



Manual de Procedimientos de Hematología

Código
MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925

Versión 01

Caja Costarricense de Seguro Social
Gerencia Médica
Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud

2025

*Elaborado
por:*

Dr. Alberto Madrigal Vega, Asistente Coordinación Nacional de Laboratorios Clínicos.

Dra. Ivette Arguello Gutiérrez, especialista - jefe de división Hematología, Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.

Dra. Andrea Parra Mora, especialista - jefe de división Hematología, Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.

Dr. Juan José Rivas Mejías, especialista - jefe de división Hematología, Hospital México.

Dr. Diego Molina Leiva, especialista - jefe de división Hematología, Hospital San Juan de Dios.

Dra. Ana Lorena Torres Rosales, Coordinadora Nacional de Laboratorios Clínicos.

Validado por:

Dra. Grace Prado Hidalgo, Directora de Laboratorio Clínico Área de Salud Talamanca.

Dra. Tania Garro Vargas, MQC analista Laboratorio Clínico Área de Salud Puriscal Turrubares.

Dra. Sindy Alfaro Quesada, Directora de Laboratorio Clínico Hospital San Francisco de Asís.

Dra. Dafne Picado Araya, Directora de Laboratorio Clínico Área de Salud Cartago.

Dr. José Alonso Hidalgo Molina, Director de Laboratorio Clínico Área de Salud Matina.

Dr. Damaso Hernández Díaz, Director de Laboratorio Clínico Área de Salud Abangares.

Dr. Francisco Andrés Báez Astúa, Supervisor Regional en Microbiología, Dirección de Red Integrada para la Prestación de Servicios de Salud Chorotega.

Dra. Adriana Ruiz Rodríguez, MQC encargado de sección Hematología Laboratorio Clínico Hospital Dr. Carlos Luis Valverde Vega.

Dr. Oscar Quesada Pacheco, Director de Laboratorio Clínico Hospital San Rafael de Alajuela.

Dr. Ricardo Coto Araya, MQC encargado de sección Hematología Laboratorio Clínico Hospital San Carlos.

Dr. Cesar Cerdas Quesada, Director de Laboratorio Clínico Hospital de Guápiles.

Dr. Francisco Chacón Valverde, Director de Laboratorio Clínico Área de Salud Guatuso.

Dra. Gabriela Brenes Ballesteros, Directora de Laboratorio Clínico Área de Salud Paraíso - Cervantes.

Dra. Silvia Hernández Rodríguez, MQC encargado de sección Hematología Laboratorio Clínico Hospital Nacional de Geriátrica y Gerontología Dr. Raúl Blanco Cervantes.

Dra. Mónica Henríquez García, Supervisora Regional en Microbiología, Dirección de Red Integrada para la Prestación de Servicios de Salud Central Sur.


Dr. Gerald Montiel Ulloa, Director de Laboratorio Clínico Área de Salud Horquetas-Río Frío.

	<p>Dra. Sonia Pacheco Vargas, Directora de Laboratorio Clínico Área de Salud Naranjo.</p> <p>Dra. Hellen Treminio Galbán, Supervisora Regional en Microbiología, Dirección de Red Integrada para la Prestación de Servicios de Salud Brunca.</p> <p>Dra. Jaleen Campos Arguedas, Directora de Laboratorio Clínico Hospital San Vito Juana Pirola.</p> <p>Dra. Yorleni Alvarado León, Directora de Laboratorio Clínico Hospital Ciudad Neilly.</p> <p>Dr. José Manuel Mora Bogantes, Director de Laboratorio Clínico Laboratorio Clínico Hospital Manuel Mora Valverde.</p> <p>Dra. Raiza Martínez Navarro, Directora de Laboratorio Clínico Área de Salud Buenos Aires.</p> <p>Dra. Karol Castro Castrillo, Directora de Laboratorio Clínico Área de Salud Osa.</p> <p>Dra. Hannia De la O Vargas, MQC analista de sección Hematología Laboratorio Clínico Hospital Dr. Enrique Baltodano Briceño.</p> <p>Dr. Edras Vargas Monge, MQC especialista Hematología Laboratorio Clínico Hospital Dr. Fernando Escalante Pradilla.</p> <p>Dra. Dylana Railey Castro, MQC analista Laboratorio Clínico Hospital Tony Facio Castro.</p> <p>Dr. Pedro Carrillo Dover, Director de Laboratorio Clínico Hospital Monseñor Sanabria Martínez.</p> <p>Dra. Alejandra Vega Castro, MQC especialista Hematología Laboratorio Clínico Hospital San Vicente de Paúl.</p> <p>Dra. Marilyn Alfaro Segura, Directora de Laboratorio Clínico Área de Salud Atenas.</p> <p>Dra. Karol María Vargas Campos, MQC especialista en Hematología Laboratorio Clínico Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.</p> <p>Dr. Kenneth Orozco Espinosa, MQC encargado de sección Hematología Laboratorio Clínico Área de Salud Tibás-Uruca-Merced.</p>
<i>Aprobado por:</i>	Dr. Mario Mora Ulloa, jefe Área de Regulación y Sistematización de Diagnóstico y Tratamiento
<i>Avalado por:</i>	Dr. Alexander Sánchez Cabo, Gerente Médico a.i.
<i>Fecha revisión y aprobación:</i>	2025
<i>Próxima revisión:</i>	2029
<i>Observaciones</i>	<p>La reproducción gratuita de este material con fines educativos y sin fines de lucro es permitida, siempre y cuando se respete la propiedad intelectual del documento.</p> <p>No se permitirá la reproducción comercial del producto sin la autorización de la CCSS y la Dirección de Desarrollo de Servicios de Salud.</p>

Índice

1.	Introducción	6
2.	Definiciones, abreviaturas y símbolos	6
2.1.	Definiciones	6
2.2.	Abreviaturas	6
2.3.	Símbolos	7
3.	Referencias normativas	7
4.	Alcance	7
5.	Objetivo General	8
6.	Metodología	8
7.	Responsable del cumplimiento	8
8.	Responsable de verificar el cumplimiento	8
9.	Contenido	8
9.1.	Hemograma en equipo analizador	9
9.2.	Recuento diferencial de la morfología sanguínea	11
9.3.	Recuento de reticulocitos	12
9.4.	Velocidad de eritrosedimentación	15
9.5.	Pruebas de coagulación	16
9.6.	Extendido de sangre periférica	18
9.7.	Tinción de Wright (manual)	19
9.8.	Tinción de Cuerpos de Heinz	20
9.9.	Análisis hematológico de líquido ceforraquídeo (LCR)	21
9.10.	Análisis hematológico de otros líquidos biológicos	23
9.11.	Pruebas viscoelásticas	25
9.12.	Recuento manual de plaquetas (Método de Fonio)	26
9.13.	Determinación de hemoglobina libre	27
9.14.	Detección cualitativa de mioglobinurias	29
9.15.	Determinación cualitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD)	31
9.16.	Determinación cuantitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD)	32
9.17.	Otros análisis en Hematología	34
10.	Diagramas de flujo	35

10.1.	Hemograma en equipo analizador _____	35
10.2.	Recuento diferencial de la morfología sanguínea _____	36
10.3.	Recuento de reticulocitos _____	37
10.4.	Velocidad de eritrosedimentación _____	38
10.5.	Pruebas de coagulación _____	39
10.6.	Extendido de sangre periférica _____	40
10.7.	Tinción de Wright (manual) _____	41
10.8.	Tinción de Cuerpos de Heinz _____	41
10.9.	Análisis hematológico de líquido cefalorraquídeo (LCR) _____	42
10.10.	Análisis hematológico de otros líquidos biológicos _____	43
10.11.	Pruebas viscoelásticas _____	44
10.12.	Recuento manual de plaquetas (Método de Fonio) _____	45
10.13.	Determinación de hemoglobina libre _____	46
10.14.	Detección cualitativa de mioglobinurias _____	47
10.15.	Determinación cualitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD) _____	48
10.16.	Determinación cuantitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD) _____	49
11.	Contactos para consultas _____	49
12.	Monitoreo y auditoria del Manual de Procedimientos _____	50
13.	Referencias bibliográficas _____	50
14.	Anexos _____	52
14.1.	Anexo 1. Requisitos mínimos de la solicitud de exámenes de Laboratorio Clínico _____	52
14.2.	Anexo 2. Criterios de rechazo de muestras _____	53
14.3.	Anexo 3. Formulario para la devolución de solicitudes de exámenes y rechazo de muestras clínicas _____	54
14.4.	Anexo 4. Diagrama para la realización de un extendido sanguíneo _____	55
14.5.	Anexo 5. Guía sugerida para casos que requieren la realización de un frotis de sangre periférica _____	56
14.6.	Anexo 6. Morfología hematológica (fotografías) _____	59
14.7.	Anexo 7. Guía para el reporte del recuento diferencial de la morfología sanguínea _____	60
14.8.	Anexo 8. Guía para el reporte en cruces de los hallazgos del recuento diferencial de la morfología sanguínea _____	63
14.9.	Anexo 9. Guía sugerida para casos que requieren la realización de reticulocitos _____	64
14.10.	Anexo 10. Recuento de células sanguíneas en cámara de Neubauer _____	64
14.11.	Anexo 11. Valores críticos de reporte en Hematología _____	66

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 6 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

1. Introducción

La Caja costarricense de Seguro Social requiere herramientas que faciliten el proporcionar los servicios de salud en forma integral al individuo, la familia y la comunidad. Sobre esta base, el uso de la evidencia científica constituye un insumo fundamental que permite el desarrollo de una gran cantidad de aplicaciones requeridas para el buen definir de los servicios de salud.

La Ley de Control Interno establece la obligatoriedad de que los titulares subordinados tengan identificados, levantados y documentados sus procedimientos de trabajo. Asimismo, uno de los elementos fundamentales en el desarrollo de sistemas de información es el levantamiento del flujo de actividades que se busca estandarizar.

Ante este panorama la Coordinación Nacional de Laboratorio Clínico conformó una comisión, con participación de funcionarios del nivel operativo, con experiencia en este tema, quienes se dieron a la tarea de identificar y documentar los procedimientos de Hematología de manera estandarizada, y siguiendo los lineamientos contenidos en la Norma ISO 15189:2023.

El presente documento constituye una versión actualizada de la estandarización de procedimientos de Hematología con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia de los procesos a costos razonables, procurando la mayor calidad en la prestación de servicios de las divisiones de Hematología a todas las personas usuarias de la CCSS.

Cada subproceso está integrado por actividades sustantivas. Asimismo, para documentar las actividades se desarrollan procedimientos. El procedimiento establece la forma específica de cómo se llevan a cabo las actividades. Cuando corresponda detallar alguna tarea del procedimiento se utilizará una instrucción de trabajo.

2. Definiciones, abreviaturas y símbolos


2.1. Definiciones

No aplica

2.2. Abreviaturas

CCSS: Caja Costarricense de Seguro Social

EDTA: Ácido etilendiaminotetraacético

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 7 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

G6PD: Glucosa 6 fosfato deshidrogenasa

Hb: Hemoglobina

Hto: Hematocrito

INR: Índice Internacional Normalizado (por sus siglas en inglés).

LCR: Líquido cefalorraquídeo

MQC: Profesional en Microbiología y Química Clínica.

NADPH: Nicotinamida adenina-dinucleótido fosfato

rpm: revoluciones por minuto

2.3. Símbolos

g: fuerza centrífuga relativa (gravidades)

3. Referencias normativas

Cuadro 1. Referencia normativa

Número	Nombre de normativas
Ley Nº 5395, 1973	Ley General de Salud
Ley Nº 5462, 1973	Reglamento Estatuto Servicios de Microbiología y Química Clínica.
Ley Nº 8239, 2002	Derechos y Deberes de las personas usuarias de los servicios de salud públicos y privados
Ley Nº 7600, 1996.	Igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad
Ley Nº 10473, 2024	Sistema Nacional para la Calidad. La Gaceta
Ley Nº 8292, 2002	Ley General de Control Interno.
Artículo 2 sesión #8139, 2007	Política de Calidad y Seguridad al Persona usuaria de la CCSS. Junta Directiva CCSS
CCSS, 2006	Manual de Normas y Procedimientos Técnico- Administrativos de los Laboratorios.
CCSS, 2013	Manual de Bioseguridad Laboratorios Clínicos
CCSS, 2012	Manual de Apoyo para la Implementación de la Gestión de Calidad en los Laboratorios Clínicos
CCSS, 2012	Instructivo para la conservación de la cadena de frío y condiciones de temperatura, almacenamiento, transporte y distribución de reactivos para uso en diagnóstico "in vitro" en los Laboratorios Clínicos
CCSS, 2012	Manual de Bioseguridad Laboratorios Clínicos.
CCSS, 2024	Manual de puestos institucional
CCSS, 2024	Manual de Procesos estandarizados de Laboratorio Clínico Código MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.281024 Versión 02

4. Alcance

Para aplicación en todos los Laboratorios Clínicos de la Caja Costarricense de Seguro Social.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 8 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

5. Objetivo General

Proporcionar una guía a las Divisiones o Secciones de Hematología para garantizar su calidad y unificar criterios relacionados con la recepción, toma de muestra, consideraciones preanalíticas, analíticas y post analíticas de las pruebas que se realizan en esta área.

6. Metodología

El manual se hizo mediante revisión de los procedimientos que se realizan en las Divisiones o Secciones de Hematología Institucionales mediante un grupo colegiado de profesionales en Microbiología y Química Clínica, basado en revisión bibliográfica y experiencia en los tres niveles de atención. La presente versión fue validada por profesionales en Microbiología de diversas regiones y niveles de atención, a través de una encuesta electrónica de un total de 23 preguntas sobre los diferentes componentes del manual, utilizando la metodología “Delphi Modificada”, la encuesta se aprobó por ítem con una nota mínima de 7 por consenso por mayoría mínima. Se recibieron comentarios de los validadores y se incorporaron los comentarios que tuvieron fundamento técnico o se consideraran oportunos.

7. Responsable del cumplimiento

La responsabilidad de la aplicación de este manual de procedimientos se indica en el siguiente cuadro.

Cuadro 2. Responsable del cumplimiento

Unidades y puestos de trabajo	Responsabilidad
MQC encargado de Hematología	Aplicación directa
MQC analista y personal técnico de Laboratorio	Aplicación directa


8. Responsable de verificar el cumplimiento

Cuadro 3. Responsable de verificar el cumplimiento

Unidades y puestos de trabajo	Responsabilidad
MQC director de Laboratorio Clínico	Supervisión y Evaluación

9. Contenido

Los procedimientos operativos que se describen en el presente manual son un complemento de los procesos estandarizados de los servicios de Laboratorio Clínico y

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 9 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

permiten describir con un mayor nivel de detalle las diferentes actividades que se realizan en el área de Hematología.

El objetivo es que las divisiones o secciones de Hematología se aseguren que el procesamiento y análisis de las muestras clínicas correspondientes, se realicen de acuerdo con los requerimientos que hayan sido especificados.

Corresponde a cada Laboratorio Clínico aplicar los procedimientos que realiza localmente con base en su oferta de servicios (apegado a la oferta institucional por nivel de atención) y su capacidad instalada.

9.1. Hemograma en equipo analizador

Alcance

La persona funcionaria designada recibe la muestra clínica para la realización del hemograma correspondiente y el posterior envío de los resultados obtenidos a donde corresponda.

Objetivo

Realizar los análisis requeridos como parte del proceso de atención a la persona usuaria con el fin de contribuir a la prevención, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y seguimiento.

Insumos


1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Reactivos controles, calibradores (según se requiera) e insumos para la realización de los análisis.
3. Equipo analizador.
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico.
5. Equipo de oficina.

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada recibe las muestras para la realización de los hemogramas en el área analítica correspondiente.
3. La persona funcionaria designada verifica que la muestra fue recolectada en el tubo correspondiente y cumple con los criterios de aceptación.
4. ¿La muestra fue recolectada en el tubo adecuado y cumple los criterios de aceptación? En caso negativo continuar con la actividad 5 y en caso afirmativo continuar con la actividad 6 (Ver Anexos 1 a 3)

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 10 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

5. La persona funcionaria designada rechaza la muestra, completa el formulario de rechazo de muestras (Anexo 3) y corrige de acuerdo con lo normado en el Laboratorio Clínico. Fin del procedimiento.
6. La persona funcionaria designada verifica que el equipo analizador se encuentre en condiciones óptimas para el procesamiento de las muestras.
7. ¿El analizador está en condiciones óptimas? En caso negativo continuar con la actividad 8 y en caso positivo continuar con la actividad 9.
8. La persona funcionaria designada aplica las correcciones necesarias según lo establecido en el Laboratorio Clínico.
9. En caso de requerirse y según se estime pertinente la persona funcionaria designada elabora una lista de trabajo con las muestras a procesar o bien utiliza los controles de procesamiento establecidos localmente.
10. La persona funcionaria designada ejecuta el procedimiento respectivo según el tipo y modelo de equipo analizador disponible
11. La persona MQC revisa los resultados obtenidos con base en la información (clínica, demográfica, histórica, otros) disponible.
12. ¿Los resultados están dentro de los parámetros establecidos de cada centro? En caso negativo continuar con la actividad 13 y en caso afirmativo continuar con la actividad 18.
13. La persona MQC revisa nuevamente las condiciones de la muestra, las condiciones del equipo analizador para determinar si existe algún factor interferente que pueda ocasionar el resultado obtenido.
14. ¿La muestra o el equipo presenta alguna alteración? En caso afirmativo continuar con la actividad 15 y en caso negativo continuar con la actividad 16.
15. La persona MQC designado corrige según lo establecido en el servicio.
16. La persona funcionaria designada repite el hemograma nuevamente.
17. La persona funcionaria designada revisa el resultado obtenido.
18. ¿Se requiere realizar observación microscópica de la muestra (Ver Anexo 5)? En caso afirmativo realiza la actividad 19; en caso negativo continua con la actividad 20.
19. La persona funcionaria designada realiza el procedimiento “Ejecución de recuento diferencial de la morfología sanguínea”
20. ¿Se requiere realizar la cuantificación de reticulocitos? En caso afirmativo realiza el procedimiento “Ejecución de análisis de reticulocitos”; en caso negativo continua con la actividad 21.
21. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados.
22. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
23. Fin del procedimiento.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: center;">Página 11 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: center;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Controles

1. Verificación del tipo de muestra según análisis.
2. Calibración y control de calidad interno y externo.
3. Verificación de listas de trabajo según muestras.
4. Registros de validación de resultados.
5. Registros de resultados de análisis.

9.2. Recuento diferencial de la morfología sanguínea

Alcance

La persona funcionaria designada basado en los resultados obtenidos del hemograma realiza la observación microscópica de la muestra sanguínea.

Objetivo


Realizar la observación detallada de los elementos formes de la sangre con el fin de evaluar la condición hematológica de la persona usuaria.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Reactivos controles, calibradores (en caso de requerirse) e insumos para la realización de los análisis.
3. Equipo analizador (en caso de metodología automatizada).
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico.
5. Equipo de oficina.
6. Insumos y reactivos para realizar la tinción.
7. Microscopio.

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada determina la metodología por la que se realizará el procedimiento; en caso de utilizar metodología manual continúa con la actividad 3, en caso de realizar el procedimiento mediante equipo analizador continúa con la actividad 10.
3. La persona funcionaria designada realiza un extendido de sangre periférica (Ver procedimiento Extendido de sangre periférica y Anexo 4).
4. La persona funcionaria designada procede a teñir el extendido utilizando el procedimiento de tinción de Wright (Ver procedimiento Tinción de Wright (manual)).
5. La persona funcionaria designada revisa que el microscopio se encuentre en buenas condiciones, en caso de no estar preparado realizar las correcciones requeridas.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 12 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

6. La persona funcionaria designada observa y revisa en el microscopio el extendido y la calidad de la tinción de Wright del frotis de sangre periférica (evaluar que la longitud y grosor sea el adecuado, que no ocurriera desprendimiento del extendido durante la tinción, que la coloración sea la adecuada para cada grupo celular, que los eritrocitos sean valorables).
7. ¿El extendido y la tinción son de calidad? En caso negativo reinicia con la actividad 3 y en caso afirmativo continuar con la actividad 8.
8. La persona funcionaria designada realiza el recuento diferencial de la morfología sanguínea, verificando los siguientes elementos eritrocitarios (tamaño, forma, nivel de hipocromía, presencia de formas inmaduras u otros hallazgos), leucocitos (madurez, número promedio, anormalidades morfológicas) y plaquetas (número, tamaño, forma y morfología), así como determina la presencia de parásitos sanguíneos u otros (y los identifica según corresponda) (Ver anexos 5 a 8).
9. La persona funcionaria designada registra lo observado en el sistema de información. Continúa con la actividad 11.
10. La persona funcionaria designada realiza el procedimiento según lo establecido por el manual de usuario del equipo analizador.
11. La persona funcionaria designada verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
12. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
13. Fin del procedimiento.

Controles

1. Verificación de la calidad del extendido de sangre periférica.
2. Verificación de la calidad de la tinción de Wright.
3. Registros de resultados de análisis.

9.3. Recuento de reticulocitos

Alcance

La persona funcionaria designada, basado en los resultados obtenidos del hemograma o por solicitud del análisis, realiza la cuantificación de reticulocitos en un muestra sanguínea.

Objetivo

Evaluar las funciones de la medula ósea y el porcentaje de producción en sangre, así como la respuesta post tratamiento de las anemias.

Insumos


1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros)

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 13 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

2. Reactivos controles, calibradores (según se requiera) e insumos para la realización de los análisis
3. Equipo analizador
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico
5. Equipo de oficina
6. Insumos y reactivos para realizar la tinción
7. Microscopio

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada revisa si la muestra fue tomada con EDTA y si la relación sangre/anticoagulante es la adecuada. Se recomienda no procesar las muestras de más de 2 horas de extraídas, ya que los reticulocitos continúan su proceso de maduración una vez que salen de médula ósea, por lo que procesar muestra con más de 2 horas de la extracción daría un resultado de reticulocitos falsamente disminuido.
3. ¿La muestra es adecuada para el análisis? En caso negativo continuar con la actividad 4, en caso afirmativo continuar con la actividad 5.
4. La persona funcionaria responsable rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras (Ver Anexo 3) y corrige según lo normado a lo interno del Laboratorio Clínico. Fin del procedimiento.
5. La persona funcionaria designada revisa si la muestra presencia de coágulos o fibrina, así como hemolisis.
6. ¿Hay formación de coágulos, fibrina o hemolisis? En caso afirmativo continuar con la actividad 7 y en caso negativo continuar con la actividad 8.
7. La persona funcionaria responsable rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras (Ver Anexo 3) y corrige según lo normado a lo interno del Laboratorio Clínico. Fin del procedimiento.
8. La persona funcionaria designada determinada la metodología por la que se realizará el procedimiento; en caso de utilizar equipo analizador continúa con la actividad 9, en caso de realizar el procedimiento mediante metodología manual continúa con la actividad 10.
9. La persona funcionaria designada realiza el procedimiento según lo establecido por el manual de usuario del equipo analizador. Continúa con la actividad 19.
10. La persona funcionaria designada mezcla la sangre invirtiendo el tubo suavemente.
11. La persona funcionaria designada coloca en tubo de ensayo dos gotas de sangre total con dos gotas de azul cresil brillante filtrado y mezcla hasta obtener un color final negro verdoso (en caso de que se requiera se puede añadir más gotas de sangre a la mezcla).
12. La persona funcionaria designada incuba el tubo con la mezcla 37°C por 15 minutos.
13. La persona funcionaria designada realiza extendido de la mezcla.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 14 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

14. La persona funcionaria designada examina en objetivo 100X y realiza el recuento de reticulocitos en 1000 glóbulos rojos. En caso de que no se logre determinar los reticulocitos se recomienda realizar una contratinción del mismo extendido con la tinción de Wright.
15. La persona funcionaria designada determina el porcentaje de reticulocitos de acuerdo con la fórmula respectiva.

$$\text{Reticulocitos (\%)} = \frac{\# \text{ reticulocitos contados}}{\# \text{ eritrocitos contados}} \times 100$$

$$\text{Reticulocitos}/\mu\text{l} = \% \text{ reticulocitos} \times \text{Recuento total de eritrocitos}/\mu\text{l}$$


16. La persona funcionaria designada revisa el valor del hematocrito de la persona usuaria y determina si está por debajo del rango de referencia establecido (según edad y sexo).
17. ¿El hematocrito está bajo? En caso afirmativo continuar con la actividad 18 y en caso negativo continua con la actividad 19.
18. La persona funcionaria designada corrige mediante la fórmula recuento corregido de reticulocitos:

$$\text{Reticulocitos corregido} = \frac{\text{Hematocrito persona usuaria} \times \% \text{ reticulocitos}}{\text{Hematocrito de referencia (según edad y sexo)}}$$

19. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
20. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
21. Fin del procedimiento.

Controles

1. Revisión de la identificación de la muestra.
2. Revisión de la relación anticoagulante /muestra.
3. Revisión de la presencia de coágulos, fibrina.
4. Calidad del extendido periférico.
5. Número de células contadas.
6. Registros de validación de resultados.
7. Registros de resultados de análisis
8. Solicitud de análisis
9. Reporte de resultados de análisis.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 15 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

9.4. Velocidad de eritrosedimentación

Alcance

La persona funcionaria designada ejecuta el procedimiento para la determinación de la velocidad de eritrosedimentación globular.

Objetivo


Establecer el procedimiento a seguir para la realización del análisis de velocidad de eritrosedimentación para detectar enfermedades asociadas con infecciones o inflamaciones agudas o crónicas en la persona usuaria.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros)
2. Reactivos controles, calibradores (en caso de requerirse) e insumos para la realización de los análisis
3. Equipo analizador o gradilla graduada.
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico
5. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros)
6. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros)

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada revisa que los tubos con citrato hayan estado almacenados lejos de fuentes de calor que pudieran afectar el valor de la determinación y se recomienda realizar el análisis en un tiempo menor a 3 horas después de la extracción.
3. La persona funcionaria designada verifica si el análisis se realizará manualmente (con gradilla graduada) o mediante un equipo analizador. En caso de procesamiento manual continua con actividad 4; en caso de utilizar un equipo analizador continua con la actividad 5.
4. La persona funcionaria designada prepara los insumos necesarios para realizar el montaje manual (gradilla, reloj). Continúa con actividad 8.
5. La persona funcionaria designada verifica si el equipo está listo para el uso.
6. ¿El equipo se encuentra en estado de listo para su uso, incluido calibración (si se requiere) y control de calidad? En caso negativo continuar con la actividad 7 y en caso afirmativo continuar con la actividad 8.
7. La persona funcionaria designada aplica las correcciones según corresponda para que el equipo esté listo para el uso.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: center;">Página 16 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: center;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

8. La persona funcionaria designada previo al análisis realiza una agitación de las muestras, si utiliza agitador rotatorio 5 minutos de 15 a 20 rpm o manualmente al menos 10 veces garantizando que las burbujas de aire se desplacen a un extremo del tubo.
9. La persona funcionaria designada una vez mezclada la muestra coloca inmediatamente las muestras en el equipo analizador o soporte correspondiente.
10. La persona funcionaria designada aplica el procedimiento establecido por el fabricante del equipo para su procesamiento.
11. La persona funcionaria designada obtiene los resultados correspondientes.
12. Los resultados están dentro de los parámetros establecidos ¿En caso negativo continuar con la actividad 13 y en caso positivo continuar con la actividad 14?
13. La persona funcionaria designada revisa los agentes externos que pudieran afectar el resultado (correcto llenado del tubo, burbujas, hemólisis, lipemia, temperatura, tiempo transcurrido desde la extracción de la muestra, espuma, ubicación de la etiqueta) así como las alertas que emita el analizador.
14. ¿Se pueden aplicar medidas correctivas? En caso negativo continuar con la actividad 15 y en caso afirmativo continuar con la actividad 16.
15. La persona funcionaria designada reporta según lo establecido en el Laboratorio Clínico. Fin del procedimiento.
16. La persona funcionaria designada aplica las medidas correctivas correspondientes y procesa de nuevo la muestra.
17. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
18. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
19. Fin del procedimiento.

Controles

1. Verificación de las condiciones de recolección de la muestra y tipo de anticoagulante.
2. Verificación del tipo de muestra según documentación.
3. Calibración y control de calidad interno equipo.
4. Registros de validación de resultados.
5. Registros de resultados de análisis.

9.5. Pruebas de coagulación

Alcance

La persona funcionaria designada realiza los análisis correspondientes para la determinación de pruebas de coagulación (tiempo de protombina, tromboplastina parcial, dímero D, fibrinógeno y otros) para el posterior envío de los resultados obtenidos.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: center;">Página 17 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: center;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Objetivo


Evaluar la actividad de los factores que intervienen en la coagulación para el diagnóstico de la deficiencia de éstos, enfermedad hepática, deficiencia de vitamina K u otros, así como colaborar con la prevención, diagnóstico, seguimiento y tratamiento farmacológico de la persona usuaria.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Reactivos para coagulación.
3. Recursos requeridos.
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico.
5. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros).
6. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros).

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada revisa si la muestra fue tomada con citrato y si la relación sangre/anticoagulante es la adecuada. Se recomienda no procesar muestras con más de 4 horas de recolección.
3. ¿La muestra fue tomada con citrato y la relación sangre/anticoagulante es la adecuada? En caso negativo continua con la actividad 4 y en caso afirmativo continuar con la actividad 5.
4. La persona funcionaria responsable rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras. Continúa con la actividad 20.
5. La persona funcionaria designada revisa si las muestras tienen presencia de coágulos.
6. ¿La muestra presenta coágulos? En caso afirmativo continua con la actividad 7 y en caso negativo continuar con la actividad 8.
7. La persona MQC responsable rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y solicita una nueva muestra (Ver Anexo 3). Continúa con la actividad 20.
8. La persona funcionaria designada centrifuga las muestras por 15 minutos a 1500 g.
9. La persona funcionaria designada revisa si las muestras tienen presencia de coágulos o de fibrina, lipemia, hiperbilirrubinemia, hemólisis.
10. ¿Hay formación de coágulos, fibrina y hemólisis? En caso afirmativo continuar con la actividad 11 y en caso negativo continuar con la actividad 12.
11. La persona MQC responsable rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y procede según lo normado en el servicio. Continúa con la actividad 20.
12. La persona funcionaria designada verifica que el equipo analizador a utilizar (automatizado o semiautomatizado) se encuentra listo para su uso (según lo establecido por el fabricante).

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 18 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

13. ¿El analizador se encuentra listo para su uso? En caso negativo continuar con la actividad 14 y en caso positivo continuar con la actividad 15.
14. La persona funcionaria designada corrige de acuerdo con lo que corresponda.
15. La persona funcionaria designada prepara las muestras para su procesamiento.
16. La persona funcionaria designada ejecuta el procedimiento operativo respectivo según el tipo y modelo de equipo a utilizar.
17. La persona funcionaria designada revisa los resultados obtenidos.
18. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
19. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
20. Fin del procedimiento.

Controles

1. Verificación de la identificación del usuario.
2. Solicitud de análisis.
3. Revisión de la identificación de la muestra.
4. Revisión de la relación anticoagulante /muestra
5. Revisión de la presencia de coágulos, fibrina, hemolisis u otros interferentes
6. Registros de validación de resultados.
7. Registros de resultados de análisis
8. Reporte de resultados de análisis.

9.6. *Extendido de sangre periférica*

Alcance

Recibir la muestra clínica y realizar un extendido de sangre para la tinción posterior.

Objetivo


Realizar el extendido de una muestra de sangre periférica para realizar la tinción posterior que se requiera.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, portaobjetos, pipetas, papel filtro, otros).
3. Muestra clínica.

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 19 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

2. La persona funcionaria rotula un portaobjetos (nuevo, limpio y sin grasa) con el número de identificación de la muestra clínica.
3. La persona funcionaria verifica que el número de muestra clínica concuerde con el anotado en el portaobjeto a utilizar.
4. La persona funcionaria designada coloca una gota pequeña (aproximadamente 10-15 uL) de muestra clínica previamente homogenizada en el extremo de un portaobjetos (aproximadamente a cm del borde en el que se rotuló la lámina).
5. La persona funcionaria designada coloca un portaobjetos extensor, en un ángulo de 30-45° delante de la gota de muestra clínica.
6. La persona funcionaria designada desliza el portaobjeto extensor hacia atrás para que entre en contacto con la gota y espera a que se llene el borde por capilaridad.
7. La persona funcionaria designada desliza el portaobjeto extensor hacia adelante con un solo movimiento suave, extendiendo la gota de forma uniforme en forma de cuña o uña.
8. La persona funcionaria designada verifica la calidad del extendido (fino, sin burbujas y homogéneo).
9. ¿La calidad del extendido es buena? En caso negativo continua con la actividad 10; en caso afirmativo continúa con la actividad 11.
10. La persona funcionaria designada realiza nuevamente el procedimiento desde la actividad 2.
11. La persona funcionaria designada deja secar completamente el extendido al aire a temperatura ambiente durante 10 a 15 minutos según las condiciones de cada laboratorio clínico.
12. La persona funcionaria designada procede a realizar la tinción u observación microscópica según el análisis a realizar.
13. Fin del procedimiento.

Controles

1. Calidad del frotis.

9.7. Tinción de Wright (manual)

Alcance


Recibir la muestra clínica y realizar la tinción correspondiente.

Objetivo

Realizar la tinción de una muestra de sangre mediante los colorantes de Wright.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros)
2. Reactivos para tinción de Wright

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 20 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

3. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros)
4. Reloj

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada verifica la calidad del extendido de sangre periférica realizado previamente.
3. La persona funcionaria coloca el extendido sobre la parrilla de tinción.
4. La persona funcionaria designada cubre el frotis con colorante Wright sin diluir durante 1-3 minutos para fijar (este tiempo puede variar según las condiciones de cada laboratorio clínico). Se recomienda incluir filtrado de reactivo para evitar formación de grumos.
5. La persona funcionaria designada añade un volumen de buffer pH 6.8 - 7.2 similar al de colorante de Wright en el portaobjeto y mezcla y deja por 5-7 minutos (este tiempo puede variar según las condiciones de cada laboratorio clínico).
6. La persona funcionaria designada lava suavemente con agua, preferiblemente destilada, el extendido y deja secar al aire a temperatura ambiente.
7. La persona funcionaria designada revisa la calidad del frotis.
8. ¿La calidad de la tinción es adecuada (evaluar que la longitud y grosor sea el adecuado, que no ocurriera desprendimiento del extendido durante la tinción, que la coloración sea la adecuada para cada grupo celular, que los eritrocitos sean valorables)? En caso negativo descarta el extendido y regresa a la actividad 2; en caso afirmativo continúa con la actividad 9.
9. La persona funcionaria designada realiza la observación microscópica correspondiente.
10. Fin del procedimiento.

Controles

2. Calidad del frotis.
3. Coloración de células presentes en extendido.
4. Informe de resultados.


9.8. Tinción de Cuerpos de Heinz

Alcance

Recibir la muestra clínica y realizar la tinción correspondiente.

Objetivo

Realizar la tinción de una muestra de sangre, mediante los colorantes correspondientes, para detectar cuerpos de Heinz como indicativos de desnaturalización de la hemoglobina en los eritrocitos.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: center;">Página 21 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: center;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros)
2. Reactivos para tinción
3. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros)
4. Reloj

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada agrega en un tubo de ensayo 2 gotas de sangre y 4 gotas de violeta de metilo y mezcla bien.
3. La persona funcionaria designada deja incubar a temperatura ambiente durante 10 minutos.
4. La persona funcionaria designada mezcla nuevamente la preparación.
5. La persona funcionaria realiza el extendido de la preparación (ver procedimiento "Extendido de sangre periférica").
6. La persona funcionaria designada realiza la observación microscópica correspondiente.
7. Fin del procedimiento.

Controles

1. Calidad del frotis.
2. Coloración de células presentes en extendido.
3. Informe de resultados.

9.9. Análisis hematológico de líquido cefalorraquídeo (LCR)

Alcance

Recibir la muestra clínica, realizar el análisis y reportar el resultado obtenido.

Objetivo

Determinar la celularidad (eritrocitos y células nucleadas) presentes en una muestra de líquido cefalorraquídeo.


Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Recursos requeridos.
3. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico.
4. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros).
5. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros).
6. Cámara de Neubauer.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 22 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada revisa la rotulación del tubo, el tipo de tubo utilizado (tubo de kit de punción lumbar o tubo con tapón blanco), volumen, tiempo de toma de muestra (menor a 2 h), presencia de coágulos, y resuelve según situación presentada:
 - 2.1. En caso de que se presente alguna incongruencia en los datos demográficos, con la solicitud de análisis o la rotulación del tubo se debe contactar al profesional en medicina responsable del mismo para llenar el registro de inconsistencias y corrija los errores detectados. Continúa con la actividad 3.
 - 2.2. Si se utiliza un tipo de tubo equivocado se rechaza la muestra, se notifica y se resguarda la muestra. Fin del procedimiento.
 - 2.3. Si el volumen de muestra es poco, se prioriza las pruebas a realizar. Continúa con la actividad 3.
 - 2.4. Si el tiempo de toma de muestra excede las 2 horas se rechaza, se notifica y se resguarda la muestra. Fin del procedimiento.
 - 2.5. Si hay presencia de coágulos en la muestra se rechaza, se notifica como resultado crítico y se resguarda la muestra. Fin del procedimiento.
3. La persona funcionaria designada mide y anota el volumen del LCR.
4. La persona funcionaria designada anota el aspecto y el color del LCR previo a la centrifugación.
5. La persona funcionaria designada determinada la metodología por la que se realizará el recuento de células presentes en el LCR; en caso de utilizar equipo analizador continúa con la actividad 7 (debe considerarse que el equipo a utilizar este validado para el procesamiento de este tipo de muestras y cuenta con la licencia respectiva), en caso de realizar el procedimiento mediante metodología manual continúa con la actividad 9.
6. La persona funcionaria designada realiza el procedimiento según lo establecido por el manual de usuario del equipo analizador. Continúa con la actividad 12.
7. La persona funcionaria designada procede a realizar el recuento manual de eritrocitos (calculando el porcentaje de crenocitos) y leucocitos utilizando la cámara de Neubauer.
8. La persona funcionaria designada centrifuga la muestra clínica a 1500 g por 15 minutos.
9. La persona funcionaria designada anota el color y aspecto posterior a la centrifugación.
10. La persona funcionaria designada procede a realizar el diferencial de leucocitos a partir del botón de células, según el procedimiento correspondiente.
11. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
12. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
13. Fin del procedimiento.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 23 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Controles

1. Verificación de la identificación del usuario.
2. Revisión de la identificación de la muestra.
3. Registros de validación de resultados.
4. Registros de resultados de análisis
5. Solicitud de análisis
6. Reporte de resultados de análisis.

9.10. Análisis hematológico de otros líquidos biológicos

Alcance

Aplica para determinar la celularidad, eritrocitos y células nucleadas (leucocitos y su diferencial), células mesoteliales, sinoviales, presentes en un líquido peritoneal, ascítico, articular o sinovial, pleural y pericárdico.

Objetivo

Determinar la celularidad (eritrocitos y leucocitos) presentes en una muestra de líquido peritoneal, ascítico, articular o sinovial, pleural y pericárdico.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros)
2. Reactivos para coagulación
3. Recursos requeridos
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico
5. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros)
6. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros)
7. Cámara de Neubauer

Descripción de actividades


1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada revisa la rotulación del tubo, el tipo de tubo utilizado, volumen, tiempo de toma de muestra (menor a 2 h), presencia de coágulos, y resuelve según situación presentada:
 - 2.1. En caso de que se presente alguna incongruencia en los datos demográficos, con la solicitud de análisis o la rotulación del tubo se debe contactar al profesional en medicina responsable del mismo para llenar el registro de inconsistencias y corrija los errores detectados. Continúa con la actividad 3.
 - 2.2. Si se utiliza un tipo de tubo equivocado se rechaza la muestra, se notifica y se resguarda la muestra. Fin del procedimiento.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 24 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

- 2.3. Si el volumen de muestra es poco, se prioriza las pruebas a realizar. Continúa con la actividad 3.
- 2.4. Si el tiempo de toma de muestra excede las 2 horas se rechaza, se notifica y se resguarda la muestra. Fin del procedimiento.
- 2.5. Si hay presencia de coágulos en la muestra se rechaza, se notifica como resultado crítico y se resguarda la muestra. Fin del procedimiento.
3. La persona funcionaria designada mide y anota el volumen del líquido biológico.
4. La persona funcionaria designada anota el aspecto, el color o cualquier hallazgo que diste de lo esperado en dicho líquido.
5. La persona funcionaria designada determinada la metodología por la que se realizará el recuento de células presentes en el líquido biológico; en caso de utilizar equipo analizador continúa con la actividad 6 (debe considerarse que el equipo a utilizar este validado para el procesamiento de este tipo de muestras y cuente con la licencia respectiva), en caso de realizar el procedimiento mediante metodología manual continúa con la actividad 7.
6. La persona funcionaria designada realiza el procedimiento según lo establecido por el manual de usuario del equipo analizador. Continua con la actividad 12.
7. La persona funcionaria designada procede a realizar el recuento manual de eritrocitos y leucocitos utilizando la cámara de Neubauer.
8. La persona funcionaria designada centrifuga la muestra clínica a 1500 g por 15 minutos.
9. La persona funcionaria designada procede a realizar el diferencial de leucocitos a partir del botón de células, según el procedimiento correspondiente.
10. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
11. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
12. En caso de requerirse traslada la muestra hacia otra sección del Laboratorio Clínico para análisis complementarios.
13. Fin del procedimiento.

Controles

1. Verificación de la identificación del usuario.
2. Revisión de la identificación de la muestra.
3. Registros de validación de resultados.
4. Registros de resultados de análisis
5. Solicitud de análisis
6. Reporte de resultados de análisis.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 25 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

9.11. Pruebas viscoelásticas

Alcance

Recibir la muestra clínica, realizar el análisis y reportar el resultado obtenido.

Objetivo


Realizar una valoración en tiempo real del estado hemostático de la persona usuaria mediante gráficas de la coagulación.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Reactivos para coagulación.
3. Recursos requeridos.
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico.
5. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros).
6. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros).
7. Equipo analizador.

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada verifica que se cuente con la información referente al sitio de toma de muestra y uso de anticoagulantes y la hora de la toma de la muestra. En caso de no contarse con dicha información se solicita según corresponda.
3. La persona funcionaria designada revisa si la muestra fue tomada con citrato, si la relación sangre/anticoagulante es la adecuada, hora de toma de muestra (no pueden pasar más de 30 minutos entre la toma de la muestra y su procesamiento), temperatura de transporte según lo establecido en cada Laboratorio (según metodología a utilizar).
4. ¿La muestra fue tomada con citrato y la relación sangre/anticoagulante es la adecuada? En caso negativo continua con la actividad 5 y en caso afirmativo continuar con la actividad 6.
5. La persona MQC responsable rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras (Ver Anexo 3). Fin del procedimiento.
6. La persona funcionaria designada revisa si las muestras tienen presencia de coágulos.
7. ¿La muestra presenta coágulos? En caso afirmativo continua con la actividad 8 y en caso negativo continuar con la actividad 9.
8. La persona MQC responsable rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y corrige según lo normado en el Laboratorio Clínico. Fin del procedimiento.
9. La persona funcionaria designada verifica que la muestra no haya sido centrifugada previamente.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 26 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

10. ¿La muestra ha sido centrifugada? En caso afirmativo continuar con la actividad 11; en caso afirmativo continua con la actividad 12.
11. La persona MQC responsable rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y corrige según lo normado en el Laboratorio Clínico. Fin del procedimiento.
12. La persona funcionaria designada verifica que el analizador se encuentra listo para su uso.
13. ¿El analizador se encuentra listo para su uso? En caso negativo continuar con la actividad 14 y en caso positivo continuar con la actividad 15.
14. La persona funcionaria designada corrige de acuerdo con lo que corresponda.
15. La persona funcionaria designada prepara las muestras para ingresarlas al equipo analizador.
16. La persona funcionaria designada ejecuta el procedimiento operativo respectivo según el tipo y modelo de equipo.
17. La persona funcionaria designada revisa los resultados obtenidos a los 10 minutos y a los 60 minutos.
18. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
19. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
20. Fin del procedimiento.

Controles

1. Verificación de la identificación del usuario.
2. Revisión de la identificación de la muestra.
3. Revisión de la relación anticoagulante /muestra
4. Revisión de la presencia de coágulos, fibrina, hemolisis u otros interferentes
5. Registros de validación de resultados.
6. Registros de resultados de análisis
7. Solicitud de análisis
8. Reporte de resultados de análisis.


9.12. Recuento manual de plaquetas (Método de Fonio)

Alcance

Recibir la muestra clínica, realizar el recuento y reportar el resultado obtenido.

Objetivo

Realizar el recuento manual de plaquetas mediante el método de Fonio en casos donde se requiera confirmar el recuento de plaquetas obtenido en un equipo analizador.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: center;">Página 27 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: center;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros)
2. Reactivos para tinción de Wright
3. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico
4. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros)
5. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros)
6. Contador de células
7. Reloj
8. Microscopio

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada realiza el procedimiento de tinción de Wright.
3. La persona funcionaria designada observa el frotis, en la zona intermedia del mismo, con el lente en inmersión y cuenta simultáneamente plaquetas y eritrocitos, hasta un total de 1.000-2.000 de estos últimos.
4. La persona funcionaria designada realiza el cálculo del recuento de plaquetas mediante la siguiente fórmula:
$$\text{Recuento de plaquetas}/\mu\text{l} = \frac{\text{N}^\circ \text{ plaquetas contadas} \times \text{Recuento total de eritrocitos}}{\text{N}^\circ \text{ de eritrocitos contados}}$$
5. La persona funcionaria designada registra el recuento calculado en el sistema de información.
6. La persona funcionaria designada verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
7. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
8. Fin del procedimiento.


Controles

1. Verificación de la calidad del extendido de sangre periférica
2. Verificación de la calidad de la tinción de Wright
3. Registros de resultados de análisis.
4. Identificación de la muestra clínica

9.13. Determinación de hemoglobina libre

Alcance

Recibir la muestra clínica, realizar el análisis y reportar el resultado obtenido.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 28 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Objetivo

Cuantificar la cantidad de hemoglobina libre presente en una muestra clínica para determinar hemólisis, anemias hemolíticas, reacciones transfusionales y otras que generen liberación de hemoglobina.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico.
3. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros).
4. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros).
5. Equipo analizador.


Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada verifica y/o prepara los reactivos a utilizar:
 - 2.1. Bencidina al 1%: Bencidina básica 1g, ácido acético glacial 90mL, H₂O destilada 100 mL, Peróxido de hidrógeno al 1% (H₂O₂) (debe prepararse al momento del uso, ya que es inestable). Deben tomarse las precauciones y uso de equipo de protección personal adecuado debido a la peligrosidad del reactivo.
 - 2.2. Patrón de Hb de 20 mg/dl: Determinar el contenido de Hb de una muestra de sangre, diluirla a una concentración final de 10mg/dl; tomar 0.02 ml de la sangre que contiene 10mg de Hb/dl y diluirla en 10ml de H₂O destilada. Es conveniente usar una solución estándar de cianometahemoglobina como fuente de Hb para preparar el patrón.
 - 2.3. Diluyente: ácido acético al 1%.
3. La persona funcionaria designada obtiene el plasma de la muestra, centrifugando 15 minutos a 2000 g la muestra de sangre citratada.
4. La persona funcionaria designada rotula 3 tubos de ensayo con los nombres patrón, muestra y blanco.
5. La persona funcionaria designada agrega los siguientes reactivos a cada uno de tubos de ensayo respectivamente rotulados:

Patrón: 1 ml Bencidina 1% + 0.02 ml Solución patrón Hb 20 mg/dl

Muestra: 1 ml Bencidina 1% + 0.02 ml muestra

Blanco: 1 ml Bencidina 1%
6. La persona funcionaria designada mezcla cada uno de los tubos y le añade 1 ml de H₂O₂ al 1% a cada tubo.
7. La persona funcionaria designada mezcla por inversión cada tubo y deja en reposo por 20 minutos.
8. La persona funcionaria designada agrega 10 ml de diluyente a cada uno de tubos de ensayo y deja en reposo por 10 minutos a temperatura ambiente.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 29 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

9. La persona funcionaria designada lee la densidad óptica de cada tubo a 520 nm, llevando a 100% de transmitancia con el blanco.
10. La persona funcionaria designada calcula la hemoglobina libre según la siguiente fórmula:
$$\text{mg Hb plasmática/dl} = \frac{\text{Densidad óptica muestra} * \text{patrón } 20 \text{ mg/dl}}{\text{Densidad óptica patrón}}$$
11. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
12. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
13. Fin del procedimiento.

Controles

1. Verificación de la identificación del usuario.
2. Revisión de la identificación de la muestra.
3. Registros de validación de resultados.
4. Registros de resultados de análisis
5. Solicitud de análisis
6. Reporte de resultados de análisis.

9.14. Detección cualitativa de mioglobinurias

Alcance


Recibir la muestra clínica, realizar el análisis y reportar el resultado obtenido.

Objetivo

Realizar la detección de mioglobina en una muestra de orina sospechosa en personas usuarias con daño muscular y posible daño renal.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Reactivos químicos.
3. Tira reactiva para urianálisis.
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico.
5. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros) (tubos de ensayo, papel filtro, pipeta, otros).
6. Tiras reactivas para orina.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 30 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Descripción de actividades


1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada verifica el color de la muestra de orina, la cual debe ser de color oscuro (“caramelo oscuro”).
3. La persona funcionaria designada introduce una tira reactiva para urianálisis en la muestra de orina y observa si tiene la presencia de sangre oculta.
4. ¿La tira reactiva indica la presencia de sangre oculta? En caso positivo continúa con la actividad 5, en caso negativo continúa con la actividad 8.
5. La persona funcionaria designada mide 5 ml de orina y la agrega a un tubo de ensayo que contenga 2,8 g de $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ al 80 %. Agitar bien y dejar en reposo por 5 minutos.
6. La persona funcionaria designada filtra o centrifuga la muestra por 10 minutos a 2000 g.
7. La persona funcionaria designada, con cuidado de no resuspender el sedimento, toma una nueva tira de orina para determinar si se continúa indicando sangre oculta.
8. La persona funcionaria designada interpreta los resultados obtenidos con base en lo siguiente:

Medición tira reactiva	Resultado sangre oculta	Interpretación
Primera medición	Negativa	Hemoglobinuria: Negativo Mioglobinuria: Negativo
Segunda medición	Negativa	Hemoglobinuria: Positivo Mioglobinuria: Negativo
	Positiva	Hemoglobinuria: Negativo Mioglobinuria: Positivo

9. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
10. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
11. Fin del procedimiento.

Controles

1. Verificación de la identificación del usuario.
2. Revisión de la identificación de la muestra.
3. Registros de validación de resultados.
4. Registros de resultados de análisis
5. Solicitud de análisis
6. Reporte de resultados de análisis.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 31 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

9.15. Determinación cualitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD)

Alcance

Recibir la muestra clínica, realizar el análisis y reportar el resultado obtenido.

Objetivo


Realizar la determinación enzimática de la actividad de la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD) por el método de fluorescencia de nicotinamida adenina-dinucleótido fosfato (NADPH) para determinar deficiencias de la enzima en caso de anemia hemolítica, ictericia, otros.

Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros).
2. Reactivos químicos y controles.
3. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico.
4. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros).
5. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros).
6. Baño maría.

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada prepara para cada muestra y control, un Eppendorf con 200 µL del sustrato G6PD preparado.
3. La persona funcionaria designada agrega 10 µL de la muestra y del control (control comercial o sangre de persona considerada sin deficiencia de la enzima) a los tubos Eppendorf y agita vigorosamente (puede utilizarse un agitador vortex).
4. La persona funcionaria designada transfiere inmediatamente 10 µL de la mezcla a un papel de filtro identificando la mancha como "0 minutos".
5. La persona funcionaria designada coloca los tubos en baño maría o en incubadora a 37 °C e incubar por 5 minutos.
6. La persona funcionaria designada transfiere 10 µL de la mezcla al papel filtro e identifica la mancha como "5 minutos".
7. La persona funcionaria designada coloca nuevamente el tubo a 37 °C e incuba por 5 minutos.
8. La persona funcionaria designada transcurrido transfiere 10 µL de la mezcla al papel filtro e identifica la mancha como "10 minutos".
9. La persona funcionaria designada deja secar el papel filtro por 15-20 minutos a temperatura ambiente.
10. La persona funcionaria designada, utilizando una lámpara de luz ultravioleta, revisa la intensidad de fluorescencia de las manchas a los 5 y 10 minutos para cada muestra.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 32 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

11. La persona MQC designada determina si se obtuvo un resultado sugerente de deficiencia de esta enzima (Figura 1).
12. ¿El resultado obtenido es sugestivo? En caso positivo continúa con la actividad 13, en caso negativo continúa con la actividad 14.
13. La persona funcionaria designada realiza la cuantificación enzimática de G6PD (Ver procedimiento Determinación cuantitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa). Fin del procedimiento.
14. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
15. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
16. Fin del procedimiento.

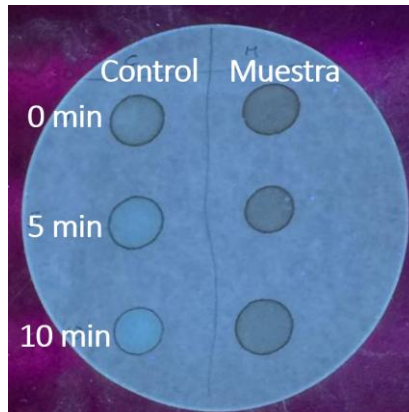


Figura 1. Resultado de la determinación cualitativa de G6PD de una muestra control (izquierda) y una muestra sugestiva de deficiencia de dicha enzima (derecha). Fotografía: Laboratorio Clínico Hospital Nacional de Niños, 2025.


Controles

1. Verificación de la identificación del usuario.
2. Revisión de la identificación de la muestra.
3. Registros de validación de resultados.
4. Registros de resultados de análisis
5. Solicitud de análisis
6. Reporte de resultados de análisis.

9.16. Determinación cuantitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD)

Alcance

Recibir la muestra clínica, realizar el análisis y reportar el resultado obtenido.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 33 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Objetivo

Realizar la determinación enzimática de la actividad de la glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD) por el método de fluorescencia de nicotinamida adenina-dinucleótido fosfato (NADPH).


Insumos

1. Suministros de oficina (papel, tinta, rotuladores, otros)
2. Reactivos para coagulación
3. Recursos requeridos
4. Sistema de información disponible en el Laboratorio Clínico
5. Equipo de oficina (computadoras, impresoras, lectores de código de barras, otros)
6. Equipo e insumos de laboratorio (cristalería, pipetas, papel filtro, otros)
7. Equipo analizador

Descripción de actividades

1. Inicio del procedimiento.
2. La persona funcionaria designada prepara, por duplicado, las cubetas para lectura en espectrofotómetro, dos para la muestra, dos para el control y una para un control normal de una persona usuaria sin deficiencia de G6PD tomada el mismo día.
3. La persona funcionaria designada agrega 1 ml del reactivo G6PD en cada cubeta.
4. La persona funcionaria designada agrega 10 µL de la muestra y control a cada uno de los viales, cubre la cubeta con papel Parafilm y mezcla por inversión.
5. La persona funcionaria designada deja en reposo por 5-10 minutos a temperatura ambiente
6. La persona funcionaria designada añade 2 ml de la solución sustrato G6PD, cubre la cubeta con papel Parafilm y mezcla suavemente por inversión.
7. La persona funcionaria designada transfiere cada cubeta al baño maría a 30°C con intervalos de tiempo de 30 a 60 segundos entre cada una.
8. La persona funcionaria designada incuba durante 5 minutos exactos.
9. A los 5 minutos exactos, la persona funcionaria designada lee la absorbancia a 340 nm (absorbancia inicial (A inicial)).
10. La persona funcionaria designada coloca de nuevo la mezcla en el baño maría e incuba nuevamente por 5 minutos.
11. A los 5 minutos exactos, la persona funcionaria designada lee nuevamente la absorbancia a 340 nm (absorbancia final (A final)).
12. La persona funcionaria designada calcula la actividad de la G6PD según las siguientes fórmulas:

$$\Delta A \text{ por minuto} = \frac{A \text{ Final} - A \text{ Inicial}}{5}$$

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 34 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

$$\text{Actividad G6PD (U/g Hb)} = \frac{\Delta A \text{ por minuto} \times 4839}{\text{Hb (g/dl)}}$$

13. La persona funcionaria designada registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.
14. La persona MQC realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.
15. Fin del procedimiento.

Controles

1. Verificación de la identificación del usuario.
2. Revisión de la identificación de la muestra.
3. Registros de validación de resultados.
4. Registros de resultados de análisis
5. Solicitud de análisis
6. Reporte de resultados de análisis.

9.17. Otros análisis en Hematología

La elaboración de procedimientos no contemplados en este manual y que se realicen de forma particular en un determinado laboratorio clínico deben ser elaborados localmente y avalados por el director de dicho Servicio.



10. Diagramas de flujo

10.1. Hemograma en equipo analizador

9.1. Hemograma en equipo analizador							
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones		
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC			
1	Recibe las muestras para la realización de los hemogramas en el área analítica correspondiente.	<pre> graph TD Start([Inicio]) --> Step1[1. Recibe las muestras...] Step1 --> Step2[2. Verifica que la muestra fue recolectada...] Step2 --> Dec1{3. ¿La muestra fue recolectada...?} Dec1 -- No --> Step3[4. Rechaza la muestra, completa el formulario...] Dec1 -- Sí --> Step5[5. Verifica que el equipo analizador se encuentre en condiciones óptimas...] Step5 --> Dec2{6. ¿El analizador está en condiciones óptimas?} Dec2 -- No --> Step7[7. Aplica las correcciones necesarias...] Dec2 -- Sí --> Step8[8. En caso de requerirse y según se estime pertinente elabora una lista de trabajo... o bien utiliza los controles de procesamiento establecidos localmente.] Step8 --> Step9[9. Ejecuta el procedimiento respectivo según el tipo y modelo de equipo analizador disponible] Step9 --> Step10[10. Revisa los resultados obtenidos con base en la información (clínica, demográfica, histórica, otros) disponible.] Step10 --> Dec3{11. ¿Los resultados están dentro de los parámetros establecidos de cada centro?} Dec3 -- Sí --> A1((A)) Dec3 -- No --> Step12[12. Revisa nuevamente las condiciones de la muestra, las condiciones del equipo analizador para determinar si existe algún factor interferente que pueda ocasionar el resultado obtenido.] Step12 --> Dec4{13. ¿La muestra o el equipo presenta alguna alteración?} Dec4 -- Sí --> Step14[14. Corrige según lo establecido en el servicio.] Dec4 -- No --> Step15[15. Repite el hemograma nuevamente.] Step15 --> Step16[16. Revisa el resultado obtenido.] Step16 --> A2((A)) </pre>					
2	Verifica que la muestra fue recolectada en el tubo correspondiente y cumple con los criterios de aceptación						
3	¿La muestra fue recolectada en el tubo adecuado y cumple los criterios de aceptación?						Ver Anexos 1 a 3
4	Rechaza la muestra, completa el formulario de rechazo de muestras y corrige de acuerdo con lo normado en el Laboratorio Clínico.						Ver Anexo 3. Fin del procedimiento.
5	Verifica que el equipo analizador se encuentre en condiciones óptimas para el procesamiento de las muestras						
6	¿El analizador está en condiciones óptimas?						
7	Aplica las correcciones necesarias según lo establecido en el Laboratorio Clínico.						
8	En caso de requerirse y según se estime pertinente elabora una lista de trabajo con las muestras a procesar o bien utiliza los controles de procesamiento establecidos localmente.						
9	Ejecuta el procedimiento respectivo según el tipo y modelo de equipo analizador disponible						
10	Revisa los resultados obtenidos con base en la información (clínica, demográfica, histórica, otros) disponible.						
11	¿Los resultados están dentro de los parámetros establecidos de cada centro?						
12	Revisa nuevamente las condiciones de la muestra, las condiciones del equipo analizador para determinar si existe algún factor interferente que pueda ocasionar el resultado obtenido.						
13	¿La muestra o el equipo presenta alguna alteración?						
14	Corrige según lo establecido en el servicio.						
15	Repite el hemograma nuevamente.						
16	Revisa el resultado obtenido.						



9.1. Hemograma en equipo analizador (continuación)					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
17	¿Se requiere realizar observación microscópica de la muestra?				Ver Anexo 5
18	Realiza el procedimiento "Ejecución de recuento diferencial de la morfología sanguínea"				
19	¿Se requiere realizar la cuantificación de reticulocitos?				
20	Realiza el procedimiento "Ejecución de análisis de reticulocitos"				
21	Registra y verifica en el sistema los resultados.				
22	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				

10.2. Recuento diferencial de la morfología sanguínea

9.2. Recuento diferencial de la morfología sanguínea					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Determina la metodología por la que se realizará el procedimiento				
2	Realiza el procedimiento según lo establecido por el manual de usuario del equipo analizador.				
3	Realiza un extendido de sangre periférica				
4	Procede a teñir el extendido utilizando el procedimiento de tinción de Wright (Ver procedimiento Tinción de Wright (manual)).				
5	Revisa que el microscopio se encuentre en buenas condiciones, en caso de no estar preparado realizar las correcciones requeridas.				
6	Observa y revisa en el microscopio el extendido y la calidad de la tinción de Wright del frotis de sangre periférica				
7	¿El extendido y la tinción son de calidad?				
8	Realiza el recuento diferencial de la morfología sanguínea, verificando los siguientes elementos eritrocitarios, leucocitos y plaquetas				
9	Registra lo observado en el sistema de información.				
10	Verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.				
11	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				



10.3. Recuento de reticulocitos

#	Descripción de la actividad	9.3. Recuento de reticulocitos			Observaciones
		Persona funcionaria responsable			
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Revisa si la muestra fue tomada con EDTA y si la relación sangre/anticoagulante es la adecuada.				Se recomienda no procesar las muestras de más de 2 horas de extraídas, ya que puede darse un resultado falsamente disminuido
2	¿La muestra es adecuada para el análisis?				
3	La persona funcionaria responsable rechaza la muestra y llena el formulario de rechazo de muestras (Ver Anexo 3).				Final del procedimiento.
4	Revisa si la muestra presencia de coágulos o fibrina, así como hemolisis.				
5	¿Hay formación de coágulos, fibrina o hemolisis?				
6	La persona funcionaria responsable rechaza la muestra y llena el formulario de rechazo de muestras.				Final del procedimiento.
7	Determinada la metodología por la que se realizará el procedimiento				
8	Mezcla la sangre invirtiendo el tubo suavemente.				
9	Coloca en tubo de ensayo dos gotas de sangre total con dos gotas de azul cresil brillante filtrado y mezcla hasta obtener un color final negro verdoso				En caso de que se requiera se puede añadir más gotas de sangre a la mezcla
10	Incuba el tubo con la mezcla 37°C por 15 minutos.				
11	Realiza extendido de la mezcla.				
12	Examina en objetivo 100X y realiza el recuento de reticulocitos en 1000 glóbulos rojos.				En caso de que no se logre determinar los reticulocitos se recomienda realizar una contratención del mismo extendido con la tinción de Wright.
13	Determina el porcentaje de reticulocitos de acuerdo con la fórmula respectiva.				$\text{Reticulocitos (\%)} = \left(\frac{\# \text{ reticulocitos contados}}{\# \text{ eritrocitos contados}} \right) \times 100$ $\text{Reticulocitos}/\mu\text{L} = \% \text{ reticulocitos} \times \text{Recuento total de eritrocitos}/\mu\text{L}$
14	Revisa el valor del hematocrito de la persona usuaria y determina si está por debajo del rango de referencia				
15	¿El hematocrito está bajo?				$\text{Reticulocitos corregido} = \frac{\text{Hematocrito persona usuaria}}{\text{Hematocrito de referencia (según edad y sexo)}} \times \% \text{ reticulocitos}$
16	Corrige mediante la fórmula recuento corregido de reticulocitos				
17	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.				
18	Realiza el procedimiento según lo establecido por el manual de usuario del equipo analizador.				
19	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				



10.4. Velocidad de eritrosedimentación

9.4. Velocidad de eritrosedimentación					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Revisa que los tubos con citrato hayan estado almacenados lejos de fuentes de calor que pudieran afectar el valor de la determinación.				Se recomienda realizar el análisis en un tiempo menor a 3 horas después de la extracción.
2	Verifica si el análisis se realizará manualmente (con gradilla graduada) o mediante un equipo analizador.				
3	Prepara los insumos necesarios para realizar el montaje manual (gradilla, reloj).				
4	Verifica si el equipo está listo para el uso.				
5	¿El equipo se encuentra en estado de listo para su uso, incluido calibración (si se requiere) y control de calidad?				
6	Aplica las correcciones según corresponda para que el equipo esté listo para el uso.				
7	Previo al análisis realiza una agitación de las muestras, si utiliza agitador rotatorio 5 minutos de 15 a 20 rpm o manualmente al menos 10 veces garantizando que las burbujas de aire se desplacen a un extremo del tubo.				
8	Una vez mezclada la muestra coloca inmediatamente las muestras en el equipo analizador o soporte correspondiente.				
9	Aplica el procedimiento establecido por el fabricante del equipo para su procesamiento.				
10	Obtiene los resultados correspondientes.				
11	Los resultados están dentro de los parámetros establecidos				
12	Revisa los agentes externos que pudieran afectar el resultado				Correcto llenado del tubo, burbujas, hemólisis, lipemia, temperatura, tiempo transcurrido desde la extracción de la muestra, espuma, ubicación de la etiqueta, alertas que emita el equipo.
13	¿Se pueden aplicar medidas correctivas?				
14	Reporta según lo establecido en el Laboratorio Clínico. Fin del procedimiento.				
15	Aplica las medidas correctivas correspondientes y procesa de nuevo la muestra.				
16	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.				
17	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				



10.5. Pruebas de coagulación

#	Descripción de la actividad	9.5. Pruebas de coagulación			Observaciones
		Persona funcionaria responsable			
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Revisa si la muestra fue tomada con citrato y si la relación sangre/anticoagulante es la adecuada. Se recomienda no procesar muestras con más de 4 horas de recolección.				
2	¿La muestra fue tomada con citrato y la relación sangre/anticoagulante es la adecuada?				
3	Rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y corrige según lo normado				Ver Anexo 3
4	Revisa si las muestras tienen presencia de coágulos.				
5	¿La muestra presenta coágulos?				
6	Rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y corrige según lo normado				Ver Anexo 3
7	Centrifuga las muestras por 15 minutos a 1500 g.				
8	Revisa si las muestras tienen presencia de coágulos o de fibrina, lipemia, hiperbilirrubinemia, hemólisis.				
9	¿Hay formación de coágulos, fibrina y hemolisis?				
10	Rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y corrige según lo normado				Ver Anexo 3
11	Verifica que el equipo analizador a utilizar (automatizado o semiautomatizado) se encuentra listo para su uso (según lo establecido por el fabricante).				
12	¿El analizador se encuentra listo para su uso?				
13	Corrige de acuerdo con lo que corresponda.				
14	Prepara las muestras para su procesamiento.				
15	Ejecuta el procedimiento operativo respectivo según el tipo y modelo de equipo a utilizar.				
16	Revisa los resultados obtenidos.				
16	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.				
16	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				



10.6. Extendido de sangre periférica

		9.6. Extendido de sangre periférica			
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Rotula un portaobjetos (nuevo, limpio y sin grasa) con el número de identificación de la muestra clínica.	<pre> graph TD S1[1] --> S2[2] S2 --> S3[3] S3 --> S4[4] S4 --> S5[5] S5 --> S6[6] S6 --> S7[7] S7 --> D8{8} D8 -- No --> S1 D8 -- Sí --> S9[9] S9 --> S10[10] </pre>			
2	Verifica que el número de muestra clínica concuerde con el anotado en el portaobjeto a utilizar.				
3	Coloca una gota pequeña (aproximadamente 10 uL) de muestra clínica previamente homogenizada en el extremo de un portaobjetos (aproximadamente a 1 cm del borde en el que se rotuló la lámina).				
4	Coloca un portaobjetos extensor, en un ángulo de 30-45° delante de la gota de muestra clínica.				
5	Desliza el portaobjeto extensor hacia atrás para que entre en contacto con la gota y espera a que se llene el borde por capilaridad.				
6	Desliza el portaobjeto extensor hacia adelante con un solo movimiento suave, extendiendo la gota de forma uniforme en forma de cuña o uña.				
7	Verifica la calidad del extendido (fino, sin burbujas y homogéneo).				
8	¿La calidad del extendido es buena?				
9	Deja secar completamente el extendido al aire a temperatura ambiente durante 10 a 15 minutos según las condiciones de cada laboratorio clínico.				
10	Procede a realizar la tinción u observación microscópica según el análisis a realizar.				



10.7. Tinción de Wright (manual)

9.7. Tinción de Wright (manual)					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Verifica la calidad del extendido de sangre periférica realizado previamente.				
2	Coloca el extendido sobre la parrilla de tinción.				
3	Cubre el frotis con colorante Wright sin diluir durante 1-3 minutos para fijar (este tiempo puede variar según las condiciones de cada laboratorio clínico).				Se recomienda incluir filtrado de reactivo para evitar formación de grumos.
4	Añade un volumen de buffer pH 8 - 2 similar al de colorante de Wright en el portaobjeto y mezcla y deja por 5-7 minutos				Este tiempo puede variar según las condiciones de cada laboratorio clínico
5	Lava suavemente con agua, preferiblemente destilada, el extendido y deja secar al aire a temperatura ambiente.				
6	Revisa la calidad del frotis.				Evaluar que la longitud y grosor sea el adecuado, que no ocurriera desprendimiento del extendido durante la tinción, que la coloración sea la adecuada para cada grupo celular, que los eritrocitos sean valorables).
7	¿La calidad de la tinción es adecuada?				
8	Descarta el extendido y realiza un nuevo extendido de sangre periférica.				Ver procedimiento Extendido de sangre periférica
8	Realiza la observación microscópica correspondiente.				

10.8. Tinción de Cuerpos de Heinz

9.8. Tinción de Cuerpos de Heinz					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Agrega en un tubo de ensayo 2 gotas de sangre y 4 gotas de violeta de metilo y mezcla bien.				
2	Deja incubar a temperatura ambiente durante 10 minutos.				
3	Mezcla nuevamente la preparación.				
4	La persona funcionaria realiza el extendido de la preparación				Ver procedimiento "Extendido de sangre periférica"
5	Realiza la observación microscópica correspondiente .				



10.9. Análisis hematológico de líquido cefalorraquídeo (LCR)

#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable		Observaciones
		MQC		
1	Revisa la rotulación del tubo, el tipo de tubo utilizado, volumen, tiempo de toma de muestra, presencia de coágulos, y resuelve según situación presentada			
2	Contactar al profesional en medicina responsable del mismo para llenar el registro de inconsistencias y corrija los errores detectados.			
3	Rechaza la muestra, se notifica y se resguarda la muestra.			Fin del procedimiento.
4	Se prioriza las pruebas a realizar. Continúa con la actividad			
5	Se rechaza, se notifica y se resguarda la muestra.			Fin del procedimiento.
6	Se rechaza, se notifica como resultado crítico y se resguarda la muestra.			Fin del procedimiento.
7	Mide y anota el volumen del LCR.			
8	Anota el aspecto y el color del LCR previo a la centrifugación.			
9	Determinada la metodología por la que se realizará el recuento de células presentes en el LCR			
10	Realiza el procedimiento según lo establecido por el manual de usuario del equipo analizador. Continúa con la actividad 1			
11	Procede a realizar el recuento manual de eritrocitos (calculando el porcentaje de crenocitos) y leucocitos utilizando la cámara de Neubauer.			
12	Centrifuga la muestra clínica a 1500 g por 15 minutos.			
13	Anota el color y aspecto posterior a la centrifugación.			
14	Procede a realizar el diferencial de leucocitos a partir del botón de células, según el procedimiento correspondiente.			
15	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.			
16	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.		En caso de requerirse traslada la muestra hacia otra sección del Laboratorio Clínico para análisis complementarios	



10.10. Análisis hematológico de otros líquidos biológicos

9.10. Análisis hematológico de otros líquidos biológicos			
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable	
		MQC	
		Observaciones	
1	Revisa la rotulación del tubo, el tipo de tubo utilizado, volumen, tiempo de toma de muestra, presencia de coágulos, y resuelve según situación presentada		
2	Contactar al profesional en medicina responsable del mismo para llenar el registro de inconsistencias y corrija los errores detectados.		
3	Rechaza la muestra, se notifica y se resguarda la muestra.		Fin del procedimiento.
4	Se prioriza las pruebas a realizar. Continúa con la actividad		
5	Se rechaza, se notifica y se resguarda la muestra.		Fin del procedimiento.
6	Se rechaza, se notifica como resultado crítico y se resguarda la muestra.		Fin del procedimiento.
7	Mide y anota el volumen del LCR.		
8	Anota el aspecto y el color del LCR previo a la centrifugación.		
9	Determinada la metodología por la que se realizará el recuento de células presentes en el LCR		
10	Realiza el procedimiento según lo establecido por el manual de usuario del equipo analizador. Continúa con la actividad 1		
11	Procede a realizar el recuento manual de eritrocitos (calculando el porcentaje de crenocitos) y leucocitos utilizando la cámara de Neubauer.		
12	Centrifuga la muestra clínica a 1500 g por 15 minutos.		
13	Anota el color y aspecto posterior a la centrifugación.		
14	Procede a realizar el diferencial de leucocitos a partir del botón de células, según el procedimiento correspondiente.		
15	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.		
16	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.		En caso de requerirse traslada la muestra hacia otra sección del Laboratorio Clínico para análisis complementarios



10.11. Pruebas viscoelásticas

9.11. Pruebas viscoelásticas					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Verifica que se cuente con la información referente al sitio de toma de muestra y uso de anticoagulantes y la hora de la toma de la muestra.			[Inicio]	En caso de no contarse con dicha información se solicita según corresponda
2	Revisa si la muestra fue tomada con citrato, si la relación sangre/anticoagulante es la adecuada, hora de toma de muestra, temperatura de transporte según lo establecido en cada Laboratorio (según metodología a utilizar).			[Revisión]	No pueden pasar más de 30 minutos entre la toma de la muestra y su procesamiento
3	¿La muestra fue tomada con citrato y la relación sangre/anticoagulante es la adecuada?			{ Sí / No }	
4	Rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras (Ver Anexo 3) y corrige según lo normado.			[Rechazo]	Ver Anexo 3
5	Revisa si las muestras tienen presencia de coágulos.			[Revisión]	
6	¿La muestra presenta coágulos?			{ No / Sí }	
7	Rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y corrige según lo normado			[Rechazo]	
8	Verifica que la muestra no haya sido centrifugada previamente.			[Revisión]	
9	¿La muestra ha sido centrifugada?			{ No / Sí }	
10	Rechaza la muestra, llena el formulario de rechazo de muestras y corrige según lo normado			[Rechazo]	
11	Verifica que el analizador se encuentra listo para su uso.			[Revisión]	
12	¿El analizador se encuentra listo para su uso?			{ No / Sí }	
13	Corrige de acuerdo con lo que corresponda.			[Corrección]	
14	Prepara las muestras para ingresarlas al analizador.			[Preparación]	
15	Ejecuta el procedimiento operativo respectivo según el tipo y modelo de equipo.			[Ejecución]	
16	Revisa los resultados obtenidos a los 10 minutos y a los 60 minutos.			[Revisión]	
17	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.			[Registro]	
18	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.			[Final]	



10.12. Recuento manual de plaquetas (Método de Fonio)

9.12. Recuento manual de plaquetas (Método de Fonio)					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Realiza el procedimiento de tinción de Wrigth.	<pre> graph TD A[] --> B[] B --> C[] C --> D[] D --> E[] E --> F[] </pre>			
2	Observa el frotis, en la zona intermedia del mismo, con el lente en inmersión y cuenta simultáneamente plaquetas y eritrocitos, hasta un total de 1000-2000 de estos últimos.				
3	Realiza el cálculo del recuento de plaquetas utilizando la fórmula correspondiente.				$\text{Recuento de plaquetas}/\mu\text{l} = (\text{N}^\circ \text{ plaquetas contadas} \times \text{Recuento total de eritrocitos}) / \text{N}^\circ \text{ de eritrocitos contados}$
4	Registra el recuento calculado en el sistema de información.				
5	Verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.				
6	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				



10.13. Determinación de hemoglobina libre

9.13. Determinación de hemoglobina libre					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Verifica y/o prepara los reactivos a utilizar		□		Bencidina al 1% Patrón de Hb de 20 mg/dl Diluyente
2	Obtiene el plasma de la muestra, centrifugando 15 minutos a 3200 rpm la muestra de sangre citratada.		↓ □		
3	Rotula 3 tubos de ensayo con los nombres patrón, muestra y blanco.		↓ □		
4	Agrega los siguientes reactivos a cada uno de tubos de ensayo respectivamente rotulados:		↓ □		Patrón: 1 ml Bencidina 1% + 0.02 ml Solución patrón Hb 20 mg/dl Muestra: 1 ml Bencidina 1% + 0.02 ml muestra Blanco: 1 ml Bencidina 1%
5	Mezcla cada uno de los tubos y le añade 1 ml de H2O2 al 1% a cada tubo.		↓ □		
6	Mezcla por inversión cada tubo y deja en reposo por 20 minutos.		↓ □		
7	Agrega 10 ml de diluyente a cada uno de tubos de ensayo y deja en reposo por 10 minutos a temperatura ambiente.		↓ □		
8	Lee la densidad óptica de cada tubo a 520 nm, llevando a 100% de transmitancia con el blanco.		↓ □		
9	Calcula la hemoglobina libre según la fórmula correspondiente		↓ □		$\text{mg Hb plasmática/dl} = (\text{Densidad óptica muestra patrón } 20 \text{ mg/dl}) / \text{Densidad óptica patrón}$
10	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.		↓ □		
11	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.		↓ □	□	

















10.14. Detección cualitativa de mioglobiurias

9.14. Detección cualitativa de mioglobiurias					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Verifica el color de la muestra de orina, la cual debe ser de color oscuro ("caramelo oscuro").	<pre> graph TD Start([Inicio]) --> Step1[1] Step1 --> Step2[2] Step2 --> Step3{3} Step3 -- No --> Step4[4] Step3 -- Si --> Step7[7] Step4 --> Step5[5] Step5 --> Step6[6] Step6 --> Step7 Step7 --> Step8[8] Step8 --> Step9[9] Step9 --> End([Fin]) </pre>			
2	Introduce una tira reactiva para urianálisis en la muestra de orina y observa si tiene la presencia de sangre oculta.				
3	¿La tira reactiva indica la presencia de sangre oculta?				
4	Mide 5 ml de orina y la agrega a un tubo de ensayo que contenga 2,8 g de (NH4)2 SO4 al 80 %. Agitar bien y dejar en reposo por 5 minutos.				
5	Filtra o centrifuga la muestra por 10 minutos a 2000 g.				
6	Con cuidado de no resuspender el sedimento, toma una nueva tira de orina para determinar si se continúa indicando sangre oculta.				
7	Interpreta los resultados obtenidos				
8	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.				
9	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				



10.15. Determinación cualitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD)

9.15. Determinación cualitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD)					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Prepara para cada muestra y control, un Eppendorf con 200 µL del sustrato G6PD preparado.				
2	Agrega 10 µL de la muestra y del control a los tubos Eppendorf y agita vigorosamente (puede utilizarse un agitador vortex).				
3	Transfiere inmediatamente 10 µL de la mezcla a un papel de filtro identificando la mancha como "0 minutos".				
4	Coloca los tubos en baño maría o en incubadora a 37 °C e incubar por 5 minutos.				
5	Transfiere 10 µL de la mezcla al papel filtro e identifica la mancha como "5 minutos".				
6	Coloca nuevamente el tubo a 37 °C e incuba por 5 minutos.				
7	Transcurrido transfiere 10 µL de la mezcla al papel filtro e identifica la mancha como "10 minutos".				
8	Deja secar el papel filtro por 15-20 minutos a temperatura ambiente.				
9	Utilizando una lámpara de luz ultravioleta, revisa la intensidad de fluorescencia de las manchas a los 5 y 10 minutos para cada muestra.				
10	La persona MQC designada determina si se obtuvo un resultado sugerente de deficiencia de esta enzima				Ver Figura 1
11	¿El resultado obtenido es sugestivo?		 <div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: 8px;"> No Si </div>		
12	Realiza la cuantificación enzimática de G6PD (Ver procedimiento Determinación cuantitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa).				Fin del procedimiento
13	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.				
14	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				



10.16. Determinación cuantitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD)

9.16. Determinación cuantitativa de glucosa 6 fosfato deshidrogenasa (G6PD)					
#	Descripción de la actividad	Persona funcionaria responsable			Observaciones
		TEC-1, TEC-2, DPL, MQC	DPL, MQC	MQC	
1	Prepara, por duplicado, las cubetas para lectura en espectrofotómetro, dos para la muestra, dos para el control y una para un control normal de una persona usuaria sin deficiencia de G6PD tomada el mismo día.				
2	Agrega 1 ml del reactivo G6PD en cada cubeta.				
3	Agrega 10 µL de la muestra y control a cada uno de los viales, cubre la cubeta con papel Parafilm y mezcla por inversión.				
4	Deja en reposo por 5-10 minutos a temperatura ambiente				
5	Añade 2 ml de la solución sustrato G6PD, cubre la cubeta con papel Parafilm y mezcla suavemente por inversión.				
6	Transfiere cada cubeta al baño maría a 30°C con intervalos de tiempo de 30 a 60 segundos entre cada una.				
7	Incuba durante 5 minutos exactos.				
8	A los 5 minutos exactos, lee la absorbancia a 340 nm (absorbancia inicial (A inicial)).				
9	Coloca de nuevo la mezcla en el baño maría e incuba nuevamente por 5 minutos.				
10	A los 5 minutos exactos, lee nuevamente la absorbancia a 340 nm (absorbancia final (A final)).				
11	Calcula la actividad de la G6PD según la fórmula				Actividad G6PD (U/g Hb) = ΔA por minuto \times 4839 / Hb (g/dl)
16	Registra y verifica en el sistema los resultados de los análisis ejecutados.				
17	Realiza la revisión, verificación, validación, refrendo y liberación del informe de resultados.				

11. Contactos para consultas

Dra. Ana Lorena Torres Rosales, Coordinadora Nacional, Coordinación Nacional de Laboratorios Clínicos, atorresr@ccss.sa.cr

Dr. Alberto Madrigal Vega, Asistente, Coordinación Nacional de Laboratorios Clínicos, amadrigv@ccss.sa.cr

Coordinación Nacional de Laboratorios Clínicos, labclini@ccss.sa.cr


	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 50 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

12. Monitoreo y auditoria del Manual de Procedimientos

El monitoreo y la auditoria del presente Manual se debe realizar de forma constante durante las visitas de supervisión que realizan los Supervisores Regionales en Microbiología y la Coordinación Nacional de Laboratorios Clínicos a los diversos Laboratorios Clínicos de la red Institucional.

13. Referencias bibliográficas

1. American Journal of Clinical Pathology. (2023). Studies on morphology and hematopathology.
2. American Journal of Hematology. (2023). Selected articles on hematologic diagnosis.
3. American Society for Microbiology. (2023). *Clinical microbiology guidelines*. <https://www.asm.org>
4. Bain, B. J., Bates, I., & Laffan, M. A. (2022). *Dacie and Lewis Practical Haematology* (12th ed.). Elsevier.
5. British Committee for Standards in Haematology. (2022). *Guidelines archive*. <https://b-s-h.org.uk>
6. Cappellini, M. D., Motta, I., & De Franceschi, L. (2023). "Peripheral Blood Smear in Hematology: Still a Cornerstone." *Haematologica*, 108(1), 4-6. <https://doi.org/10.3324/haematol.2022.280553>
7. Clinical and Laboratory Standards Institute. (2001). Procedures for the isolation and identification of mycobacteria (2nd ed.). CLSI document H47-A2. Wayne, PA: CLSI.
8. Clinical and Laboratory Standards Institute. (2002). Procedure for the determination of factor VIII and IX activity in plasma (2nd ed.). CLSI document H26-A2. Wayne, PA: CLSI.
9. Clinical and Laboratory Standards Institute. (2015). *Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture; Approved Standard* (7th ed.). CLSI document H3-A7.
10. College of American Pathologists. (2023). *Guidelines and recommendations*. <https://www.cap.org>
11. College of American Pathologists. (2023). CAP hematology and coagulation checklist. Northfield, IL: CAP.
12. Diggs, L. W., & Kottke-Marchant, K. (2021). *Blood Cells: A Practical Guide* (5th ed.). Wiley-Blackwell.
13. European Society for Blood and Marrow Transplantation. (2023). *EBMT handbook*. Springer.
14. International Society on Thrombosis and Haemostasis. (2022). ISTH guidelines for the diagnosis and treatment of thrombotic disorders. Journal of Thrombosis and Haemostasis, 20(11), 1–15. <https://doi.org/10.1111/jth.15996>
15. McPherson, R. A., & Pincus, M. R. (2021). *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods* (24th ed.). Elsevier.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: center;">Página 51 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: center;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

16. McPherson, R. A., & Pincus, M. R. (2021). Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods (24th ed.). Elsevier.
17. McPherson, R. A., & Pincus, M. R. (2022). *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods* (24th ed.). Elsevier.
18. Navarro, A. (2023). LC-PTM-HE-007. División Hematología, Laboratorio Clínico Dr. José Fonseca Briseño, Hospital Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.
19. Rodak, B. F., Fritsma, G. A., & Keohane, E. M. (2023). *Hematology: Clinical Principles and Applications* (6th ed.). Elsevier.
20. Sáenz G. Hematología Analítica: teorías, técnicas, interpretaciones. Tomo II. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 4 ta edición. San José, 2003: 219-230.
21. World Health Organization. (2011). Haemoglobin concentrations for the diagnosis of anaemia and assessment of severity. Geneva: WHO.
22. World Health Organization. (2016). *Basic Malaria Microscopy* (2nd ed.). Geneva: WHO.
23. World Health Organization. (2022). *WHO Classification of Tumours of Haematopoietic and Lymphoid Tissues* (Revised 4th ed.). International Agency for Research on Cancer.
24. World Health Organization. (2023). Guidelines for malaria. Geneva: WHO.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 52 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>


14. Anexos

14.1. Anexo 1. Requisitos mínimos de la solicitud de exámenes de Laboratorio Clínico

Como parte del control asociado al procedimiento, se debe corroborar que los Solicitud de análisis y solicitudes físicas o electrónicas estén cuenten con la información mínima necesaria, así como que se encuentren en un estado adecuado para la correcta atención a la persona usuaria.

Cuadro 4. Criterios de aceptación y rechazo de solicitudes de análisis en Hematología


Criterio de Aceptación	Criterio de Rechazo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitudes legibles y en buen estado, que contengan al menos la siguiente información: <ol style="list-style-type: none"> a) Número de identificación de la persona usuaria (número de cédula, número de asegurado o número interno del centro médico). b) Nombre completo de la persona usuaria. c) Fecha de nacimiento. d) Sexo. e) Centro de salud, origen y servicio. f) Diagnóstico. g) Datos clínicos relevantes. h) Análisis solicitados. i) Tipo de muestra y sitio anatómico de origen, cuando sea pertinente. j) Hora y fecha de toma de la muestra, cuando sea pertinente. k) Nombre, firma y Código del profesional solicitante autorizado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitudes sucias, impregnadas de algún líquido. 2. Solicitudes en mal estado, incompletas o ilegible 3. Solicitudes con tachones, impresas modificadas de manera manual o alteradas (diferente tipo de letra o confeccionada por varias personas, diferente color de bolígrafo, otros). 4. Discrepancias entre los datos de la solicitud de análisis y la documentación del usuario.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: center;">Página 53 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: center;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

14.2. Anexo 2. Criterios de rechazo de muestras

Los criterios de rechazo de una muestra clínica deben definirse según los requerimientos técnicos del análisis a realizar, algunos de estos criterios son:


1. Muestra sin identificación.
2. Número de identificación o datos de la persona usuaria anotados en la muestra no coinciden con los indicados en la solicitud de análisis.
3. Muestra no tomada en el tubo con el anticoagulante correspondiente (EDTA o citrato).
4. Volumen de muestra inadecuada (relación volumen /anticoagulante)
5. Condiciones fisicoquímicas tales como: Hemólisis, lipemia, coagulación, ictericia
6. Otros como: no se cumple cadena de frío, muestra derramada, discrepancia de identificación en el recipiente de muestra y la solicitud del análisis


	<p align="center">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p align="right">Página 54 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p align="center">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p align="right">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

14.3. Anexo 3. Formulario para la devolución de solicitudes de exámenes y rechazo de muestras clínicas

Las solicitudes de análisis que se rechacen deben ser devueltas a la persona usuaria o al servicio que corresponda para la confección de una nueva solicitud, junto con el registro Devolución de solicitudes, donde se indica las razones de la devolución.

Cuadro 5. Formulario para la devolución de solicitudes de exámenes y rechazo de muestras clínicas en Hematología

 Caja Costarricense de Seguro Social	Boleta de Devolución Solicitudes y Muestras	Código:
		Versión:
		Fecha de Emisión:
		Consecutivo:
Laboratorio Clínico		
Datos del usuario		
Nombre:	Número de identificación:	
Centro Médico:	Servicio:	
Motivo del Rechazo		
Solicitud	Muestra	
<input type="checkbox"/> Datos demográficos incompletos	<input type="checkbox"/> Sin identificación	
<input type="checkbox"/> Información complementaria faltante	<input type="checkbox"/> Derramada	
<input type="checkbox"/> Falta firma del profesional solicitante responsable	<input type="checkbox"/> Incumplimiento cadena de frío	
<input type="checkbox"/> Solicitud no cumple criterios de aceptación	<input type="checkbox"/> Incumplimiento de normas de bioseguridad	
<input type="checkbox"/> Otros: _____	<input type="checkbox"/> Muestra no corresponde a análisis solicitado	
<input type="checkbox"/> Otros: _____	<input type="checkbox"/> Otros: _____	
Fecha y hora de la devolución:		
Funcionario responsable de la devolución:		
Nombre del funcionario a quien se le notificó:		
Observaciones:		

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 55 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

14.4. Anexo 4. Diagrama para la realización de un extendido sanguíneo

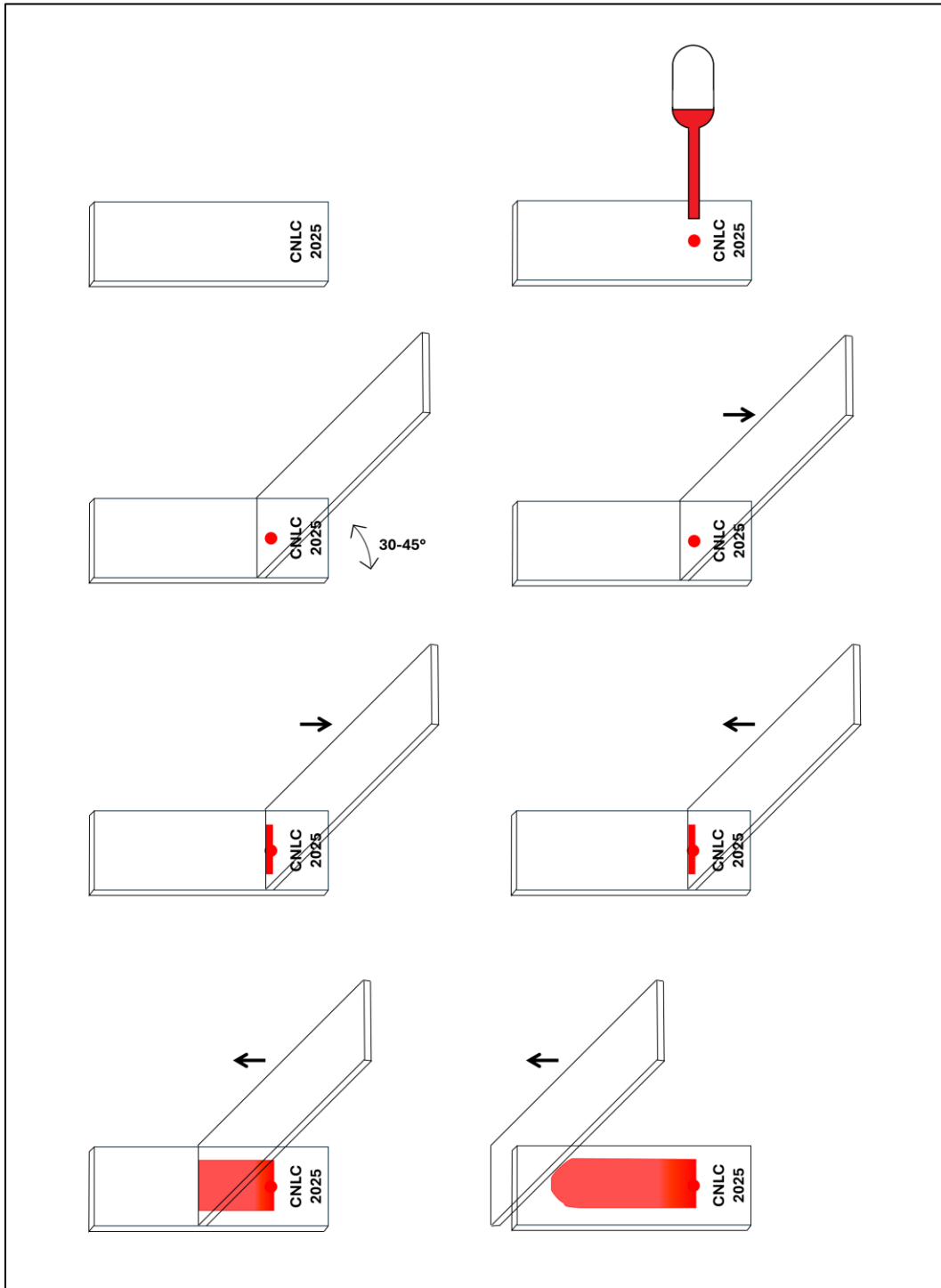


Figura 3. Diagrama para la realización de un extendido sanguíneo. Fuente: Elaboración propia CNLC, 2025.


	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 56 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

14.5. Anexo 5. Guía sugerida para casos que requieren la realización de un frotis de sangre periférica

El frotis de sangre periférica es una herramienta diagnóstica esencial en hematología clínica. Permite evaluar la morfología celular y complementar los hallazgos automatizados del hemograma. Esta guía fusiona criterios institucionales y guías internacionales para orientar cuándo debe realizarse este estudio, cuándo debe evitarse, y en qué condiciones clínicas es obligatorio según la evidencia científica más reciente según el área de atención, por lo anterior se establecen las siguientes condiciones:

1. Criterios técnicos para la realización del frotis de sangre periférica:
 - Alarma de blastos, desviación a la izquierda, WBC Scatter o linfocitos atípicos, esquizocitos, eritroblastos o formas inmaduras. Sospecha de leucemia promielocítica (M3) con o sin cuerpos de Auer en empalizada y blastos en forma de reloj de arena, por riesgos de sangrado se debe reportar con urgencia.
 - Alarma de anomalías morfológicas en el hemograma automatizado.
 - Alarma de presencia de grumos plaquetarios, macroplaquetas o discordancia plaquetaria, alteraciones superiores o sin reportar del volumen plaquetario promedio.
 - Citopenias o pancitopenia sin causa aparente.
 - Eosinofilia $>1.5 \times 10^3/\mu\text{L}$ o basofilia $>1.5 \times 10^3/\mu\text{L}$.
 - Leucocitosis $>16,000/\mu\text{L}$ o leucopenia $<2,500/\mu\text{L}$ en personas usuarias considerados sanos.
 - Leucocitosis ($>30,000/\mu\text{L}$) o leucopenia severa ($<2,000/\mu\text{L}$) en personas usuarias hospitalizados
 - Neutropenia $<1.5 \times 10^3/\mu\text{L}$ o neutrofilia $>18 \times 10^3/\mu\text{L}$.
 - RDW mayor a 17%, MCV $<75 \text{ fL}$ o $>105 \text{ fL}$, MCHC $>38 \text{ g/dL}$.
 - Trombocitopenia menor a $150\,000/\mu\text{L}$ o trombocitosis significativa mayor a $650\,000/\mu\text{L}$.

2. Casos clínicos y diagnósticos indicados en la solicitud de análisis
 - Anemia de origen no determinado.
 - Evaluación de reacciones adversas a medicamentos.
 - Personas usuarias con anomalías genéticas como síndrome de Down por sospecha de LMA-M7 incluyendo neonatos.
 - Personas usuarias en unidades intensivas con sospecha de sepsis hematológica.
 - Personas usuarias febriles con pancitopenia o leucopenia prolongada.
 - Recién nacidos sanos, con anemia, ictericia o leucocitosis marcada.
 - Síndrome febril recurrente en edad pediátrica.
 - Síndromes infecciosos sin foco definido.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 57 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

- Síndromes linfoproliferativos, leucemias agudas o crónicas, leucemia neonatal transitoria.
- Síntomas constitucionales como pérdida de peso, sudoración nocturna, adenopatías, artralgias o adinamia.
- Visceromegalias, adenopatías o fiebre de origen oscuro.

De los casos enunciados anteriormente deben excluirse, salvo indicación expresa del profesional en Medicina tratante:

- Mujeres en labor de parto con leucocitosis fisiológica $<20,000/\mu\text{L}$, con o sin anemia normocítica-normocrómica y sin trombocitopenia ($<100,000/\mu\text{L}$).
- Controles post transfusionales estables con Hb >6 g/dL.
- Personas usuarias con frotis de sangre periférica previo (menos de 48 horas) sin cambios clínicos. Además, se recomienda aplicar chequeos delta (*delta checks*) para discriminar variaciones significativas entre hemogramas seriados y evitar revisiones innecesarias.
- Personas usuarias hematológicos en remisión completa sin alteraciones clínicas ni del hemograma (no requiere realización de reticulocitos).
- Personas usuarias quirúrgicos o politraumatizados sin signos hematológicos relevantes con leucocitosis menor o igual a 30 000 leucocitos/uL.
- Muestras obtenidas en sala de shock.

Cuadro 6: Valores del hemograma sugeridos para realizar la observación microscópica de la muestra clínica

Parámetro		Unidades	Criterio unificado
Serie blanca	Recuento de leucocitos	$\times 10^3$	Menor a 2,5 Mayor a 20
	Neutrófilos	$\times 10^3$	Menor a 1,5 Mayor a 15
	Linfocitos	$\times 10^3$	Menor a 1 Mayor a 4 Mayor a 14 (neonatos)
	Monocitos	$\times 10^3$	Mayor a 1,5
	Eosinófilos	$\times 10^3$	Mayor a 1,5
	Basófilos	$\times 10^3$	Mayor a 1
	Granulocitos inmaduros	%	Mayor a 3
Serie roja	Recuento de eritrocitos	$\times 10^6$	Mayor a 6
	Hemoglobina	g/dL	Menor a 7 Mayor a 18 Menor a 14 (neonatos) Relación 1:3 Hb/Hto alterado



	Hematocrito	%	Mayor a 58 Relación 1:3 Hb/ Hto alterado
	VCM	fL	Menor a 75 Mayor a 105 Menor a 85 (neonatos)
	HCM	pg	Mayor a 35
	CHCM	g/dL	Menor a 30 Mayor a 37
	RDW-SD	fL	Menor a 39 Mayor a 48
	RDW-CV	%	Mayor a 17
	Reticulocitos	%	Mayor a 3
	Eritroblastos	%	Mayor a 1 Mayor a 50 (neonatos)
Plaquetas	Recuento de plaquetas	$\times 10^3$	Menor a 150 Mayor a 700
	MPV	fL	Mayor a 17

Fuente: Adaptado según criterio experto de MQC especialistas en Hematología con base en las referencias citadas en este documento.

14.6. Anexo 6. Morfología hematológica (fotografías)

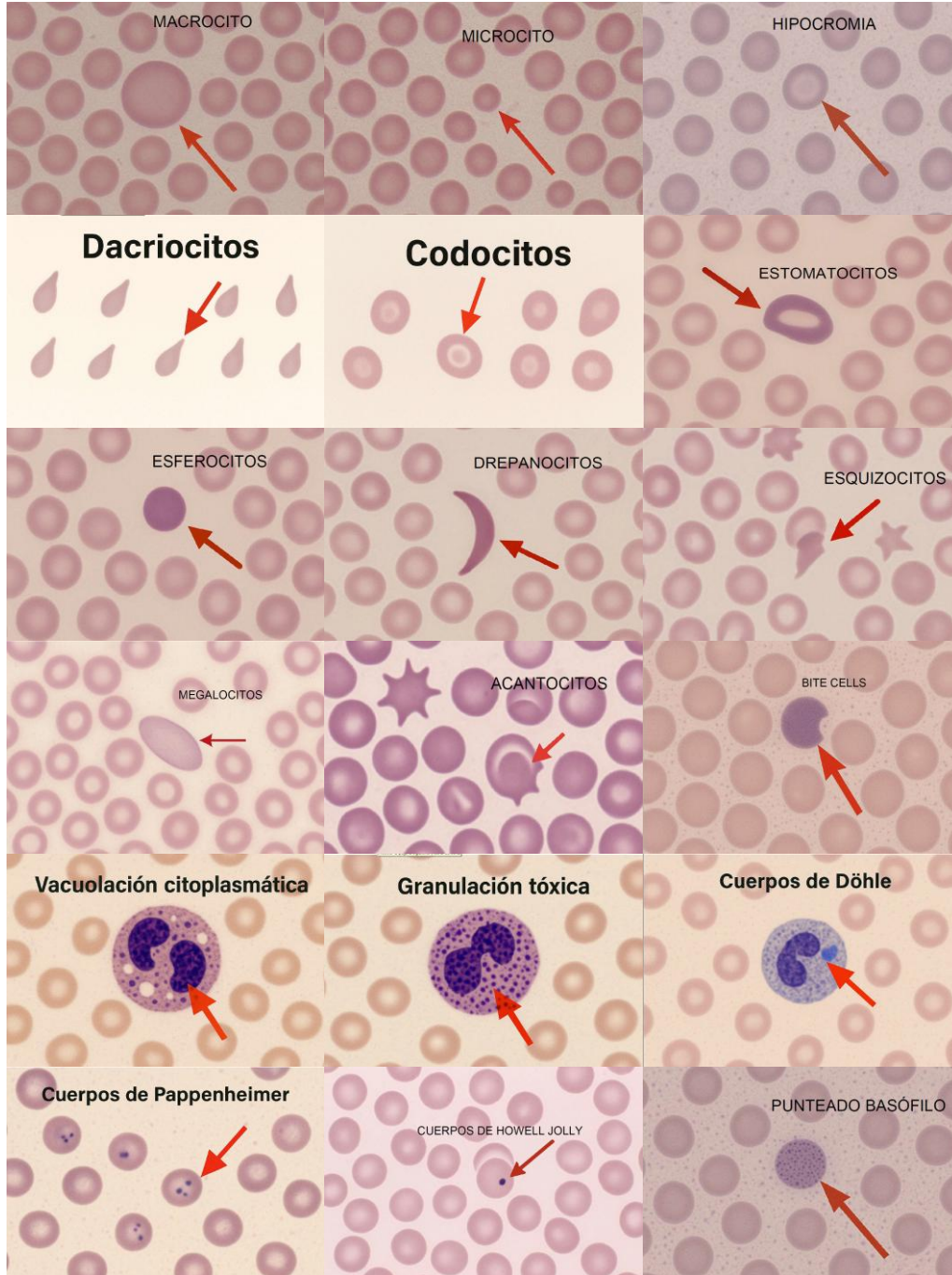



Figura 4. Morfología hematológica presente en un extendido sanguíneo.

Fuente: Fotografías proporcionadas por el Dr. Juan José Rivas Mejías, Laboratorio Clínico Hospital México.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 60 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARS.DT.LC.290925 Versión 01</p>

14.7. Anexo 7. Guía para el reporte del recuento diferencial de la morfología sanguínea

A fin de estandarizar institucionalmente el reporte del recuento diferencial de la morfología sanguínea, se establecen los siguientes parámetros según aspecto a reportar:

Cuadro 6: reporte del recuento diferencial de la morfología sanguínea

Línea	Aspecto por reportar	Forma de reporte	Observaciones
Serie roja	Anisocitosis	Anisocitosis (CRUCES) dada por: Microcitos (CRUCES) Macrocitos (CRUCES)	La cantidad de cruces se establece de 1 a 3. El orden de los microcitos o macrocitos se deben anotar de mayor a menor cantidad
	Inclusiones eritrocitarias	Presencia de Cuerpos de Howell-Jolly, punteado basófilo, anillos Cabot, otros.	La cantidad de cruces se establece de 1 a 3.
	Basofilia difusa (Policromatofilia)	Reportar en cruces según cantidad presente	La cantidad de cruces se establece de 1 a 3.
	Hipocromía	Reportar en cruces según cantidad presente	La cantidad de cruces se establece de 1 a 3
	Poiquilocitosis	Identificación precisa de dacriocitos, esferocitos, esquizocitos, acantocitos, estomatocitos, eliptocitos, drepanocitos, codocitos, megalocitos, otras.	En caso de presencia de esquizocitos y plaquetas bajas (menos de 150.000), cuantificar el % de esquizocitos. La cantidad de cruces se establece de 1 a 3
	Otros hallazgos	Presencia de: Hemoparásitos (anotar nombre). Fenómeno de Rouleaux. Glóbulos rojos aglutinados. Otras observaciones que estime pertinentes	
Serie blanca	Recuento diferencial leucocitario	Cuantificar cada tipo de célula (de forma porcentual): Neutrófilo Linfocito Linfocito estimulado/reactivo Linfocito atípico	Entre todas las células del recuento deben sumar 100%. En caso de no reconocerse la célula a reportar debe




		<p>Monocito Eosinófilo Basófilo Banda Metamielocito Mielocito Promielocito Célula plasmática Blasto Promonocito Prolinfocito Célula peluda Otras: células híbridas, células de Sézary, células en canasta, etcétera.</p>	<p>describirse según los siguientes aspectos:</p> <p>Tamaño de la célula: grande o pequeña respecto a los linfocitos.</p> <p>Núcleo: central o excéntrico.</p> <p>Cromatina: laxa, semilaxa o madura.</p> <p>Nucleolos: presencia/ausencia, número, tamaño.</p> <p>Relación núcleo/citoplasma: a favor del núcleo o a favor del citoplasma.</p> <p>Citoplasma: basófilo, intensamente basófilo, presencia/ausencia de gránulos.</p> <p>Vacuolas: presencia/ausencia.</p> <p>Otras observaciones que estime pertinentes.</p> <p>En caso de duda o sospecha de blastos debe comunicarse y reportarse de forma inmediata al médico tratante para la valoración del caso en un servicio de emergencias de un hospital especializado.</p> <p>En el caso de las células en canasta si se está frente a un síndrome linfoproliferativo crónico se deben cuantificar dentro del diferencial de las células patológicas y anotar la cantidad (escasas, pocas y muchas); si se encuentran dentro de un hemograma ordinario solo se debe reportar presencia de células en destrucción y no incluir porcentualmente en el diferencial</p>
	<p>Morfología leucocitaria</p>	<p>Otras observaciones que estime pertinentes: granulación tóxica,</p>	



		granulocitos vacuolados, cuerpos de Döhle, hemoparásitos, blastosporas intracelulares, otras	
Plaquetas	Morfología plaquetaria	Anisocitosis de plaquetas (CRUCES) dada por Macroplaquetas Plaquetas gigantes.	La cantidad de cruces se establece de 1 a 3. En el caso de las plaquetas gigantes, éstas deben ser del tamaño de un linfocito
		Presencia de plaquetas hipogranulares, hialinas, grises	La cantidad de cruces se establece de 1 a 3
	Agregados plaquetarios	Presencia de grumos	

Fuente: Adaptado según criterio experto de MQC especialistas en Hematología con base en las referencias citadas en este documento.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 63 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARS.DT.LC.290925 Versión 01</p>

14.8. Anexo 8. Guía para el reporte en cruces de los hallazgos del recuento diferencial de la morfología sanguínea

A fin de estandarizar institucionalmente el reporte en cruces de diversos aspectos en el recuento diferencial de la morfología sanguínea, se establecen los siguientes parámetros según aspecto a reportar:

Cuadro 7: Reporte en cruces del recuento diferencial de la morfología sanguínea

Aspecto por reportar	Cantidad de cruces		
	1+	2+	3+
Anisocitosis	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Microcitos	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Macroцитos	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Hipocromía	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Basófila difusa	2-10 %	10-20%	mayor a 20%
Acantocitos	15-30 %	30-50%	mayor a 50 %
Equinocitos	10-20 %	20-40%	mayor a 40 %
Eliptocitos	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Ovalocitos	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Esquizocitos	1-3%	3-5%	mayor a 5 %
Drepanocitos	1-3%	3-5%	mayor a 5 %
Esferocitos	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Estomatocitos	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Codocitos	5-15%	15-30%	mayor a 30%
Dacriocitos	2-10 %	10-20%	mayor a 20%
<i>Bite cells</i>	1-3%	3-5%	mayor a 5 %
Cuerpos de Howell-Jolly	2-10 %	10-20%	mayor a 20%
Cuerpos de Pappenheimer	2-10 %	10-20%	mayor a 20%
Cuerpos de Döhle	1-4%	4-10%	mayor a 10%
Granulocitos vacuolados	3-6%	6-15%	mayor a 15%
Granulación tóxica	3-6%	6-15%	mayor a 15%
Punteado basófilo	2-10 %	10-20%	mayor a 20%

Fuente: Adaptado según criterio experto de MQC especialistas en Hematología con base en las referencias citadas en este documento.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 64 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

14.9. Anexo 9. Guía sugerida para casos que requieren la realización de reticulocitos

Se recomienda realizar prueba refleja con reticulocitos, a los siguientes casos:

- Anemia de origen no aclarado.
- Evaluación de respuesta medular postratamiento o post transfusión.
- Fase de recuperación post quimioterapia o post aféresis.
- Personas usuarias adultos con Hb ≤ 10 g/dL.
- Recién nacidos en todos los casos, especialmente con ictericia o anemia inexplicada.
- Sospecha de anemia hemolítica autoinmune, del recién nacido, aloinmune o crioaglutininas.
- Personas usuarias sospechosos de sangrados, presencia de esquizocitos, plasma hemolizado (en muestras adecuadamente tomadas), personas usuarias en tratamiento con eritropoyetina.

14.10. Anexo 10. Recuento de células sanguíneas en cámara de Neubauer

Recuento de leucocitos

1. Homogeneizar cuidadosamente y de forma manual la muestra clínica.
2. Montar la muestra en la cámara de Neubauer, con la ayuda de una micropipeta, hasta llenar la zona de trabajo sin que queden burbujas debajo del cubreobjetos con el objetivo de asegurar la profundidad de la cámara de 0,1 mm.
3. Contar los leucocitos en las áreas correspondientes de la cámara:

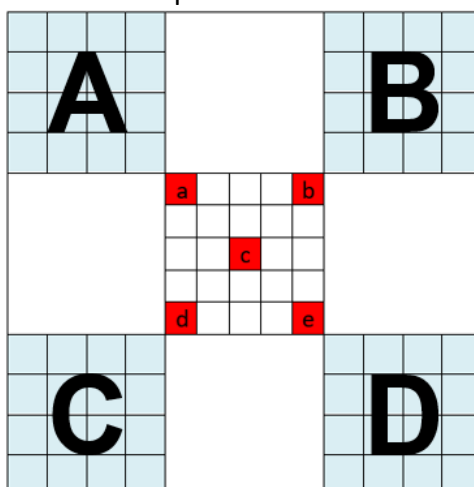



Figura 5. Representación de cuadrantes a utilizar para el recuento de leucocitos en cámara de Neubauer (casillas A, B, C y D). Elaboración propia CNLC, 2025.

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 65 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

4. Calcular el recuento de leucocitos mediante la siguiente formula:

$$\text{Recuento de leucocitos/uL} = \frac{\text{Leucocitos contados} * \text{Profundidad} * \text{FD}}{4}$$

Donde:

- Leucocitos contados: total de leucocitos contados en los 4 cuadrantes.
- Profundidad: Profundidad de la cámara utilizada. En el caso de una cámara estándar, este valor corresponde a 10.
- FD: Factor de dilución utilizado. En caso de que se requiera realizar una dilución puede utilizarse una solución isotónica.

Recuento de eritrocitos

1. Homogeneizar cuidadosamente y de forma manual la muestra clínica.
2. Montar la muestra en la cámara de Neubauer, con la ayuda de una micropipeta, hasta llenar la zona de trabajo sin que queden burbujas debajo del cubreobjetos con el objetivo de asegurar la profundidad de la cámara de 0,1mm.
3. Contar los eritrocitos en las áreas correspondientes de la cámara:

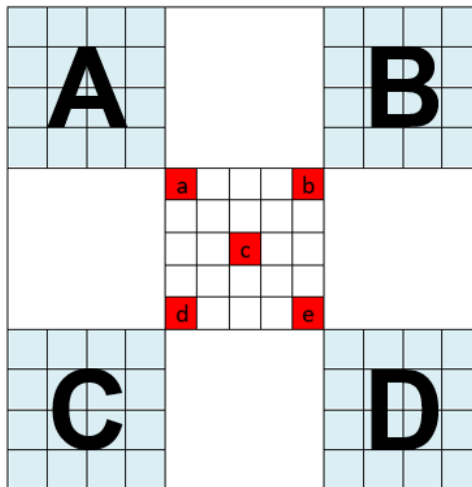



Figura 6. Representación de cuadrantes a utilizar para el recuento de eritrocitos en cámara de Neubauer (casillas a, b, c, d y e). Elaboración propia CNLC, 2025.

4. Calcular el recuento de eritrocitos mediante la siguiente formula:

$$\text{Recuento de eritrocitos /uL} = \text{eritrocitos contados} * 5 * \text{Profundidad} * \text{FD}$$

	<p style="text-align: center;">GERENCIA MÉDICA DIRECCIÓN DE DESARROLLO DE SERVICIOS DE SALUD ÁREA DE REGULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DE DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO</p>	<p style="text-align: right;">Página 66 de 66</p>
<p>COORDINACIÓN NACIONAL DE LABORATORIO CLÍNICO</p>	<p style="text-align: center;">MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN HEMATOLOGÍA</p>	<p style="text-align: right;">MP.GM.DDSS.ARSDT.LC.290925 Versión 01</p>

Donde:

- eritrocitos contados: total de eritrocitos contados en los 5 cuadrantes.
- Profundidad: Profundidad de la cámara utilizada. En el caso de una cámara estándar, este valor corresponde a 10.
- FD: Factor de dilución utilizado. En caso de que se requiera realizar una dilución puede utilizarse una solución isotónica.

14.11. Anexo 11. Valores críticos de reporte en Hematología

Se conocen como valores críticos o de alerta a aquellos resultados de laboratorio que indican una situación de vida crítica para la persona usuaria. Debido a su carácter de urgente se debe notificar cualquiera de estos valores rápidamente al profesional de salud correspondiente. En el cuadro 8 se ofrece un listado de valores considerados críticos de reporte, el cual puede ser ampliado según los análisis que se realicen en cada Laboratorio Clínico.

Cuadro 8: Valores críticos o de alerta

Parámetro	Valor Crítico Bajo	Valor Crítico Alto
Hemoglobina (g/dL)	< 6.0	> 20.0
Hematocrito (%)	< 18	> 60
Recuento de leucocitos (x10 ⁹ /L)	< 1.0	> 50.0
Recuento de neutrófilos (x10 ⁹ /L)	< 0.5	-
Recuento de plaquetas (x10 ⁹ /L)	< 20	> 1,000
Recuento de eritrocitos (x10 ¹² /L)	< 2.0	> 7.5
Reticulocitos (%)	< 0.2	> 8.0
Presencia de blastos	Cualquier presencia	-
Presencia de esquizocitos >1%	Cualquier presencia	-
Presencia de <i>Bite Cells</i> >1%	Cualquier presencia	-
Tiempo de protrombina (INR)	< 0.8	> 5.0
Tiempo de tromboplastina parcial (s)	< 20	> 120
Fibrinógeno (mg/dL)	< 100	> 700
Dímero-D (ng/mL FEU) ¹	-	> 5000
Dímero-D (ug/mL FEU) ¹	-	> 5.0

¹Debe ajustarse según edad de la persona usuaria

Fuente: Adaptado según criterio experto de MQC especialistas en Hematología con base en las referencias citadas en este documento.