://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl079-10b.pdf>
20. Duarte Romero, Mónica. *Manual del hemograma y el frotis de sangre periférica* [Internet].Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Medicina, Ediciones Uniandes, 2013[Revisado 2017; Consultado 26de Mayo 2017]. Disponible en:<http://download.e-bookshelf.de/download/0003/7557/49/L-G-0003755749-0007688674.pdf>
21. Campuzano-Maya G. *Interpretación de Hemograma automatizado: claves para una mejor utilización de la prueba*. Medicina & Laboratorio [Internet].2013 [Consultado 26 de Abril 2017]; 19:11-68. Disponible en: <http://edimeco.com/.../1-publico?download...interpretacion...hemograma-automatizado>
22. Acevedo T. Paola, Jaramillo A. Patricia. *Utilidad de los índices plaquetarios en el diagnóstico diferencial de enfermedades que cursan con alteraciones en las plaquetas*. Escuela de Microbiología[Internet].2010 [Consultado 26 de Mayo 2017]; 1(2); 37-45.Disponible en:

<http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/hm/article/viewArticle/9542>

23. Carr Rodak. *Atlas de Hematología Clínica*: 4ª Ed .Editorial Médica Panamericana; 2014.
24. Doris Guevara Pacheco. *Estudio de los métodos: automatizado, factor de estimación 20 000 y de Dameshek en comparación al método de cámara para el recuento de plaquetas en sangre venosa* [Tesis para optar Licenciatura] Lima: UNMSM; 1999 [Consultado el 26 de Mayo del 2017]. Disponible en:http://sisbib-03.unmsm.edu.pe/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=73384&query_desc=an%3A70129
25. Raimundo A. Gómez Oliveira. *Hemograma: Como hacer e interpretar*. 1º Ed. Brasil: Amolca, actualidades médicas; 2011. 110 p.
26. Corral Yadira. *Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos*. Revista ciencias de la educación [Internet].2009 [Consultado 28 de Mayo 2017]; Vol. 19-Nº33. Disponible en:<http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
27. Edgard Cortés – Reyes et al. *Métodos estadísticos de evaluación de la concordancia y la reproducibilidad de pruebas diagnósticas*. Rev.Colomb.Obstet.Ginecol.[Internet].2009 [Consultado 01 de Junio 2017];61: 247 - 255 Disponible en:<http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v61n3/v61n3a09.pdf>
28. Mesa Castillo S. *Esquizofrenia y plaquetas. Estudios con microscopía electrónica*. Rev. Hosp. Psiquiátrico de la habana [Internet].2003 [Consultado 02 de Junio 2017]; 7(4) Disponible en:http://bvs.sld.cu/revistas/hph/hph_1_04/hph03104.htm

29. Vizcargüénaga, María . *Síndrome de pool de depósito. Revisión. Presentación de estudios de laboratorio.* Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana [Internet]. 2006 [Consultado 02 de Junio 2017]; vol. 40, núm. 3, pp. 327-334. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/535/53540307.pdf>
30. Vergaray M. Milagros. *Criterios citomorfológicos y términos empleados en el reporte de linfocitos variantes, entre tecnólogos médicos de laboratorios de lima y Callao, 2010.* [Tesis para optar Licenciatura] Lima: UNMSM; 2010 [citado el 02 de Junio del 2017]. Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3224/1/Vergaray_mm.pdf
31. Nucifora E. et al. *Diagnóstico de síndromes mielodisplásicos.* Sección de Hematología: Hematología [Internet]. 2010 [Consultado 02 de Junio 2017]; Vol. 14 N°103-107. Disponible en: <http://www.sah.org.ar/revista/numeros/vol14.n3.103-107.pdf>
32. Mata Fernández C. et al. *Trombocitosis en la consulta de oncohematología. Descripción, diagnóstico etiológico y evolución.* AnPediatr (Barc)[Internet]. 2008 [Consultado 20 de Junio 2017]; 69(1):10-4. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es/trombocitosis-consulta-oncohematologia-descripcion-diagnostico/articulo/S1695403308702315/>
33. Drs. Kristina Petersen et al. *Trombocitopenia y Embarazo.* Rev. Chil. [Internet]. 2006 [Consultado 21 de Junio 2017]; 35: 165-171 (Dic.). Disponible en: http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/492d5dbd42fd2_04_revision_Vol_35_3_2006.pdf

34. Rivarola CM. et al. *Trombocitosis en Pediatría: posibles causas en una población internada*. *Pediatr. (Asunción)*[Internet].2009 [Consultado 2 de Julio 2017]; Vol. 36; N° 1. Disponible en: <http://www.revista.spp.org.py/index.php/ped/article/view/105>
35. Harrison. *Principios de Medicina Interna*.18° Ed. Editorial Mc Graw Hill: México; 2012, Vol 1.
36. ICSH and ISLH. *Platelet counting by the RBC/platelet Ratio Method: A Reference Method*. American Society of Clinical Pathologists. *Am J ClinPathol* [Internet].2015 [Consultado 3 de Julio 2017]; 115:460-464.Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcp/article/115/3/460/2836636>
37. Samuel R. Comar, Heloisa S. M. Danchura y Paulo H. Silva. *Contagem de plaquetas: avaliação de metodologías manuaise aplicação a rotinala boratorial*. *Rev. Bras.Hematol.Hemoter.Pathol* [Internet]. 2009 [Consultado 3 de Julio 2017];vol.31, n.6, pp.431-436 Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-84842009000600011&script=sci_abstract&tlng=pt
38. Yuko Tanaka, Yumiko Tanaka, Kazumi Gondo et al. *Performance Evaluation of platelet counting by novel fluorescent dye staining in the XN-Series automated hematology analyzers*. *Clinical Laboratory*. *J. Clin. Lab. Anal* [Internet]. 2014 [Consultado 6 de julio 2017]; 28 (5): 341. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24648166>
39. Margreet Schoorl, Marianne Schoorl, Jeanette Ocmes et al. *New Fluorescent method (PLT- F) on Sysmex XN2000 hematology analyzer achieved higher accuracy in low platelet counting*. American Society for Clinical pathology [Internet]. 2013 [Consultado 8 de Julio 2017]; 140: 495-

499.

Disponible

en:

<https://academic.oup.com/ajcp/article/140/4/495/1760656>

40. Roberto Hernández S. et al. *Metodología de la Investigación*. 5ta Ed. Mc Graw Hill; 2010.
41. Robert I. Handin, Samuel E. Lux, Thomas P. Stassel JB. *Blood: Principles and practice of hematology*. [Internet]. Philadelphia (USA): Lippincott Williams & Wilkins; 2003 [Consultado 20 de Diciembre 2017]. Pag.23 Disponible en: <https://www.google.com.pe/search?hl=es&tbo=p&tbm=bks&q=isbn:0781719933>
42. Webb DI, Parker L, Webb K. *Evaluación de recuento de plaquetas de frotis de sangre periférica (PBS)*. Alaska Med. [Internet]. 2004 [Consultado 6 de enero 2018]; Oct-Dic; 46 (4): 92-5. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15999911>
43. Clinical and Laboratory Standards Institute. *Reference Leucocyte (WBC) Differential Count (Proportional) and Evaluation of Instrumental Methods; Approved Standard – Second Edition*. CLSI document H20 – A2 [ISBN 1 – 56238- 628-X]. West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2007.

ANEXOS

ANEXO 1

FORMATO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
Aspectos Generales										Sí	No	-----
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.												
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.												
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.												
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.												
VALIDEZ												
APLICABLE						NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por:									Firma:			
Grado académico:				N° CTMP:				Fecha:				
Nota. Modificado de Formato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo (2007).												

ANEXO 2

A los participantes se les dieron las indicaciones necesarias para el llenado del cuestionario, 4 imágenes para identificación morfológica y 3 láminas coloreadas para el recuento estimado de plaquetas.

El cuestionario junto con el test de imágenes y las láminas fueron aplicados a un total de 16 Tecnólogos Médicos que se desempeñan en el área de hematología (no pertenecieron a la muestra de estudio), los datos obtenidos fueron procesados utilizando el programa estadístico SPSS 23, aplicándose el método de “Alfa de Cronbach” para hallar la confiabilidad del cuestionario de la siguiente manera:

$$\alpha = \frac{k}{(k - 1) \left[\frac{1 - \sum s_i^2}{s_t^2} \right]}$$

Donde:

K = Número de ítems

s_i^2 = Varianza

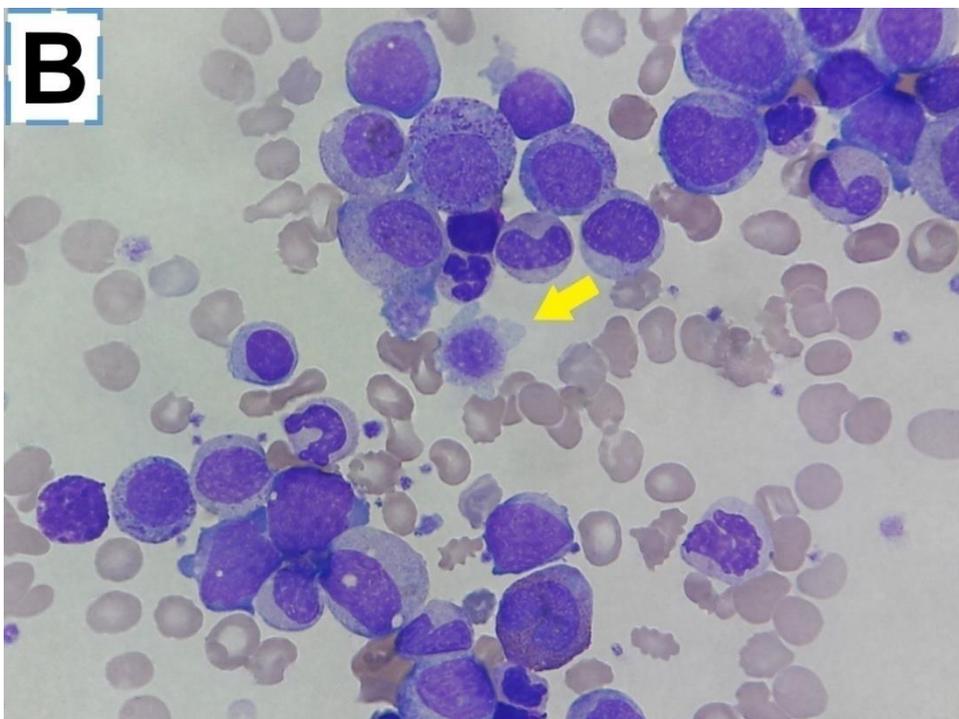
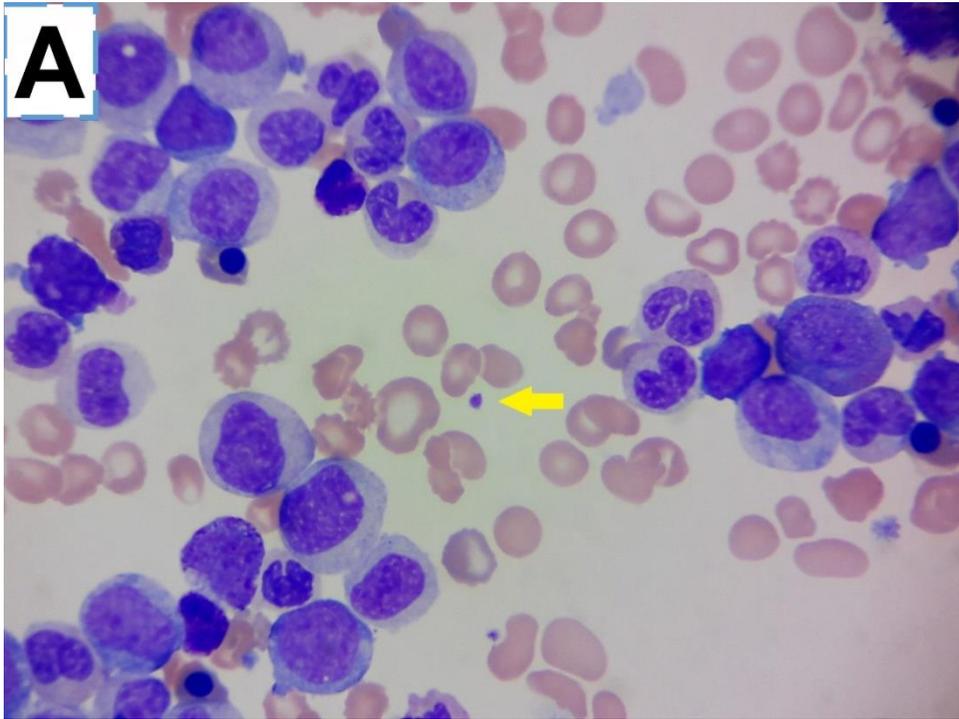
$\sum s_t^2$ = Sumatoria total de varianza

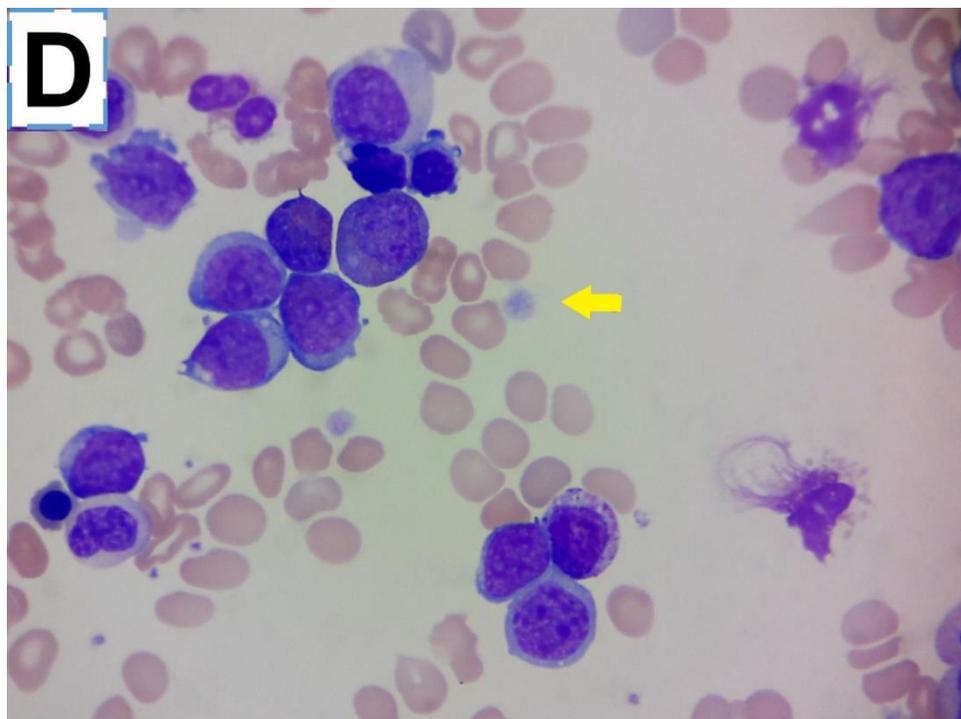
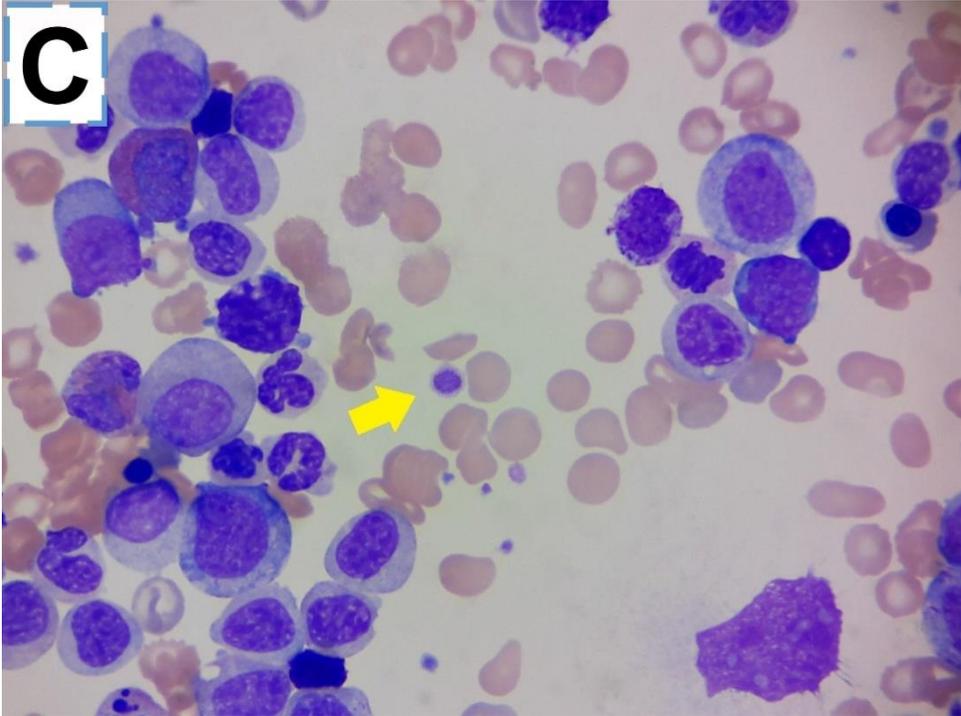
RESUMEN DE PROCESAMIENTO DE CASOS			
		N	%
Casos	Válido	14	87.5
	Excluido^a	2	12.5
	Total	16	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

ESTADÍSTICAS DE FIABILIDAD	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,626	12

ANEXO 3





ANEXO 4

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMAGENES

Nombre del experto participante en el reconocimiento morfológico:

Institución(es) de salud en la(s) que labora:

Tiempo de experiencia en la lectura de extendidos de sangre periférica:

.....

IMAGEN:.....

Nombre de la célula:

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCION CITOMORFOLOGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

Nombre del experto participante en el reconocimiento morfológico:

Carlos Zúñiga Albornoz

Institución(es) de salud en la(s) que labora:

.....

Tiempo de experiencia en la lectura de extendidos de sangre periférica:

12 años

.....

.....

IMAGEN: *A*

Nombre de la célula: *Plaqueta normal*

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input checked="" type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN:.....^B.....

Nombre de la célula: *Plaqueta gigante*

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input checked="" type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN:.....^C.....

Nombre de la célula:*Macroplaqueta*.....

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input checked="" type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input checked="" type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN:.....D.....

Nombre de la célula:Plaqueta hipogranular anisocitosis plaquetaria.....

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input checked="" type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input checked="" type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....



FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

Nombre del experto participante en el reconocimiento morfológico: Institución(es) de salud en la(s) que labora:

Luzeta Villanueva Peña *JVEN*

Tiempo de experiencia en la lectura de extendidos de sangre periférica:

13

IMAGEN:..... *A*

Nombre de la célula: *Plaqueta Normal*

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input checked="" type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o biobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN:.....^B.....

Nombre de la célula: *Plaqueta gigante*

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input checked="" type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN: C.....

Nombre de la célula: Macroplaqueta.....

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input checked="" type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN:.....D.....

Nombre de la célula: *Macroplaqueta*

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input checked="" type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input checked="" type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

.....
Lucila Villanueva Peña
 Ginecóloga Médica
 C.O.P. 4943

.....
FIRMA DEL EXPERTO

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

Nombre del experto participante en el reconocimiento morfológico:

..... *Ro Rodriguez*

Institución(es) de salud en la(s) que labora:

..... *INEN*

Tiempo de experiencia en la lectura de extendidos de sangre periférica:

..... *19 años*

IMAGEN:..... *A*

Nombre de la célula: *Plaqueta Normal*

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input checked="" type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios: <i>/</i>

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN:.....*B*.....

Nombre de la célula:*Plaqueta Gigante*.....

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input checked="" type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input checked="" type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....<i>Disposición anómala de los gránulos.</i>

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN:..... *C*

Nombre de la célula: *Macroplaqueta*

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input checked="" type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input checked="" type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

VALIDACION DE LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN: D.....

Nombre de la célula: Macroplaqueta.....

Descripción morfológica de lo observado:

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN CITOMORFOLÓGICO
Tamaño	<input type="checkbox"/> Plaqueta normal (Representa 1/5 parte de un glóbulo rojo normal.) <input checked="" type="checkbox"/> Macroplaqueta (Aproximadamente el diámetro de un glóbulo rojo de tamaño normal). <input type="checkbox"/> Plaqueta Gigante (> de tamaño que un glóbulo rojo normal). <input type="checkbox"/> Micromegacariocito (Megacariocito aproximadamente del tamaño de un promielocito o más pequeño, con un núcleo o bilobulado con cantidad variable de citoplasma débilmente basofílico). <input type="checkbox"/> Anisocitosis plaquetaria (Diferencias en tamaño de las plaquetas)
Forma	<input checked="" type="checkbox"/> Elíptica u Ovalada (Fragmentos granulares de color azul grisáceo) <input type="checkbox"/> Anormal (Plaqueta dismórfica, bizarra) <input type="checkbox"/> Poiquilocitosis plaquetaria (Forma variada de las plaquetas)
Granulación	<input type="checkbox"/> Normal (Citoplasma con presencia de gránulos gris azulado) <input type="checkbox"/> Hipogranular (Citoplasma color azul pálido o gris azulado). <input checked="" type="checkbox"/> Agranular (Citoplasma con ausencia total de azulamiento).
Otros Criterios:	.....

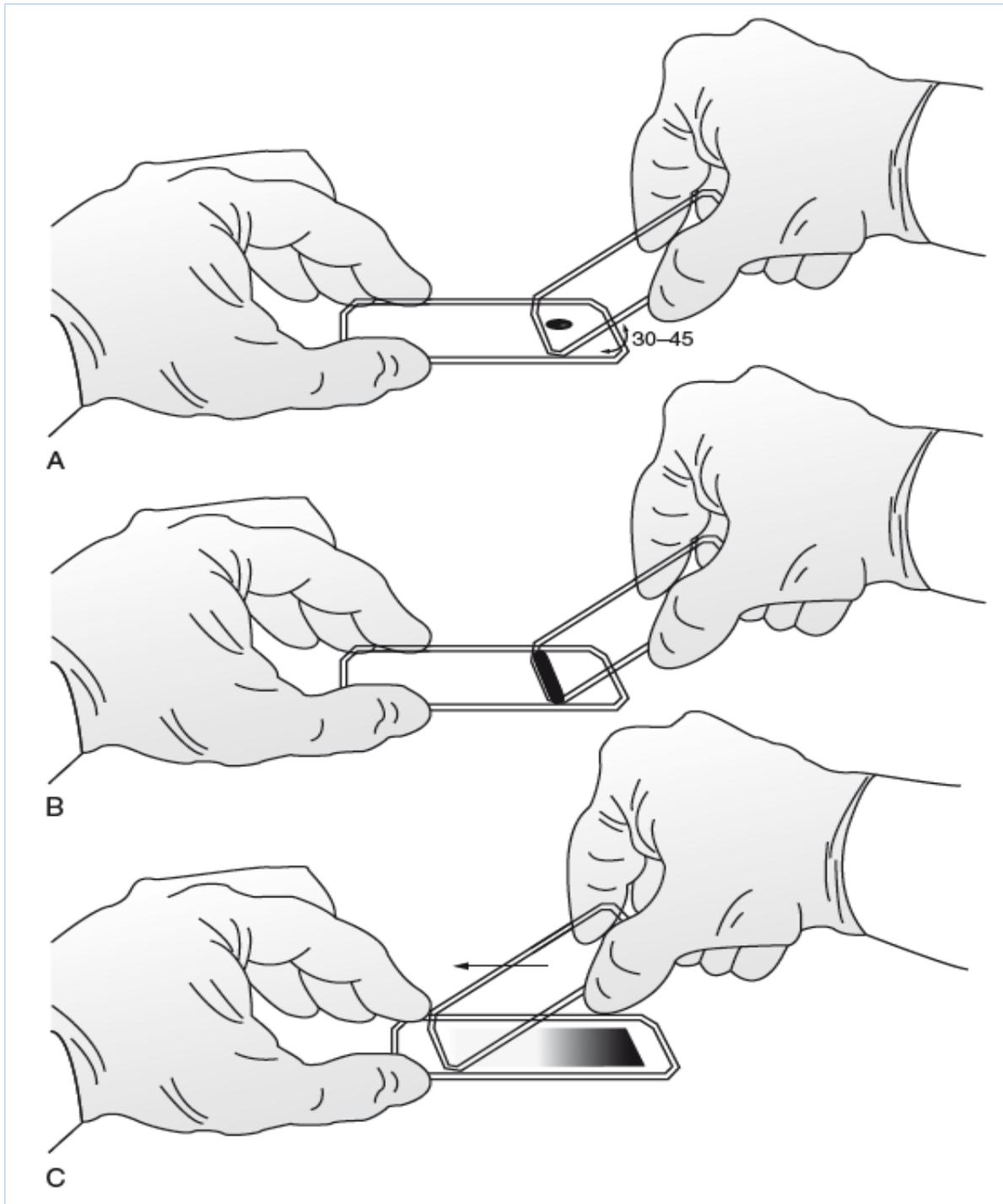


FIRMA DEL EXPERTO

 Lic. T.M. Ricardo M. Rodríguez Torres

FF [Hb FF 3dFL- T-F		RBC Mensaje IP		WBC Mensaje IP	
RBC	3.28 [10 ⁶ /uL]	Anemia		IG Present Blasts/Abn Lympho?	
HGB	90 [g/L]	RET%	1.63		
HCT	28.5 [%]	NRBC%	0.0		
MCV	86.9 [fL]	FRC%	0.04		
MCH	27.4 [pg]	IPF	1.2		
MCHC	316 [g/L]				
RDW-CV	14.8 [%]				
PLT-I	638 [10 ³ /uL]	PLT-F	748	PLT Mensaje IP Thrombocytosis	
WBC	10.98 [10 ³ /uL]	IG%	3.0		
LYMPH	14.5* [%]	..... Abast	Linf.Reactivo		
MONO	6.3* [%]	..... Meta	Linf. Anormal		
EO	1.7 [%]	..... Mielo	Celula Neop		
BASO	0.5 [%]	..... Promie	Cel. Plasm.		
NEUT	74.0* [%]	..... Blast	HN		
OBSERVACIONES				Firma Lic. TM Responsable de lectura	
.....				
Hipocromia		Anisocitosis		Microcitosis	
				Macrocitosis	

ANEXO 6



Técnica en cuña para realizar el frotis de sangre periférica. **A.** Ángulo correcto al sostener el frotis extensor. **B.** La sangre se extiende en toda la superficie de contacto entre los portaobjetos. **C.** Frotis en cuña completado.

(Rodak BF, Fritsma GA, Keohane EM: *Hematology: clinical principles and applications*, Ed 4, St. Louis, 2012, Saunders).

ANEXO 7

REQUERIMIENTOS PARA UN ACEPTABLE EXTENDIDO DE SANGRE PERIFÉRICA SEGÚN LA GUIA H20 - A2 DEL “CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI)” (43)

Calidad deseable del extendido de sangre periférica:

1. Suficiente área de trabajo
2. Mínimo 2.5 cm de longitud terminando en mínimo 1 cm del final de la lámina.
3. Transición gradual entre zonas gruesas hacia áreas delgadas, terminación en un corte recto.
4. Morfología aceptable dentro del área de trabajo.
5. Limitando que la lámina en la cual se realiza el extendido con el borde del portaobjetos extensor liso continuo, posea márgenes para poder examinar fácilmente los bordes con el área de inmersión.
6. No debe haber artefactos introducidos por la técnica.
7. Mínima distorsión en la distribución de las células.
8. Un lejano termino que disminuye gradualmente en grosor hasta zonas delgadas, sin ralladuras, grumos o escollos, todo lo que indicaría un alto número de leucocitos en ésta área.
9. Se reconoce que la calidad óptima de los extendidos de sangre disminuye en casos de anemia, policitemia o en casos con proteínas plasmáticas anormales (mieloma, enfermedad por aglutininas frías).

ANEXO 8

TINCIÓN SEGÚN WRIGHT

Principio:

El típico color de los núcleos celulares, mayormente rojo púrpura, se basa en la interacción molecular de la eosina y un complejo azul B - ADN. Ambos colorantes forman el complejo.

La intensidad de la coloración depende del contenido de azul B y de la relación entre azul B y eosina amarilla. El resultado de tinción puede ser influido por diferentes factores como el valor del pH de la solución colorante y de la solución tampón, las sustancias tampón (amortiguadores), el tiempo de tinción y la fijación.

Resultados:

TIPO DE CÉLULA	RESULTADOS		
	Núcleo	Citoplasma	Gránulos
Linfocitos	Azul violeta	Azul	
Monocitos	(Lobulado) Azul violeta	Azul claro	
Granulocitos neutrófilos	Azul oscuro	Rosa pálido	Tono rosado a azul claro
Granulocitos eosinófilos	Azul	Rosa pálido	Rojo ladrillo
Granulocitos basófilos	Púrpura a azul oscuro		Azul oscuro - negro
Trombocitos (plaquetas)	Azul		
Eritrocitos	Rojizo		

Control de calidad:

El control de calidad de los extendidos sanguíneos fue realizado por profesional experimentado que validó la buena calidad de los extendidos, distribución de las células y coloración.

Trabajar con los tiempos de coloración establecidos por el laboratorio.

ANEXO 9

FORMATO PARA VALIDAR LA CALIDAD DE UN FROTIS SANGUÍNEO

Código de lámina:

CRITERIOS DE VALIDACION			EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3
CALIDAD DEL EXTENDIDO	LONGITUD*	Bueno			
		Regular			
		Malo			
	TRANSICIÓN GRADUAL*	Bueno			
		Regular			
		Malo			
	BORDES LIBRES*	Bueno			
		Regular			
		Malo			
	MORFOLOGÍA PLAQUETARIA CONSERVADA*	Si			
		No			
	DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA*	Bueno			
		Regular			
		Malo			
PRECIPITADO Y/O ARTEFACTOS*	Presente				
	Ausente				
COLORACIÓN	Bueno				
	Regular				
	Malo				
AGREGADOS PLAQUETARIOS	Presente				
	Ausente				

*Criterios de validación según el CLSI.

EXPERTO - 1
Lic. TM. Ricardo M.
Rodríguez Torres

EXPERTO - 2
Lic. TM. Lucila
Villanueva Peña

EXPERTO - 3
Lic. TM. Carlos Manuel
Llanos Albornoz

FORMATO PARA VALIDAR LA CALIDAD DE UN FROTIS SANGUÍNEO

Código de lámina: T - 1.2

CRITERIOS DE VALIDACIÓN			EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3
CALIDAD DEL EXTENDIDO	LONGITUD*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	TRANSICIÓN GRADUAL*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	BORDES LIBRES*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	MORFOLOGÍA PLAQUETARIA CONSERVADA*	Si	✓	✓	✓
		No			
	DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	PRECIPITADO Y/O ARTEFACTOS*	Presente			
		Ausente	✓	✓	✓
	COLORACIÓN	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
Malo					
AGREGADOS PLAQUETARIOS	Presente				
	Ausente	✓	✓	✓	

*Criterios de validación según el CLSI.


 Lic. T.M. Ricardo M. Rodríguez Torres
 C.T.M.P. # 4453

EXPERTO - 1
 Lic. TM. Ricardo M.
 Rodríguez Torres


 Lucila Villanueva Peña
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 4943

EXPERTO - 2
 Lic. TM. Lucila
 Villanueva Peña


 CARLOS MANUEL LLANOS ALBORNOZ
 TECNÓLOGO MÉDICO
 C.T.M.P. N° 6646

EXPERTO - 3
 Lic. TM. Carlos Manuel
 Llanos Albornoz

FORMATO PARA VALIDAR LA CALIDAD DE UN FROTIS SANGUÍNEO

Código de lámina: T - 1.5

CRITERIOS DE VALIDACIÓN			EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3
CALIDAD DEL EXTENDIDO	LONGITUD*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	TRANSICIÓN GRADUAL*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	BORDES LIBRES*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	MORFOLOGÍA PLAQUETARIA CONSERVADA*	Si	✓	✓	✓
		No			
	DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	PRECIPITADO Y/O ARTEFACTOS*	Presente			
		Ausente	✓	✓	✓
	COLORACIÓN	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
Malo					
AGREGADOS PLAQUETARIOS	Presente				
	Ausente	✓	✓	✓	

*Criterios de validación según el CLSI.


 Lic. T.M. Ricardo M. Rodríguez Torres
 C.T.M.P. N° 4453

EXPERTO - 1
 Lic. TM. Ricardo M. Rodríguez Torres


 Lucila Villanueva Peña
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. N° 4943

EXPERTO - 2
 Lic. TM. Lucila Villanueva Peña


 CARLOS MANUEL LLANOS ALBORNOZ
 TECNÓLOGO MÉDICO
 C.T.M.P. N° 6646

EXPERTO - 3
 Lic. TM. Carlos Manuel Llanos Albornoz

FORMATO PARA VALIDAR LA CALIDAD DE UN FROTIS SANGUÍNEO

Código de lámina: T - 2.1

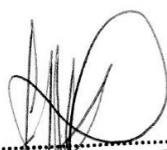
CRITERIOS DE VALIDACIÓN			EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3
CALIDAD DEL EXTENDIDO	LONGITUD*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	TRANSICIÓN GRADUAL*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	BORDES LIBRES*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	MORFOLOGÍA PLAQUETARIA CONSERVADA*	Si	✓	✓	✓
		No			
	DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	PRECIPITADO Y/O ARTEFACTOS*	Presente			
Ausente		✓	✓	✓	
COLORACIÓN	Bueno	✓	✓	✓	
	Regular				
	Malo				
AGREGADOS PLAQUETARIOS		Presente			
		Ausente	✓	✓	✓

*Criterios de validación según el CLSI.


 Lic. T.M. Ricardo M. Rodríguez Torres
 C.T.M.P. # 4453

EXPERTO - 1

Lic. TM. Ricardo M.
Rodríguez Torres


 Lucila Villanueva Peña
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 4943

EXPERTO - 2

Lic. TM. Lucila
Villanueva Peña


 CARLOS MANUEL LLANOS ALBORNOZ
 TECNÓLOGO MÉDICO
 C.T.M.P. Nº 6646

EXPERTO - 3

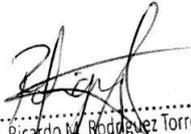
Lic. TM. Carlos Manuel
Llanos Albornoz

FORMATO PARA VALIDAR LA CALIDAD DE UN FROTIS SANGUÍNEO

Código de lámina: T - 2.5

CRITERIOS DE VALIDACIÓN			EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3
CALIDAD DEL EXTENDIDO	LONGITUD*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	TRANSICIÓN GRADUAL*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	BORDES LIBRES*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	MORFOLOGÍA PLAQUETARIA CONSERVADA*	Si	✓	✓	✓
		No			
	DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	PRECIPITADO Y/O ARTEFACTOS*	Presente			
		Ausente	✓	✓	✓
	COLORACIÓN	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
Malo					
AGREGADOS PLAQUETARIOS	Presente				
	Ausente	✓	✓	✓	

*Criterios de validación según el CLSI.


 Lic. T.M. Ricardo M. Rodríguez Torres
 C.T.M.P. # 4453

EXPERTO - 1

Lic. TM. Ricardo M.
Rodríguez Torres


 Lucila Villanueva Peña
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 4943

EXPERTO - 2

Lic. TM. Lucila
Villanueva Peña


 CARLOS MANUEL LLANOS ALBORNOZ
 TECNÓLOGO MÉDICO
 C.T.M.P. Nº 6648

EXPERTO - 3

Lic. TM. Carlos Manuel
Llanos Albornoz

FORMATO PARA VALIDAR LA CALIDAD DE UN FROTIS SANGUÍNEO

Código de lámina: T - 3.2

CRITERIOS DE VALIDACIÓN			EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3
CALIDAD DEL EXTENDIDO	LONGITUD*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	TRANSICIÓN GRADUAL*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	BORDES LIBRES*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	MORFOLOGÍA PLAQUETARIA CONSERVADA*	Si	✓	✓	✓
		No			
	DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	PRECIPITADO Y/O ARTEFACTOS*	Presente		✓	
Ausente		✓	✓	✓	
COLORACIÓN	Bueno	✓	✓	✓	
	Regular				
	Malo				
AGREGADOS PLAQUETARIOS	Presente		✓		
	Ausente	✓	✓	✓	

*Criterios de validación según el CLSI.


 Lic. T.M. Ricardo M. Rodríguez Torres
 C.T.M.P. # 4453

EXPERTO - 1
 Lic. TM. Ricardo M.
 Rodríguez Torres


 Lucila Villanueva Peña
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 4943

EXPERTO - 2
 Lic. TM. Lucila
 Villanueva Peña


 CARLOS MANUEL LLANOS ALBORNOZ
 TECNOLOGO MEDICO
 C.T.M.P. Nº 6646

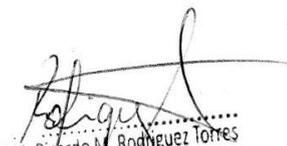
EXPERTO - 3
 Lic. TM. Carlos Manuel
 Llanos Albornoz

FORMATO PARA VALIDAR LA CALIDAD DE UN FROTIS SANGUÍNEO

Código de lámina: T - 3.4

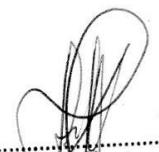
CRITERIOS DE VALIDACIÓN			EXPERTO 1	EXPERTO 2	EXPERTO 3
CALIDAD DEL EXTENDIDO	LONGITUD*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	TRANSICIÓN GRADUAL*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	BORDES LIBRES*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	MORFOLOGÍA PLAQUETARIA CONSERVADA*	Si	✓	✓	✓
		No			
	DISTRIBUCIÓN PLAQUETARIA*	Bueno	✓	✓	✓
		Regular			
		Malo			
	PRECIPITADO Y/O ARTEFACTOS*	Presente			
Ausente		✓	✓	✓	
COLORACIÓN	Bueno	✓	✓	✓	
	Regular				
	Malo				
AGREGADOS PLAQUETARIOS	Presente				
	Ausente	✓	✓	✓	

*Criterios de validación según el CLSI.


 Lic. T.M. Ricardo M. Rodríguez Torres
 C.T.M.P. N° 4453

EXPERTO - 1

Lic. TM. Ricardo M.
Rodríguez Torres


 Lucila Villanueva Peña
 Tecnólogo Médico
 C.T.M.P. 4943

EXPERTO - 2

Lic. TM. Lucila
Villanueva Peña


 CARLOS MANUEL LLANOS ALBORNOZ
 TECNÓLOGO MÉDICO
 C.T.M.P. N° 6046

EXPERTO - 3

Lic. TM. Carlos Manuel
Llanos Albornoz

ANEXO 10

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR VOLUNTARIAMENTE EN EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Usted está invitado(a) a participar en este estudio de investigación titulado: “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” realizado por la Bachiller T.M. Rodríguez Ruíz Lucía y Bachiller T.M. Conde Sanabria Ricardo.

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

Se le aplicará un cuestionario basado en la prueba de suficiencia para obtener datos relacionados a la concordancia en recuento estimado de plaquetas en lámina periférica y la identificación morfológica mediante imágenes en la institución de salud que usted labora. La duración de la encuesta no excederá de 40 min.

RIESGO Y BENEFICIOS POTENCIALES DEL ESTUDIO

No existe ningún riesgo que le afecte al contestar las preguntas. No se dará ninguna retribución económica por participar.

El participante va contribuir para obtener información sobre el grado de concordancia en recuento estimado e identificación morfológica de plaquetas, con la finalidad de proponer recomendaciones para alcanzar la uniformidad en el reporte mediante propuestas de consenso entre los Tecnólogos Médicos de Laboratorio Clínico.

LA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN ES VOLUNTARIA

Si usted por voluntad propia no desea participar en el estudio es libre de no contestar el cuestionario.

Si usted accede a participar, es libre de retirarse del estudio en cualquier momento, si así lo prefiere.

CONFIDENCIALIDAD

Los resultados del cuestionario, serán manejados con la mayor reserva, asegurando la privacidad y confidencialidad de la información. El nombre no aparecerá en ningún momento al final del estudio o en el informe.

Lima, de 2018

Firma del Participante

N° CTMP:.....

Firma del Testigo

N° CTMP:.....

ANEXO 11

CUESTIONARIO

El presente tiene por finalidad obtener información veraz sobre el recuento e identificación morfológica de plaquetas, en extendidos de sangre periférica, con el objetivo de conocer el grado de concordancia interobservador.

Por ello se solicita a Ud. responder las siguientes preguntas:

(Puede marcar más de una alternativa según lo requiera, emplear un aspa [X])

1. Información del centro laboral del Tecnólogo Médico:

MINSA ESSALUD

Nivel de complejidad: _____

2. Tiempo de desempeño en el Servicio de Hematología:

<1 año 1 – 2 años 3 – 5 años > 5 años

3. Capacitaciones en las que participó en los 2 últimos años, cuyo eje central fue el laboratorio de Hematología.

Postgrado Eventos Científicos Curso - Taller Ninguno

4. ¿Usted realiza la revisión y reporte de morfología plaquetaria en frotis sanguíneo?

Si No

5. ¿Utiliza alguna de las siguientes guías en la identificación morfológica de plaquetas?

ICSH (International council for Standardization in Haematology) Subprograma de morfología sanguínea (Chile)

CAP (College of American Pathologists) Otros: _____ Ninguno

6. ¿Dentro del servicio, cuentan con un instructivo propio para el recuento e identificación morfológica de plaquetas elaborado por consenso del laboratorio?

Si No

7. ¿Hasta cuánto tiempo máximo de haber obtenido la muestra, usted realiza un frotis sanguíneo?

< 1 hora 1 - 2 horas 3 - 4 horas > 4 horas

8. ¿Conoce los métodos para el recuento plaquetario en lámina periférica?

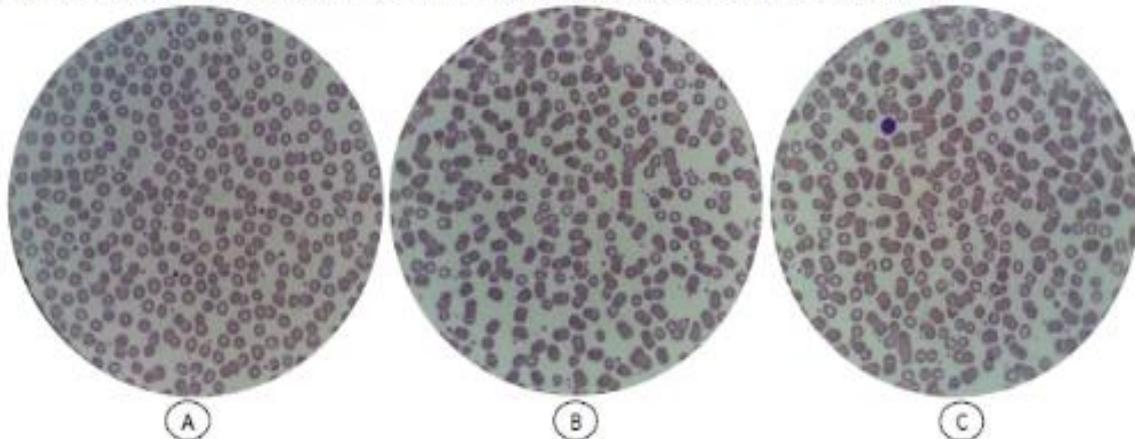
Si No

a. Mencione los métodos:

b. ¿Cuál de ellos emplea en su laboratorio?

c. ¿Cuántos campos observa para el recuento plaquetario?

9. Marcar con un aspa (X) el campo ideal observado para realizar el recuento de plaquetas:



10. ¿Qué lente objetivo utiliza para realizar el recuento y la identificación morfológica de plaquetas?

10 X 40 X 100 X 40 X y 100 X

11. Indique los criterios que usted aplica para la evaluación plaquetaria:

Cantidad Tamaño Forma Granularidad
 Todas

12. ¿Qué dificultades encuentra al momento de realizar el recuento y la identificación morfológica de plaquetas?

Acidez o alcalinidad de la coloración Deficiencia en la nitidez del lente objetivo
 Precipitados Detritus celulares Todos Ninguno
 Otros: _____

13. Mencione los términos que usted utiliza para reportar alteraciones plaquetarias:

14. ¿Conoce programas de control de calidad en lámina periférica para recuento e identificación morfológica de plaquetas?

Si No

a. ¿Cuáles?

b. ¿Participa en alguno de ellos?

RECuento E IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE PLAQUETAS EN LÁMINA PERIFÉRICA

A.- RECuento DE PLAQUETAS EN LÁMINA PERIFÉRICA

Escribir el resultado del recuento estimado de plaquetas.

LÁMINA N°1:

DATOS: RBC: $2.22 \times 10^6/uL$ HTO: 18.1 %

Resultado: _____

LÁMINA N°2

DATOS: RBC: $4.84 \times 10^6/uL$ HTO: 42.1 %

Resultado: _____

LÁMINA N°3

DATOS: RBC: $3.28 \times 10^6/uL$ HTO: 28.5%

Resultado: _____

B.- PRUEBA DE IMÁGENES PARA IDENTIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE PLAQUETAS

(Imágenes tomadas del frotis sanguíneo de un paciente adulto, presencia de hematíes normocíticos como referencia - 1000X).

Escriba su respuesta según las imágenes a observar; teniendo en cuenta el TAMAÑO, MORFOLOGÍA y GRANULACIÓN de las plaquetas.

IMAGEN "A": _____

IMAGEN "B": _____

IMAGEN "C": _____

IMAGEN "D": _____

CALIDAD DEL ESPECIMEN:

Calidad del Frotis sanguíneo: Aceptable No aceptable

Calidad de la Tinción: Aceptable No aceptable

Calidad de Imagen en morfología digital: Aceptable No aceptable

Observación / Comentario: _____

"GRACIAS POR SU TIEMPO DEDICADO A ESTE CUESTIONARIO"

ANEXO 12

COMITÉ DE EXPERTOS EN HEMATOLOGÍA RESPONSABLES DE LA VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE IMÁGENES Y CRITERIOS PARA CALIDAD DEL FROTIS SANGUÍNEO SEGÚN LA GUIA H20-A2 DEL CLINICAL LABORATORY STANDARDS INSTITUTE (CLSI).

NOMBRE DEL EXPERTO	AÑOS DE EXPERIENCIA	INSTITUCIÓN(ES) Y/O EMPRESAS EN QUE LABORA	NÚMERO DE COLEGIATURA
Lic. T.M. Ricardo M. Rodríguez Torres	19 años	INEN (Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas)	CTMP: 4453
Lic. T.M. Carlos Llanos Albornoz	8 años	INEN (Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas) Centro de Investigación, desarrollo e innovación INCA (CIDI INCA)	CTMP: 6646
Lic. T.M. Lucila Villanueva Peña	15 años	INEN (Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas)	CTMP: 4943

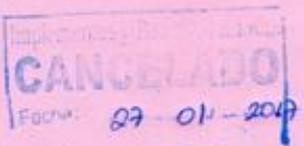
ANEXO 13

INFORMACIÓN DEL COLORANTE EOSINA AZUL DE METILENOWRIGHT

Dirección: _____ Doc. Ident.: 44148931

DIA	MES	AÑO
27	01	2017

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION	ENVASE	CANT.	P. UNIT.	IMPORTE
1	PE11013831022/	EOSINA AZUL DE METILENO WRIGHT EN SOLUCION X 1 L. UND	X 1 L. UND	1	S/ 105.49	S/ 105.49
		Cant. 1 Lt. HX68264683 28/02/2018				



Gracias por su Preferencia

[Signature]

CANCELADO

Dr. Sanchez Pachas Sonia Magaly
R.U.C. 10421262236
Serie: 0001 del 401 al 500
Aut.: 12426699023 FI. 14/07/2016

TOTAL S/. S/ 105.49

USUARIO



Certificate of Analysis

1.01383.1022 Wright's eosin methylene blue solution for microscopy
Batch HX68264683

	Spec. Values	Batch Values
Suitability for microscopy (Blood smear)	passes test	passes test
Erythrocytes	pink	passes test
Nuclei	violet	passes test
Eosinophilic granules	red to red-brown	passes test
Neutrophilic granules	light violet	passes test
Lymphocyte cytoplasm	blue	passes test

Date of release (DD.MM.YYYY) 05.04.2016
Expiry date (DD.MM.YYYY) 28.02.2018

Dr. Karl-August Reiffen
Responsible laboratory manager quality control

ANEXO 14

FORMATO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
1	X		X			X	X		X			
2	X		X			X	X		X			
3	X		X			X	X		X			
4	X		X			X	X		X			
5	X		X			X	X		X			
6	X		X			X	X		X			
7	X		X			X	X		X			
8	X		X			X	X		X			
9	X		X			X	X		X			
10	X		X			X	X		X			
11	X		X			X	X		X			
12	X		X			X	X		X			
13	X		X			X	X		X			
14	X		X			X	X		X			
Aspectos Generales										Sí	No	-----
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.										X		
Los ítemes permiten el logro del objetivo de la investigación.										X		
Los ítemes están distribuidos en forma lógica y secuencial.										X		
El número de ítemes es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítemes a añadir.										X		
VALIDEZ												
APLICABLE					X		NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por: <i>Carlos Zúñiga Albornoz</i>										Firma: <i>[Firma]</i>		
Grado académico: <i>Bach.</i>					N° CTMP: <i>6646</i>			Fecha: <i>17/11/2017</i>				
Nota. Modificado de Formato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo (2007).												

FORMATO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
1	✓		✓			✓	✓		✓			
2	✓		✓			✓	✓		✓			
3	✓		✓			✓	✓		✓			
4	✓		✓			✓	✓		✓			
5	✓		✓			✓	✓		✓			
6	✓		✓			✓	✓		✓			
7	✓		✓			✓	✓		✓			
8	✓		✓			✓	✓		✓			
9	✓		✓			✓	✓		✓			
10	✓		✓			✓	✓		✓			
11	✓		✓			✓	✓		✓			
12	✓		✓			✓	✓		✓			
13	✓		✓			✓	✓		✓			
14	✓		✓			✓	✓		✓			
Aspectos Generales										Sí	No	-----
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.										✓		
Los ítemes permiten el logro del objetivo de la investigación.										✓		
Los ítemes están distribuidos en forma lógica y secuencial.										✓		
El número de ítemes es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítemes a añadir.										✓		
VALIDEZ												
APLICABLE				✓				NO APLICABLE				
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por: <i>Lucila Villanueva Peña</i>										Firma: 		
Grado académico: <i>Tecnólogo Médico</i>				N° CTMP: <i>4943</i>				Fecha: <i>5/11/2017</i>				
Nota. Modificado de Formato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo (2007).												

FORMATO PARA VALIDAR INSTRUMENTOS

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No	Sí	No		
1	✓		✓			✓	✓		✓			
2	✓		✓			✓	✓		✓			
3	✓		✓			✓	✓		✓			
4	✓		✓			✓	✓		✓			
5	✓		✓			✓	✓		✓			
6	✓		✓			✓	✓		✓			
7	✓		✓			✓	✓		✓			
8	✓		✓			✓	✓		✓			
9	✓		✓			✓	✓		✓			
10	✓		✓			✓	✓		✓			
11	✓		✓			✓	✓		✓			
12	✓		✓			✓	✓		✓			
13	✓		✓			✓	✓		✓			
14	✓		✓			✓	✓		✓			
Aspectos Generales										Sí	No	-----
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.											X	
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.											X	
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial.											X	
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir.											X	
VALIDEZ												
APLICABLE				<input checked="" type="checkbox"/>				NO APLICABLE				
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por: <i>Ricardo Mafalky Rodríguez Torres</i>										Firma: <i>Ricardo Mafalky Rodríguez Torres</i>		
Grado académico: <i>Licenciado</i>				N° CTMP: <i>4453</i>				Fecha: <i>02/11/17</i>				
Nota. Modificado de Formato de la Facultad de Odontología de la Universidad de Carabobo (2007).												

ANEXO 15

TABLA DE RESPUESTAS CONSENSUADAS PARA LA PRUEBA DE IMÁGENES

IMAGEN	NOMBRE DE LA CÉLULA	DESCRIPCION CITOMORFOLOGICA										
		TAMAÑO					FORMA			GRANULACION		
		Micromega_ cariocito	Normal	Macro_ plaqueta	Plaqueta Gigante	Anisocitosis Plaquetaria	Elíptica	Anormal	Poiquilocitosis plaquetaria	Normal	Hipogranular	Agranular
A	PLAQUETA NORMAL		X				X			X		
B	PLAQUETA GIGANTE				X		X			X		
C	MACROPLAQUETA			X			X			X		
D	MACROPLAQUETA HIPOGRANULAR / AGRANULAR			X			X				X	X