




## Resolución Ejecutiva Directoral

Moquegua, 20 de noviembre de 2025.



**VISTOS:** El Informe N° 575-2025-DIRESA-HRM/05 de fecha 14 de noviembre de 2025, emitido por la Jefatura de la Unidad de Gestión de la Calidad; el Informe N° 040-2025-DIRESA-HRM-05-JCCHL-MC de fecha 14 de noviembre de 2025, de la medico auditor; el Informe N° 1286-2025-DIRESA-HRM-03 de fecha 26 de septiembre de 2025, de la Oficina de Planeamiento Estratégico; el Informe N° 140-2025-DIRESA-HRM/03-RAC de fecha 26 de setiembre de 2025, del Área de Racionalización; el Informe N° 630-2025-DIRESA-HRM/19 de fecha 10 de septiembre de 2025, del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica; el Informe N° 247-2025-DIRESA-HRM/19-19.1 de fecha 10 de setiembre del 2025, del Servicio de Laboratorio; el Informe N° 011-2025-DIRESA-HRM/19.1-DMRR de fecha 10 de setiembre del 2025, del área del servicio de Patología Clínica, y;

### CONSIDERANDO:



Que, mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 0101-2011-GR/MOQ, del 15 de febrero del 2011, se resuelve crear la Unidad Ejecutora 402 Hospital Regional de Moquegua, en el Pliego N° 455 Gobierno Regional del Departamento de Moquegua, para el logro de objetivos y la contribución de la mejora de la calidad y cobertura del servicio público de salud y que por la función relevante la administración de la misma requiere independencia para garantizar su operatividad, teniendo como representante legal a su director;

Que, los numerales XV y XVI del Título Preliminar de la Ley N° 26842, Ley General de Salud, disponen que el Estado promueve la investigación científica y tecnológica en el campo de la salud, así como la formación, capacitación y entrenamiento de recursos humanos para el cuidado de la salud. El Estado promueve la educación en salud en todos los niveles y modalidades;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 627-2008/MINSA, se aprobó la NTS N° 072-MINSA/DGSP-V.01 "Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Patología Clínica", la cual en su numeral 5.9 señala que las Unidades Productoras de Servicios de Patología Clínica deben contar con instrumentos de gestión Técnicos Asistenciales, entre ellos el Manual de Técnicas y Procedimientos Analíticos;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 351-2022/MINSA se aprueba la Directiva Administrativa N° 331-MINSA/DIGEP-2022 "Directiva Administrativa para el desarrollo de actividades del Internado en Ciencias de la Salud", cuya finalidad es fortalecer la conducción de la articulación docente asistencial, durante el desarrollo de actividades del internado en ciencias de la salud, por parte de las universidades sus estudiantes, en los establecimientos de salud alineadas a las competencias que demanda el Sistema Nacional de Salud y las políticas nacionales;

Que, mediante el Informe N° 011-2025-DIRESA-HRM/19.1, de fecha 10 de septiembre de 2025, el área del servicio de Patología Clínica, remite el Manual Operativo de Procesos y/o Procedimientos de Hematología en el servicio de Laboratorio del Hospital Regional de Moquegua;

Que, mediante Informe N° 247-2058-DIRESA-hrm/19-19.1 de fecha 10 de septiembre del 2025, el Área de Servicio de Laboratorio, solicita dar a trámite el documento denominado: "Manual Operativo de Procesos y/o Procedimientos de Hematología en el servicio de Laboratorio del Hospital Regional de Moquegua";

Que, a través del Informe N° 140-2025-DIRESA-HRM/03/RAC de fecha 26 de septiembre de 2025, la Oficina de Planeamiento Estratégico, emite opinión técnica favorable sobre el proyecto del manual. Este pronunciamiento se produce luego de que el Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica subsanara las observaciones previamente formuladas. Con ello, se valida la



## Resolución Ejecutiva Directoral

Moquegua, 20 de noviembre de 2025.

pertinencia y viabilidad del documento para su posterior aprobación con el acto resolutivo correspondiente;

Que, con el Informe N° 1286-2025-DIRESA-HRM-03, de fecha 26 de septiembre de 2025, la Jefatura de la Oficina de Planeamiento Estratégico hace suyo y traslada la opinión técnica favorable emitida por el Área de Racionalización. En dicho documento, se consolida la validación técnica del "MANUAL OPERATIVO DE PROCESOS Y/O PROCEDIMIENTOS DE HEMATOLOGÍA EN EL SERVICIO DE LABORATORIO DEL HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA". Se recomienda, por tanto, remitir el expediente al área de Asesoría Legal para continuar con el trámite de aprobación.

Que, por medio del Informe N° 040-2025/DIRESA-HRM-05-JCCHL-MC, de fecha 14 de noviembre de 2025, la profesional de la Unidad de Gestión de la Calidad, tras la revisión del manual, emite opinión favorable. Por ello, se recomienda la remisión del documento al Área de Asesoría Jurídica para su revisión final y aprobación.

Que, finalmente, el Informe N° 575-2025-DIRESA-HRM/05, de fecha 14 de noviembre de 2025, de la Jefatura de la Unidad de Gestión de la Calidad, otorga el visto bueno al Manual Operativo de Procesos y/o Procedimientos de Hematología en el servicio de Laboratorio del Hospital Regional de Moquegua, consolida las opiniones favorables previas de la Oficina de Planeamiento Estratégico y la propia unidad, destacando la importancia del documento. Por consiguiente, se sugiere la remisión para su aprobación definitiva con el acto resolutivo correspondiente.

Que, contando con el visto bueno de la Oficina de Planeamiento Estratégico, de la Unidad de Gestión de la Calidad y el proveído de Dirección Ejecutiva del Hospital Regional de Moquegua.

Que, en atención a la Ley N° 27783 Ley de Bases de la Descentralización y en uso de las atribuciones conferidas, al director Ejecutivo, en el numeral 3, del Manual de Organización y Funciones (MOF), aprobado mediante Resolución Directoral N° 351-2010-DRSM-DG;

### SE RESUELVE:

**Artículo 1º. APROBAR el " MANUAL OPERATIVO DE PROCESOS Y/O PROCEDIMIENTOS DE HEMATOLOGÍA EN EL SERVICIO DE LABORATORIO DEL HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA "**, con código de documento 001-2025-HRM-D.PCyAP-1SL, el cual consta de sesenta uno (61) folios y forma parte integrante de la presente resolución.

**Artículo 2º.- ENCARGAR al Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Regional de Moquegua**, la difusión, monitoreo y evaluación del plan aprobado con la presente resolución.

**Artículo 3º.- REMÍTASE a la Unidad de Estadística e Informática**, para su respectiva publicación en la página web Hospital Regional de Moquegua ([www.hospitalmoquegua.gob.pe](http://www.hospitalmoquegua.gob.pe)).

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.**

OOSA/DIRECCIÓN  
JCGA/OAL  
(01) O. ADMINISTRACION  
(01) O. PLANEAMIENTO  
(01) U. DOCENCIA  
(01) DPCyAP  
(01) ESTADÍSTICA  
(01) ARCHIVO



HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA

DR. OTTO OLIVEROS SUAREZ ANGLÉS  
CMP. 034923 - RNE 038198  
DIRECTOR EJECUTIVO

<b>CÓDIGO DE DOCUMENTO</b> <input type="text" value="001-2025-HRM-D.PCyAP-1SL"/>		<b>DENOMINACIÓN</b>  MANUAL OPERATIVO DE PROCESOS Y/O PROCEDIMIENTOS DE HEMATOLOGIA EN EL SERVICIO DE LABORATORIO DEL HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b> <input type="text" value="MANUAL OPERATIVO - MO"/>		
<b>FECHA</b> <input type="text" value="10.09.2025"/>	<b>FOLIOS</b> <input type="text" value="Sesenta (60)"/>	
<b>REEMPLAZA A:</b> Ninguna		<b>ELABORADO POR:</b> Servicio de Laboratorio Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica

## I. INTRODUCCION

El servicio de laboratorio del Hospital Regional de Moquegua brinda atención de salud especializada y de alta complejidad a los pacientes que ingresan por consultorio externo y emergencia.

El presente manual es un instrumento de gestión del servicio de laboratorio en el que se detalla la secuencia de actividades para la ejecución de procesos y procedimientos de hematología, mediante la aplicación de técnicas seleccionadas por su sensibilidad, precisión, exactitud y rapidez dentro de los estándares establecidos para un laboratorio clínico.

Asimismo, es herramienta clave para el personal que labora en el área de hematología, quienes pueden realizar sus actividades con practicidad técnica sin dejar de lado la aplicación de las normas de bioseguridad y de calidad en beneficio tanto del trabajador como del usuario y/o paciente.

El manual se ha elaborado teniendo como fuente el Manual de procedimientos de laboratorio en técnicas básicas de hematología del Instituto Nacional de Salud, Centro Nacional de Salud Pública del Ministerio de Salud (Norma técnica N° 40).

## II. FINALIDAD

Mejorar el sistema de gestión de calidad con énfasis en el control de la calidad, en cada una de sus etapas.

## III. OBJETIVOS

### Objetivo general

Estandarizar los procedimientos hematológicos desde la toma de muestras hasta la entrega de resultados.

### Objetivos específicos

1. Mejorar los procedimientos de las tres fases de los procedimientos hematológicos: pre analítica, analítica y post analítica, en beneficio de los usuarios.
2. Controlar el consumo de los insumos para evitar desabastecimientos e incumplimiento de los tiempos de espera, contribuyendo a un acertado manejo terapéutico para el médico tratante.

#### IV. AMBITO DE APLICACIÓN

El manual es de conocimiento de todo el personal que labora en el área de hematología del área funcional de laboratorio de rutina, cuya supervisión estará a cargo del responsable del área.

#### V. BASE LEGAL

1. Ley N°26842- Ley General de Salud.
2. Ley N° 27657- Ley del Ministerio de Salud.
3. D. S. N° 013 – 2002- SA Aprueban el reglamento de la Ley N° 27657.
4. D. S. N° 023 – 2005- SA Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud.
5. Manual de Gestión de la calidad del Instituto Nacional de Salud – Centro Nacional de Salud Pública 2013.
6. Directiva DIR-INS-002 Sistema de Calidad del Instituto Nacional de Salud.
7. Norma Técnica de Salud de la unidad Productora de Servicios de Patología Clínica. NTS N°072-MINSA/DGSP- V. 01
8. Directiva N° 007-MINSA/ogpp-v.02 “Directiva para la formulación de Documentos Técnicos Normativos de Gestión Institucional” aprobado mediante R.M. N° 317-2009/MINSA.
9. Resolución Ejecutiva Directoral N° 308 – 2023 – DIRESA-HRM/DE que aprueba la Directiva n 01 – 2023-HRM-UCG, Manuales operativos e instructivos del trabajo asistencial del Hospital Regional de Moquegua.

#### VI. CONTENIDO

##### 6.1. Definición de términos

1. **Anemia:**  
Disminución de la concentración de hemoglobina, hematocrito o número de eritrocitos, lo que reduce la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre.
2. **Aplasia medular:**  
Trastorno caracterizado por la falla de la médula ósea para producir células sanguíneas.
3. **Anticoagulante.**  
Una sustancia que puede suprimir, retrasar o evitar la coagulación de la sangre impidiendo la formación de fibrina.
4. **Basófilo:**  
Tipo de leucocito granular que participa en reacciones alérgicas y procesos inflamatorios, liberando histamina.
5. **Bicitopenia:**  
Disminución de dos líneas celulares sanguíneas (por ejemplo, anemia y trombocitopenia).
6. **Citopenia:**  
Disminución de una o más líneas celulares en sangre periférica.
7. **Citometría de flujo:**  
Técnica de laboratorio que permite el análisis de características físicas y moleculares de células en suspensión, útil en diagnóstico de leucemias y linfomas.
8. **Coagulación:**  
Proceso fisiológico mediante el cual la sangre forma coágulos para detener hemorragias.
9. **Displasia medular:**  
Alteración morfológica y funcional de las células hematopoyéticas en la médula ósea.
10. **Discrasia sanguínea:** Término general para referirse a cualquier trastorno de las células sanguíneas.

11. **Eritropoyetina:**  
Hormona producida en los riñones que estimula la producción de eritrocitos en la médula ósea.
12. **EDTA.**  
Ácido etilendiaminotetraacético, es un agente quelante de calcio, de uso común. Actúa como anticoagulante y preservativo, uniendo calcio y otros cationes. Por sus propiedades quelantes, es capaz de inactivar varias enzimas necesarias para la formación del coágulo y para la degradación de proteínas y lípidos en sangre.
13. **Frotis sanguíneo:**  
Técnica microscópica que permite observar las características morfológicas de las células sanguíneas en un portaobjetos.
14. **Hematopoyesis:**  
Proceso de formación de las células sanguíneas en la médula ósea.
15. **Hemólisis:**  
Destrucción prematura de los eritrocitos.
16. **Hemofilia:**  
Trastorno hereditario de la coagulación, caracterizado por deficiencia de factores VIII o IX.
17. **Leucemia:**  
Proliferación maligna de células hematopoyéticas en la médula ósea y sangre periférica.
18. **Linfoma:**  
Neoplasia originada en células linfoides, que afecta principalmente ganglios linfáticos.
19. **Medula ósea:**  
Tejido esponjoso ubicado dentro de los huesos donde se produce la hematopoyesis.
20. **Mielograma:**  
Estudio microscópico de una muestra de médula ósea para evaluar la actividad hematopoyética.
21. **Mieloproliferativo:**  
Grupo de enfermedades en las que hay proliferación excesiva de una o más líneas celulares en la médula ósea.
22. **Pancitopenia:**  
Disminución simultánea de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.
23. **Policitemia:**  
Aumento anormal del número de eritrocitos en sangre.
24. **Plasma:**  
La parte líquida de la sangre en el torrente sanguíneo; es una muestra obtenida de sangre mediante la colecta con un anticoagulante, con una centrifugación posterior de la muestra.
25. **RDW (Red Cell Distribution Width):**  
Medida de la variación en el tamaño de los glóbulos rojos.
26. **Rack:**  
Gradilla con posiciones numeradas para trabajar muestras en modo automático.
27. **Reactivo:**  
Soluciones que contienen compuestos químicos y/o enzimáticos que se utilizan para la cuantificación de un parámetro contenido dentro de un análisis clínico.



## 6.2. Equipamiento

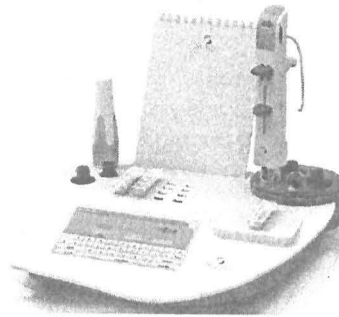
El área de hematología cuenta con el equipamiento necesario para el análisis, diagnóstico y monitoreo de enfermedades hematológicas. clasificado como:

### 1. Equipos automatizados de laboratorio:

- **Analizador Hematológico Automatizado BC – 760**  
Permite el recuento y análisis de células sanguíneas (glóbulos rojos, blancos y plaquetas), así como parámetros como VCM, HCM, RDW, etc.

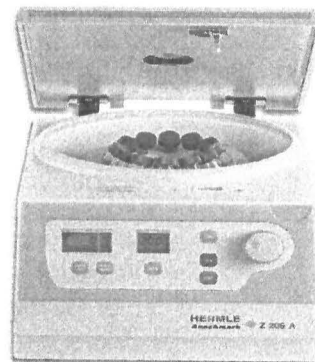


- **Analizador Semiautomatizado de Coagulación STAGO:**  
Realiza pruebas como el Tiempo de Protrombina (TP), Tiempo Parcial de Tromboplastina Activado (TTPa), INR, fibrinógeno, entre otras.



- **Centrífugas Clínicas:**

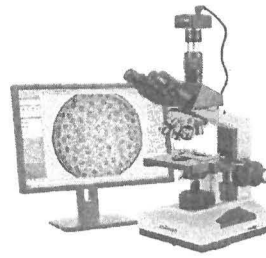
Utilizadas para separar componentes celulares del plasma o suero. Esencial para la preparación de muestras antes de realizar diversos análisis.



## 2. Equipamiento para Análisis Microscópico

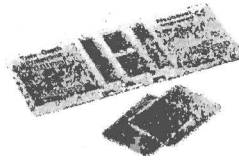
- **Microscopios Ópticos y de Inmersión:**

Utilizados para el análisis de frotis sanguíneos, médula ósea y otras preparaciones celulares.



- **Cámara de Neubauer**

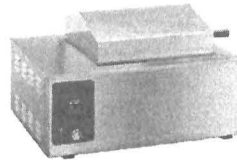
Para el conteo manual de células (leucocitos, eritrocitos, plaquetas, reticulocitos).



## 3. Equipos de Apoyo y Procesamiento

- **Baño María**

Para incubaciones necesarias en ciertas pruebas hematológicas.



- **Refrigeradores y Congeladores Biomédicos**

Para conservación de reactivos, muestras y controles a temperaturas controladas.

- **Pipetas Automáticas y Manuales**

De diversos volúmenes, esenciales para la manipulación precisa de reactivos y muestras.

- **Rotadores**

Para homogeneizar muestras sin dañar los componentes celulares.

## 4. Equipos de Seguridad y Bioseguridad

- **Contenedores de residuos punzocortantes y biológicos**

Para la disposición adecuada y segura de desechos.



## 5. Equipos Complementarios y Accesorios

- **Computadoras con software para gestión de laboratorio (SIS- Galen Plus)**  
Para registrar, procesar y almacenar resultados.
- **Impresoras térmicas o de inyección de tinta**  
Para reportes de resultados.
- **Cronómetros o temporizadores**  
Para controlar los tiempos exactos en pruebas como coagulación o reticulocitos.

## 6.3. Fases del procesamiento hematológico

### 6.3.1. Fase preanalítica

Las condiciones pre analíticas son fundamentales para la confiabilidad y calidad del resultado del análisis, para lo cual se deben ejecutar los siguientes pasos:

#### Paso 1.- Condiciones pre analíticas

##### a. Preparación del paciente

- \* **Ayuno:** En general, no es necesario para estudios hematológicos, pero puede ser requerido si se solicitan otros estudios asociados.
- \* **Reposo:** Evitar ejercicio intenso antes de la toma, ya que puede alterar el conteo leucocitario y otros parámetros.
- \* **Hora de la toma:** Preferentemente por la mañana, debido a variaciones circadianas en parámetros como el cortisol que puede afectar indirectamente a la hematología.

##### b. Toma de muestra

- **Tipo de muestra:** Sangre venosa (habitualmente del pliegue del codo).
- **Tubo recolector:** Tubo con anticoagulante **EDTA** (color lila o morado) para hemograma y extendido de sangre periférica.
- **Volumen adecuado:** Llenar el tubo hasta la marca para mantener la proporción correcta anticoagulante/sangre.
- **Evitar hemólisis:** No usar agujas demasiado finas ni hacer demasiada presión sobre la aguja.
- **Mezclado adecuado:** Invertir suavemente el tubo (8-10 veces) para evitar la formación de coágulos.
- **Evitar torniquete prolongado:** No más de 1 minuto, ya que puede concentrar células y proteínas.

##### c. Identificación

- ❖ Nombre completo del paciente, Edad, DNI, Nro. de Cuenta
- ❖ Fecha y hora de extracción
- ❖ Número de historia clínica, sello y firma del médico tratante.

##### d. Transporte y conservación

- **Temperatura:** Mantener entre 4°C y 25°C. No congelar.
- **Tiempo hasta el análisis:** Analizar preferentemente dentro de las 4 horas. Pasado este tiempo pueden alterarse parámetros como el volumen plaquetario medio (MPV) o la morfología celular.
- No refrigerar mayor de 8 horas

##### e. Rechazo de muestras

Se deben rechazar si:

- Muestra coagulada (mezcla insuficiente con EDTA Y Citrato de sodio)
- Hemólisis (por mala técnica o mala manipulación)
- Presentan hemólisis visible.
- Están mal rotuladas.
- No tienen el volumen adecuado.



## Paso 2.- Toma de muestra sanguínea

### a. Obtención de sangre venosa

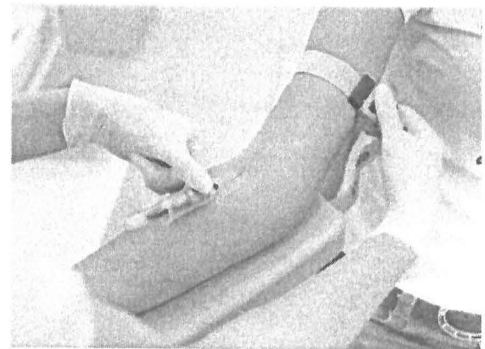
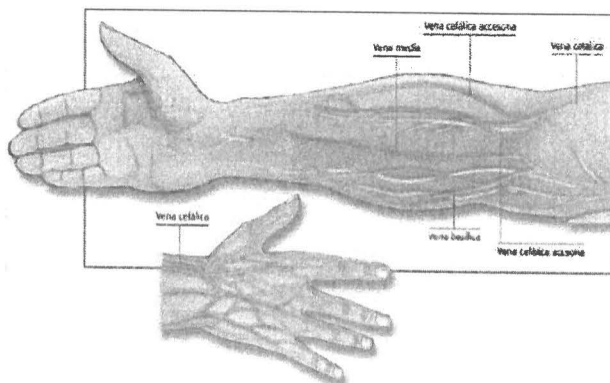
La punción venosa permite extraer una mayor cantidad de sangre para las pruebas necesarias en hematología. Las venas de elección suelen ser las de la cara anterior del antebrazo (vena cubital, vena cefálica y la vena basilíca) porque resulta fácil acceder a ellas.

#### **Materiales de trabajo:**

- Algodón (torundas)
- Guantes
- Alcohol al 70%
- Ligadura o torniquete de 25 a 30 cm de largo
- Tubos al vacío con anticoagulante EDTA (K3), EDTA (Na2), Citrato de sodio líquido al 3.2 % u otro anticoagulante.
- Aguja con dispositivo para extracción de sangre al vacío:
  - \* N° 21 para adultos.
  - \* N° 22 para niños y neonatos.
- Contenedor de residuos biológicos.
- De preferencia, ambas de bisel corto para evitar la coagulación.

#### **Obtención de la muestra**

- \* Verificar que los elementos por utilizar estén listos, y que el paciente se sienta cómodo
- \* Se retira el estuche protector de la aguja y éste se enrosca al dispositivo para extracción de sangre al vacío.
- \* Colocar la ligadura cuatro dedos por encima de la flexión del codo o 10 cm por encima de éste y pedir al paciente que abra y cierre la mano varias veces, para favorecer la dilatación de las venas.
- \* Una vez escogida la vena, desinfectarla con una pieza de algodón embebido en etanol al 70%.
- \* Se coloca la aguja en dirección paralela a la vena, se perfora la piel haciendo avanzar la aguja entre 0,5 cm y 1 cm en el tejido subcutáneo, se inserta el tubo al vacío por la parte posterior y no preocuparse por la cantidad de sangre extraída ya que el mismo sonido del vacío avisará que la extracción terminó.
- \* Retirar la ligadura tirando del extremo doblado.
- \* Colocar un pedazo de algodón seco sobre la parte donde se encuentra oculta la aguja.
- \* Sacar la aguja con un movimiento rápido y depositarla en el contenedor de punzocortantes.
- \* Pedir al paciente que presione firmemente el algodón durante 3 minutos, con el brazo extendido. No se recomienda que se flexione el brazo a causa del riesgo que se forme un hematoma.
- \* Mezclar por inmersión suave la sangre con el anticoagulante contenido en el tubo. No agitar el contenido.



### b. Obtención de sangre capilar

Es utilizada para extraer pequeñas cantidades de sangre para determinaciones de hemoglobina, hematocrito y frotis sanguíneo. Hay 3 lugares donde realizar esta punción: lóbulo de la oreja, la yema del dedo y el talón del pie.

La muestra capilar es la recolección de sangre que se obtiene punzando la piel. Los capilares son diminutos vasos sanguíneos que se encuentran cerca de la superficie de la piel.

#### Materiales de trabajo:

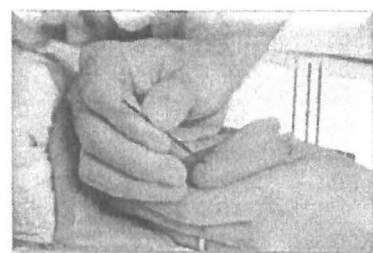
- Algodón (torunda)
- Alcohol al 70%.
- Guantes
- Tubos capilares de cristal heparinizados.
- Plastilina para sellar el capilar
- Portaobjetos
- Lancetas retractiles desechables

#### Procedimiento:

- La sangre capilar se obtiene de la cara lateral del dedo medio o anular en los adultos y del dedo gordo del pie o talón en los niños.
- Una vez localizada el sitio de punción, dar un ligero masaje en el área, para concentrar la sangre.
- Desinfectar la zona con alcohol al 70%, secar con algodón estéril.
- Con una mano sostenga el dedo o área a punzar y con la otra sostenga la lanceta.
- Hacer una punción con la lanceta realizando un movimiento rápido, firme y profundo de 2 a 3 mm.
- Después de puncionar, descartar la primera gota de sangre, que contiene liquido tisular, limpiando la zona con algodón. Evitar comprimir la extremidad para obtener sangre porque se altera la composición sanguínea.
- Colocar el capilar de modo que la sangre fluya por capilaridad.
- Los capilares con anticoagulante más sangre extraída, deben ser invertidos suavemente por al menos 10 veces para evitar su coagulación.
- Una vez tomada la muestra, sellar los tubos con plastilina.
- Colocar el algodón sobre el sitio puncionado haciendo presión para parar el sangrado.
- Esta toma es preferible cuando han de realizarse extensiones de sangre periférica.

#### Fuentes de error:

- Al momento de la toma de muestra capilar no se debe ejercer presión excesiva, hace que salga liquido intersticial que pueda diluir la muestra y acelerar la coagulación.
- Punción inadecuada
- Puncionar con el dedo húmedo.



### c. Consideraciones para toma de muestras

#### Anticoagulantes

Una vez extraída la sangre, ésta puede conservarse coagulada o mantenida incoagulable mediante la adición de un anticoagulante.

#### 1.- K<sub>3</sub> EDTA

#### Características básicas de los anticoagulantes más usados en hematología

- No alterar el tamaño de los hematíes.
- No producir hemólisis.
- Evitar al máximo la agregación plaquetaria.
- No alterar la morfología de los leucocitos.

La sangre tratada con anticoagulante debe procesarse lo antes posible, incluso mantenida bajo refrigeración (4 °C) si no pasan de las 2 horas. El tiempo máximo entre la extracción de la sangre y su procesamiento depende del coagulante de elección y no debe ser más de 4 horas, a excepción del anticoagulante EDTA (etilendiaminotetracético) que puede ser hasta 24 horas (en refrigeración a 4 °C). Los anticoagulantes pueden emplearse en forma sólida o líquida. Los primeros están indicados para la determinación de los parámetros hematológicos, ya que no producen, como los anticoagulantes líquidos, dilución de la sangre.

#### Ventajas:

- Respeto la morfología eritrocitaria (especialmente la sal tripotásica) y leucocitaria, de manera que permite una demora de dos horas en la realización del frotis sanguíneo después de la extracción sanguínea.
- Asegura la conservación de los elementos formes sanguíneos durante 24 horas si la sangre se mantiene a 4 °C.
- Al inhibir la aglutinación de las plaquetas, facilita su recuento o su expresión semicuantitativa a partir del frotis.
- La concentración recomendada de EDTA es de 1,5 mg/mL. de sangre. Una mayor cantidad de anticoagulante puede producir retracción celular, con disminución del hematocrito, y un aumento de la concentración media de la hemoglobina. Un exceso de sangre con relación al anticoagulante produce formación de microagregados que pueden alterar los resultados. El empleo de tubos al vacío con una gota (50µL) de EDTA tripotásica comercial para 5 mL de sangre es de interés práctico dado que es cien veces más soluble facilitando la mezcla de sangre con anticoagulante.

#### 2.- Desventajas:

Usado en exceso afecta a los eritrocitos y a los leucocitos, a los cuales les produce encogimiento y cambios en su forma, por ello debe cuidarse de agregar la cantidad correcta de sangre al anticoagulante.

#### Anticoagulantes Líquidos

##### Citrato de sodio.

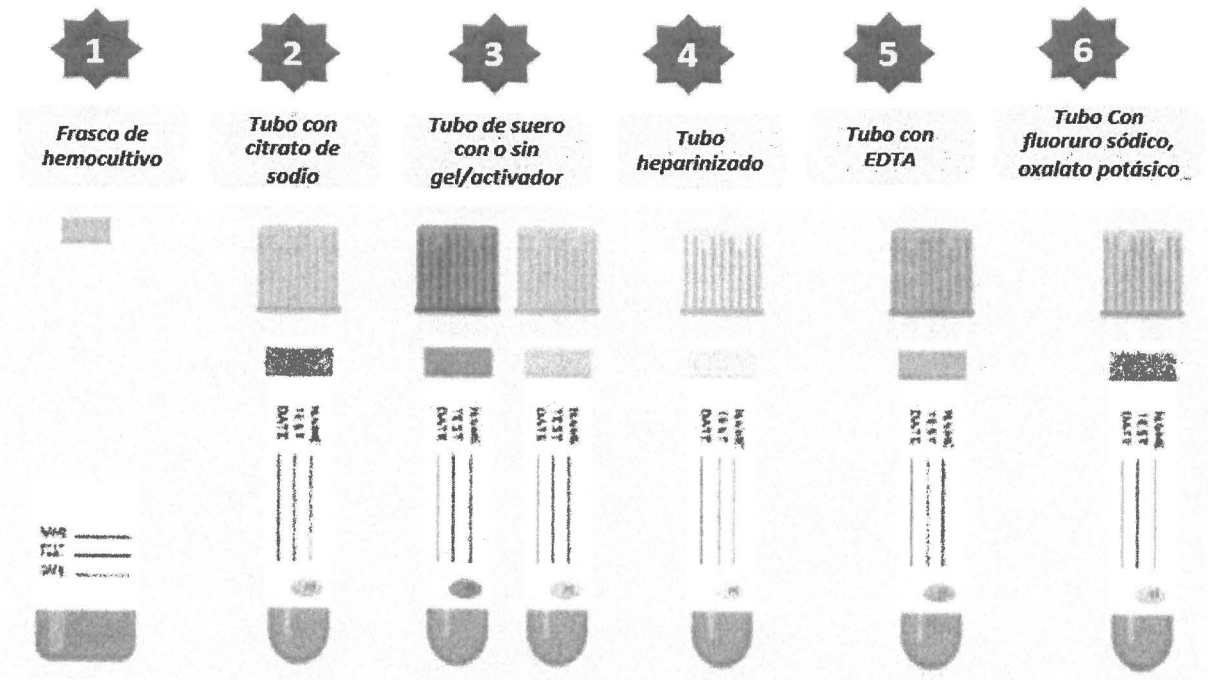
- Es de elección para las pruebas de hemostasia.
- Actúa a través de la precipitación del calcio.
- La concentración depende de la prueba por realizar.
- Para pruebas de hemostasia se emplea en proporción de 1: 9 (0,5 mL de anticoagulante para 4,5 mL de sangre total).



**Tubos - hematología y hemostasia**

Área	Tubo	Color Tapa	Anticoagulante	Uso Principal
Hematología	EDTA	Lila/Morada	EDTA-K2/K3	Hemograma, frotis, plaquetas
Hemostasia	Citrato Sodio	Azul claro	Citrato 3.2%	TP, TTPa, INR, Dímero D, factores

**Orden de llenado de tubos - toma de muestra sanguínea**



## 6.3.2. Fase analítica

### 6.3.2.1. Definiciones técnicas

#### Tinción del frotis sanguíneo

El frotis sanguíneo también llamado extendido, es de gran importancia en hematología ya que el diagnóstico de muchas enfermedades hematológicas pueden realizarse con solo observar las características morfológicas de las células sanguíneas, de manera que este no debe ser excesivamente grueso ni excesivamente fino. Las láminas al usar deben ser nuevas, deben ser limpiadas con algodón y alcohol al 70 % para eliminar la grasa que viene adherida.

#### Método de los dos portaobjetos:

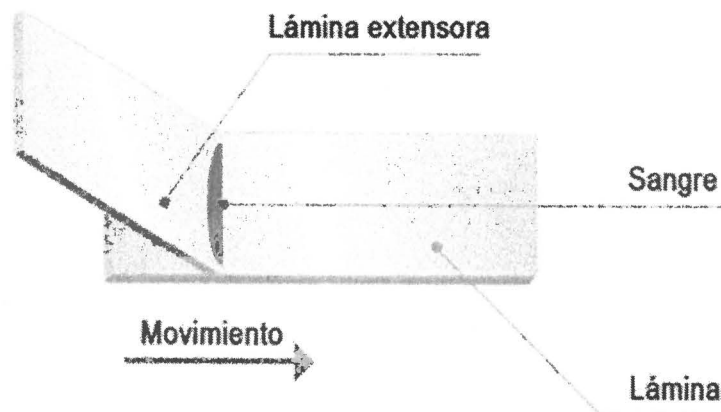
##### Materiales:

Alcohol de 70 %

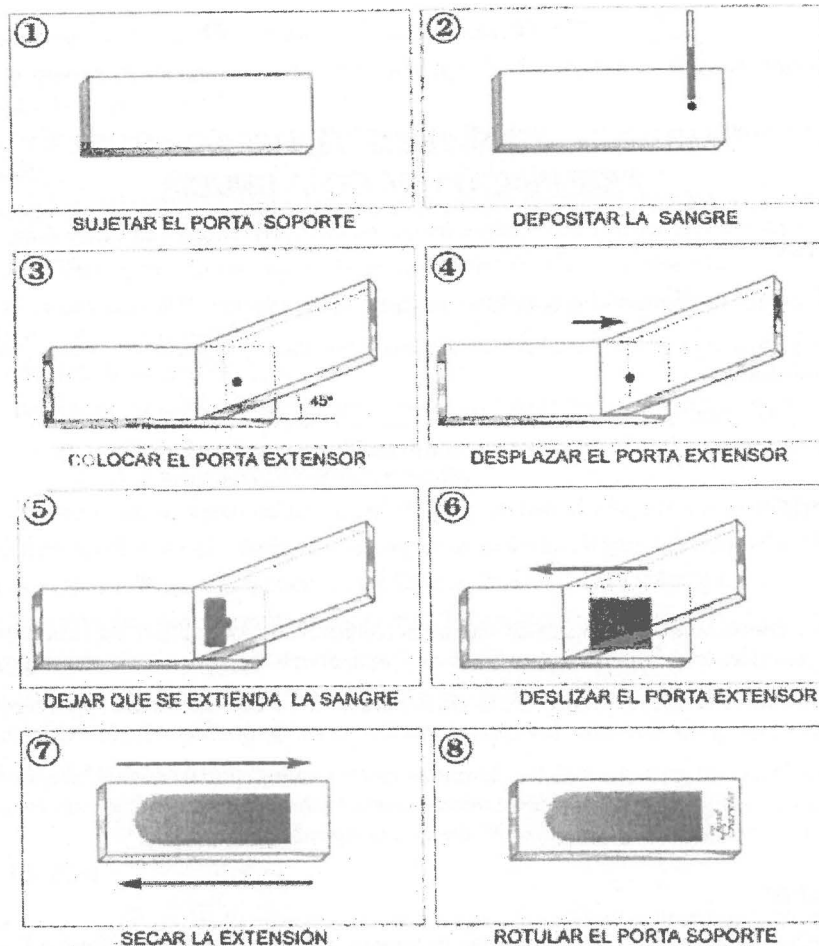
- \* Algodón.
- \* Lancetas retractiles descartables
- \* Portaobjetos de vidrio (25 x 75)

##### Procedimiento:

- Una vez extraída la sangre con cualquiera de las metodologías, se coloca una gota de sangre (5 mL) (aprox. 3 mm de diámetro) sobre un portaobjeto a 2 cm aproximadamente de una de los externos.
- Colocar el canto de otro portaobjeto esmerilado sobre la superficie del primer portaobjeto (en la que se encuentra la gota de sangre) formando un ángulo de 45<sup>a</sup>.
- Deslizar suavemente y a velocidad moderada el portaobjeto sobre el otro en sentido longitudinal, hasta que la gota de sangre quede bien extendida sobre la superficie del primer portaobjeto. El grosor del frotis sanguíneo puede variar según sea el ángulo que formen entre si ambos portaobjetos. Así, si es superior a 45<sup>a</sup>, la extensión obtenida será gruesa y corta, si es inferior a 45<sup>a</sup> será larga y fina. El secado del frotis es a temperatura ambiente y en posición horizontal.
- Zona excesivamente gruesa: se halla en la región inmediata al punto de partida de la extensión (cabeza). En ella se aprecia siempre un aumento de linfocitos.
- Zona excesivamente fina: corresponde al final de la extensión y termina en un área donde las células adoptan una posición acortada (barbas). En esta región existe un exceso de granulocitos y monocitos.
- Zona ideal: corresponde a la región intermedia del frotis y en ella existe un reparto equilibrado de células.



## Pasos para efectuar un frotis sanguíneo



### Tinción con colorante de wright

El colorante de Wright va a permitir suministrar un medio para estudiar la sangre y determinar las variaciones y anomalías de estructura, forma y tamaño de los eritrocitos, su contenido de hemoglobina y sus propiedades de coloración. La información obtenida de un frotis de sangre periférica depende en gran parte de la calidad de extendido y la coloración.

#### Materiales:

- Coloración Wright
- Frasco gotero
- Solución amortiguadora tamponada

#### Procedimiento:

- Una vez obtenida el frotis sanguíneo, se deja secar de 15 a 20 minutos.
- Luego se coloca la preparación en un soporte, agregar el colorante Wright, el colorante deberá cubrir completamente el portaobjeto, pero no debe derramarse por los bordes. Deberá agregarse una cantidad adicional si este se comienza a evaporar. Dejarlo que permanezca en el frotis aproximadamente 5 – 8 minutos.
- Posteriormente se añade solución amortiguadora tamponada y partes iguales hasta obtener un brillo metálico, dejando actuar ente 10 – 15 minutos.
- Finalmente lavar con agua a chorro cuidadosamente hasta que la extensión presente un aspecto rosado al examinarlo a simple vista.
- Limpiar el dorso del portaobjeto con una gasa o algodón humedecido

en alcohol para eliminar cualquier resto de colorante.

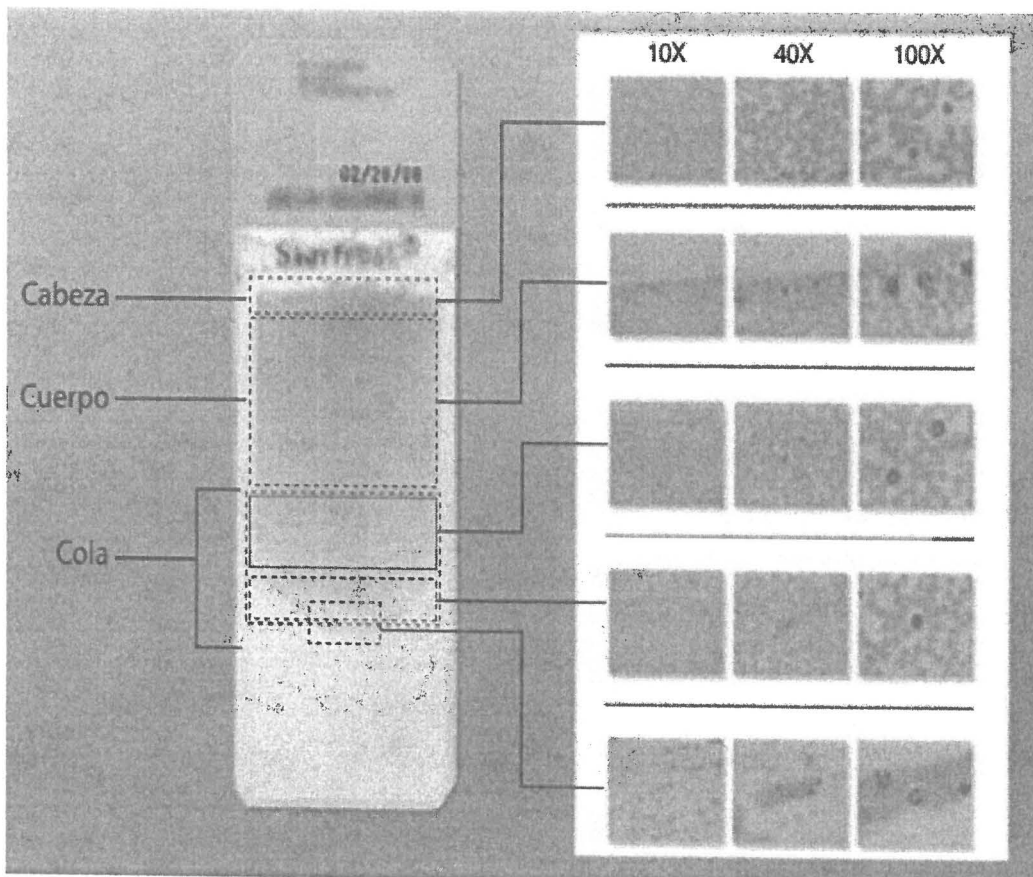
- Secar al aire y observar la lámina al microscopio con el aumento de 10x para ubicar las células, seguidamente rotar al objetivo de inmersión, se revisará la calidad de la coloración, la cantidad aproximada de glóbulos blancos y se escoge el sitio para iniciar el recuento. Se coloca una gota de aceite de inmersión y se enfoca a un aumento de 100x. la fórmula de los glóbulos rojos se examinará detenidamente observando además del color (cantidad de hemoglobina), presencia de plaquetas, su agrupación y distribución.
- Posteriormente, se hace el recuento diferencial de glóbulos blancos en 100 células, para lo cual se deberá conocer las diferencias entre neutrófilos, eosinófilos, linfocitos y monocitos.

Una extensión de sangre bien teñida debe caracterizarse por una buena diferenciación de las estructuras subcelulares en los leucocitos, una coloración rosada de los hematíes es y la ausencia de precipitado.

Los defectos más frecuentes observados en la tinción del frotis sanguíneo son:

1. Coloración excesivamente azul, debido a:
  - ✚ Frotis excesivamente grueso.
  - ✚ Lavado insuficiente.
  - ✚ Tinción muy prolongada.
  - ✚ Empleo de colorante excesivamente alcalino.
2. Coloración con una tonalidad rosada:
  - ✚ El colorante, el tampón o el agua de lavado tienen un pH demasiado ácido.
3. Presencia de precipitados:
  - ✚ Obedece a una acción excesiva del colorante. Esto se puede evitar con la filtración.

### Células sanguíneas y su morfología



## Serie blanca (leucocitos)

La **serie blanca** (o leucocitos) está compuesta por células clave en la **defensa inmunitaria**. Su análisis morfológico en el **frotis sanguíneo** permite identificar infecciones, leucemias y trastornos inflamatorios.

### Clasificación de los leucocitos

Se dividen en 2 grupos principales:

#### 1. Leucocitos Granulocitos

- **Citoplasma con gránulos visibles.**
  - Neutrófilos.
  - Eosinófilos.
  - Basófilos.

#### 2. Leucocitos Agranulocitos

- **Citoplasma sin gránulos evidentes.**
  - Linfocitos.
  - Monocitos.

### Morfología de los leucocitos

#### 1. Neutrófilos

- **Función:** Defensa contra infecciones bacterianas y fúngicas.
- **Morfología:**
  - **Núcleo:** Segmentado (2–5 lóbulos unidos por cromatina fina).
  - **Citoplasma:** Gránulos finos rosados (primarios y secundarios).
- **Variantes:**
  - **Cayados (Banda):** Neutrófilos inmaduros (núcleo en forma de "C").
  - **Desviación a la izquierda:** ↑ Cayados (infecciones agudas).

#### 2. Eosinófilos

- **Función:** Respuesta a alergias e infecciones parasitarias.
- **Morfología:**
  - **Núcleo:** Bilobulado (en "anteojos").
  - **Citoplasma:** Gránulos grandes rojo-anaranjados (contienen **proteína básica mayor**).

#### 3. Basófilos

- **Función:** Liberan histamina (alergias, inflamación).
- **Morfología:**
  - **Núcleo:** Lobulado poco visible (cubierto por gránulos).
  - **Citoplasma:** Gránulos azul-negros gruesos (contienen **heparina e histamina**).

#### 4. Linfocitos

- **Función:** Inmunidad específica (anticuerpos, células T/NK).
- **Morfología:**
  - **Tamaño:** Pequeños (6–9  $\mu\text{m}$ ) o grandes (linfocitos activados).
  - **Núcleo:** Redondo, cromatina densa (azul oscuro).
  - **Citoplasma:** Escaso, azul claro (en linfocitos pequeños).

#### 5. Monocitos

- **Función:** Fagocitosis y presentación de antígenos.
- **Morfología:**
  - **Núcleo:** En "riñón" o "herradura", cromatina en "encaje".
  - **Citoplasma:** Abundante, gris-azulado con vacuolas.

### Alteraciones morfológicas patológicas

#### 1. Cambios en Neutrófilos

- **Granulaciones Tóxicas:** Gránulos azurófilos gruesos (infecciones graves).
- **Vacuolas citoplasmáticas:** Sepsis (ej. por bacterias gramnegativas).
- **Cuerpos de Döhle:** Inclusiones azules (infección, quemaduras).

## 2. Linfocitos Atípicos

- **Causas:** Infecciones virales (mononucleosis por EBV, CMV).
- **Morfología:** Citoplasma azul intenso, núcleo irregular.

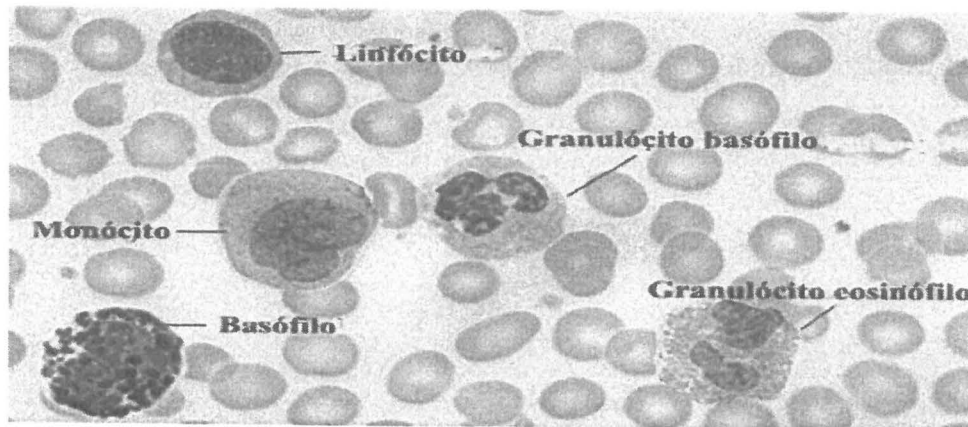
## 3. Células Blásticas

- **Significado:** Leucemias agudas (ej. mieloblastos, linfoblastos).
- **Características:**
  - Núcleo grande, nucléolos prominentes.
  - Citoplasma escaso.

### Valores Normales en Sangre Periférica

Leucocito	Valor Relativo (%)	Valor Absoluto ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )
Neutrófilos	40–75%	2.0–7.5
Linfocitos	20–40%	1.0–4.8
Monocitos	2–10%	0.2–1.0
Eosinófilos	1–6%	0.05–0.5
Basófilos	0–2%	0.01–0.1

### Morfología de la serie blanca



Neutrófilos segmentados



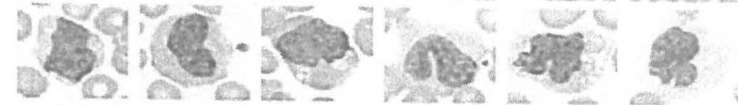
Neutrófilos en cayado



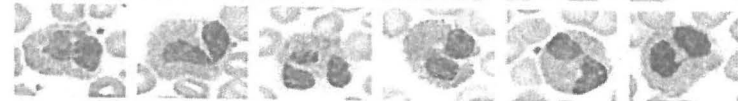
Linfocitos



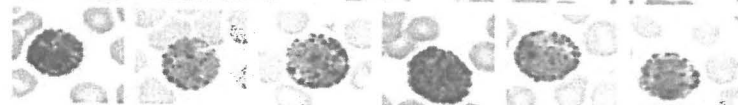
Monocitos



Eosinófilos



Basófilos



## Eritrocitos (glóbulos rojos o hematías)

Los **eritrocitos** son las células más abundantes de la sangre, especializadas en el **transporte de oxígeno (O<sub>2</sub>)** desde los pulmones a los tejidos y en la eliminación de **dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**. Su estructura y función son esenciales para la homeostasis del organismo.

### Definición y Características Generales

- **Origen:** Se producen en la **médula ósea** mediante un proceso llamado **eritropoyesis** (estimulado por la hormona **eritropoyetina (EPO)**, secretada por el riñón).
- **Vida media:** 120 días (son destruidos por el **bazo**, hígado y médula ósea en un proceso llamado **eritrocateresis**).
- **Cantidad en sangre:**
  - **Hombres adultos:** 4.5–5.9 millones/ $\mu$ L.
  - **Mujeres adultas:** 4.0–5.2 millones/ $\mu$ L.
- **Características únicas:**
  - **No tienen núcleo** (en mamíferos).
  - **Forma bicóncava** (aumenta superficie para intercambio gaseoso).
  - **Contienen hemoglobina** (proteína que transporta O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub>).

### Estructura del eritrocito

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Membrana celular	Rica en proteínas como espectrina y anquirina, que le dan flexibilidad.
Citoplasma	Lleno de hemoglobina ( $\approx$ 250 millones de moléculas por eritrocito).
Enzimas clave	- Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD): Protege contra estrés oxidativo.

### Funciones Principales

1. **Transporte de oxígeno (O<sub>2</sub>):**
  - La hemoglobina (Hb) se une al O<sub>2</sub> en los pulmones, formando **oxihemoglobina (HbO<sub>2</sub>)**.
2. **Transporte de CO<sub>2</sub>:**
  - El CO<sub>2</sub> se transporta como:
    - **Bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)** (70%).
    - **Carbaminohemoglobina** (23%).
    - **Disuelto en plasma** (7%).
3. **Regulación del pH sanguíneo:**
  - Participan en el equilibrio ácido-base mediante el **sistema de bicarbonato**.

### Tipos de hemoglobina (Hb) en eritrocitos

TIPO	COMPOSICIÓN	IMPORTANCIA
HbA	$\alpha_2\beta_2$	Hemoglobina adulta (97% en adultos).
HbA <sub>2</sub>	$\alpha_2\delta_2$	2–3% en adultos; ↑ en talasemia beta.
HbF	$\alpha_2\gamma_2$	Hemoglobina fetal (mayor afinidad por O <sub>2</sub> ).
HbS	$\alpha_2\beta S_2$	Mutación en anemia falciforme (forma de hoz).

## Alteraciones en los Eritrocitos

### A) Cambios en el Número

- **Policitemia** (↑ eritrocitos):
  - **Primaria:** Policitemia vera.
  - **Secundaria:** Hipoxia (altitud, EPOC).
- **Anemia** (↓ eritrocitos o Hb):
  - Por deficiencia de hierro, B12, hemólisis o sangrado.

ALTERACIÓN	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO DE CAUSA
Microcitosis	Eritrocitos pequeños (VCM <80 fL).	Anemia ferropénica, talasemia.
Macrocitosis	Eritrocitos grandes (VCM >100 fL).	Deficiencia de B12/ácido fólico.
Esferocitosis	Células esféricas (sin palidez).	Esferocitosis hereditaria.
Anisocitosis	Tamaño variable (↑RDW).	Anemia ferropénica.

### B) Cambios en la Morfología

#### Cambios en el tamaño (anisocitosis)

##### 1. Microcitosis

- **Descripción:** Eritrocitos pequeños (<6  $\mu\text{m}$ , VCM <80 fL).
- **Causas:**
  - Anemia ferropénica.
  - Talasemia.
  - Anemia de enfermedades crónicas (en etapas avanzadas).

##### 2. Macrocitosis

- **Descripción:** Eritrocitos grandes (>9  $\mu\text{m}$ , VCM >100 fL).
- **Tipos:**
  - **Megaloblástica:** Ovalocitos grandes (por deficiencia de B12/ácido fólico).
  - **No megaloblástica:** Alcoholismo, hipotiroidismo.

##### 3. Normocitosis

- **Descripción:** Tamaño normal (7–8  $\mu\text{m}$ , VCM 80–100 fL).
- **Ejemplo:** Anemia hemolítica no complicada.

#### Cambios en la forma (poiquilocitosis)

##### 1. Formas Patognomónicas

TIPO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS
Esferocitos	Células esféricas, sin palidez central.	Esferocitosis hereditaria, anemia hemolítica autoinmune.
Esquistocitos	Fragments irregulares (como "cascos").	Anemia hemolítica microangiopática (MAHA), válvulas cardíacas mecánicas.
Dacriocitos	Forma de lágrima.	Mielofibrosis, talasemia mayor.
Células en diana	Hemoglobina central (diana).	Enfermedad hepática, talasemia.
Estomatocitos	Hendidura central (como boca).	Alcoholismo, estomatocitosis hereditaria.

##### 2. Otras Formas Menos Comunes

- **Acanthocitos** (espículas irregulares): Abetalipoproteinemia, cirrosis.
- **Queratocitos** (forma de casco): Anemia hemolítica.
- **Equinocitos** (espículas pequeñas y regulares): Enfermedad renal.

#### Cambios en la coloración



### 1. Hipocromía

- **Descripción:** Palidez central aumentada (↓ hemoglobina, HCM <27 pg).
- **Causas:**
  - Anemia ferropénica.
  - Talasemia.

### 2. Hiperchromía

- **Descripción:** Sin palidez central (CHCM >36 g/dL).
- **Causas:**
  - Esferocitosis.
  - Quemaduras graves.

### 3. Policromatofilia

- **Descripción:** Color azul-grisáceo (reticulocitos jóvenes con ARN residual).
- **Significado:** Regeneración medular (ej. hemólisis, sangrado agudo).

### Morfología de la serie roja

1. Normal	2. Echnocyte	3. schistocytic	4. Aranthocyte	5. fragmented
6. bit cell	7. trangules	8. keratocytes	9. Blister cell	10. flooded cell
11. spherocytes	12. stomatocytes	13. Target cell	14. knizocyte	15. ovalocytosis
16. dacrocyte	17. stippling	18. pinched	19. filamented	20. teardrop
21. Dimorphic	22. poluchromsia	23. pasophilic	24. Megaloblastic	25. polychromatophilic
26. Helmet	27. Heinz bodies	28. Holley jolly bodies	29. pappenhrimer bodies	30. Cabots ring bodies
31. normosites	32. microcytic	33. macrocytic	34. Hypochromic	35. Hyperchromic
36. sickle	37. Elliptocytes	38. limoccytes	39. Irregular shape	40. Leptocytes



### Plaquetas (trombocitos)

Las **plaquetas** (o **trombocitos**) son fragmentos celulares pequeños y anucleados derivados de los **megacariocitos** de la médula ósea. Son esenciales para la **hemostasia** (coagulación sanguínea) y la reparación vascular.

#### Características

- **Tamaño:** 2–4  $\mu\text{m}$  (las más pequeñas del hemograma).
- **Vida media:** 7–10 días (son destruidas en el bazo e hígado).
- **Recuento normal:** 150,000–450,000 plaquetas/ $\mu\text{L}$ .
- **Estructura clave:**

#### Morfología plaquetaria

- **Frotis sanguíneo:**
  - **Forma:** Discoides (inactivas) o esféricas con pseudópodos (activadas).
  - **Coloración:** Azul claro con gránulos púrpuras (tinción Wright).
- **Alteraciones morfológicas:**

CAMBIO	DESCRIPCIÓN	CAUSA
Trombocitosis	Plaquetas >450,000/ $\mu\text{L}$	Inflamación, anemia ferropénica.
Trombocitopenia	Plaquetas <150,000/ $\mu\text{L}$	Leucemia, púrpura trombocitopénica.
Macroplaquetas	Plaquetas gigantes (>7 $\mu\text{m}$ )	Síndrome de Bernard-Soulier.
Microplaquetas	Plaquetas pequeñas (<1.5 $\mu\text{m}$ )	Síndrome de Wiskott-Aldrich.

#### Clasificación por tamaño

TIPO	TAMAÑO	SIGNIFICADO CLÍNICO
Normales	2–4 $\mu\text{m}$	Saludables, forma discoide.
Microplaquetas	<1.5 $\mu\text{m}$	Síndrome de Wiskott-Aldrich, anemias.
Macroplaquetas	>7 $\mu\text{m}$	Síndrome de Bernard-Soulier, trombocitopenias.
Gigantes	>10 $\mu\text{m}$	Enfermedades mieloproliferativas.

#### Clasificación por grado de activación

##### A) Plaquetas Inactivas (Discoides)

- **Forma:** Disco bicóncavo (en sangre normal).
- **Función:** Circulan sin adherirse al endotelio.

##### B) Plaquetas Activadas

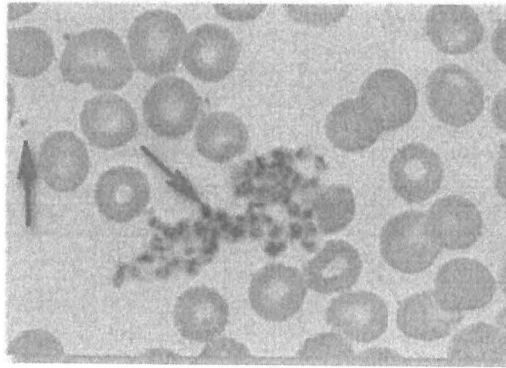
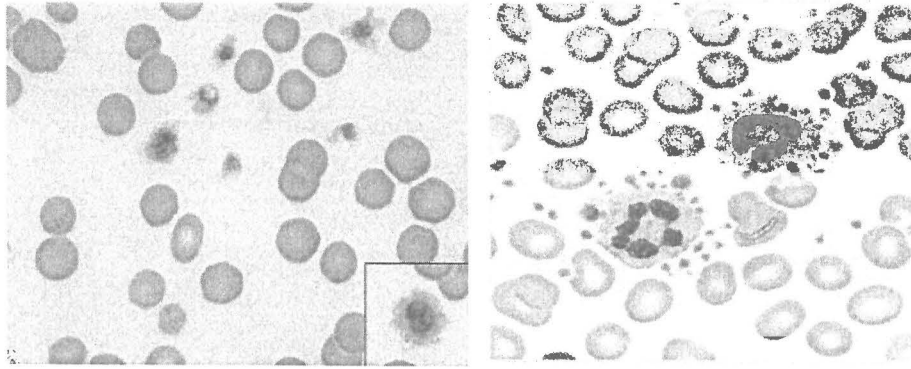
- **Cambios morfológicos:**
  - **Pseudópodos** (prolongaciones para adherencia).
  - **Esféricas** (pierden forma discoide).
  - **Liberación de gránulos** (ADP, serotonina).
- **Causas de activación:**
  - Daño vascular, colágeno, trombina.

#### Plaquetas en fases de la coagulación

1. **Adhesión:**
  - Plaquetas se unen al **factor de von Willebrand (vWF)** en el endotelio dañado.
2. **Activación:**
  - Liberan **ADP y TXA<sub>2</sub>** (atraen más plaquetas).
3. **Agregación:**
  - Forman un **tapón plaquetario** (usando fibrinógeno).



### Morfología de las plaquetas



## 6.3.2.2. Procedimientos de exámenes

### a. Perfil hematológico

#### a.1. Determinación de Hemograma Automatizado

##### Tecnología de Análisis Celular SF CUBE

SF CUBE es una innovadora tecnología para el análisis fiable de las células sanguíneas, incluido el diferencial WBC, los reticulocitos y el NRBC con un marcado eficaz. Después de la reacción con reactivos patentados, las células sanguíneas objetivas se someten a un análisis en 3D utilizando la información de la dispersión de la luz laser en dos ángulos y señales de fluorescencia. El diagrama de dispersión 3D permite identificar y diferenciar mejor las poblaciones de las células sanguíneas, especialmente para detectar poblaciones de células anormales que no se detectan con otras técnicas.

##### Citometría de flujo

El principio de la citometría de flujo se basa en que las células suspendidas en un líquido son pasadas individualmente al frente de una fuente de luz intensa (generalmente un láser) y los datos de la luz reflejada, y en la mayoría de los casos, de la fluorescencia, son recogidos y organizados en un archivo.

##### Medición de hemoglobina (método colorimétrico)

De acuerdo al principio de Lambert-Beer, cuando un rayo de luz monocromática atraviesa una solución que absorbe luz no dispersante y bien proporcionada, la absorbancia A es proporcional al producto de la densidad L por la concentración C. la muestra del canal HGB actúa como la sustancia que absorbe luz después de ser tratada con el reactivo y, por consiguiente, se puede medir la concentración de HGB midiendo la absorbancia.

##### Método de impedancia de fluido envolvente

Se ha diseñado un sensor que permite a los eritrocitos y a los trombocitos pasar por la abertura en fila de a uno bajo el efecto de “enfoco” de fluido, generándose pulsos durante el proceso según el principio de COULTER. el procesador final amplifica los pulsos y los compara con los umbrales de voltaje del canal RBC/PLT; a continuación, se calcula el número de pulsos en el canal RBC/PLT. en otras palabras, los pulsos adquiridos se clasifican por los umbrales de voltaje de los diferentes canales, el número de pulsos que estén dentro de los intervalos del canal RBC/PLT es el número de eritrocitos y trombocitos. el número de células en cada canal define la distribución de las células por volumen.

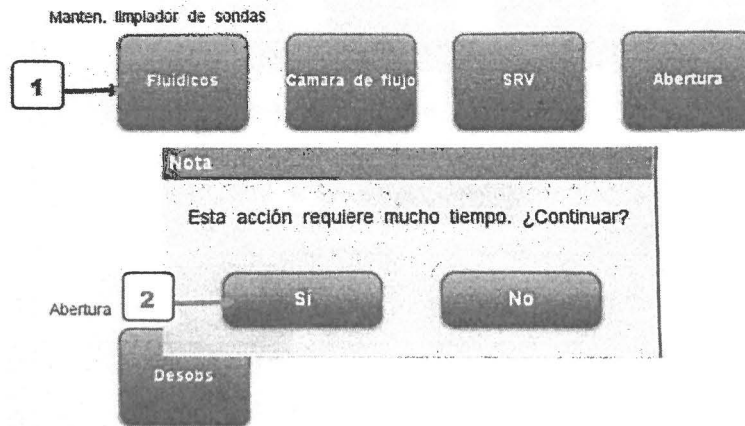
##### Materiales

- Sangre con EDTA del paciente.
- Reactivo M 6-LD LYSE
- Reactivo M 6-LH LYSE
- Reactivo DS DILUENT
- Reactivo M 6-FD DYE
- Rack para el equipo BC-760 (ver Anexo 01)

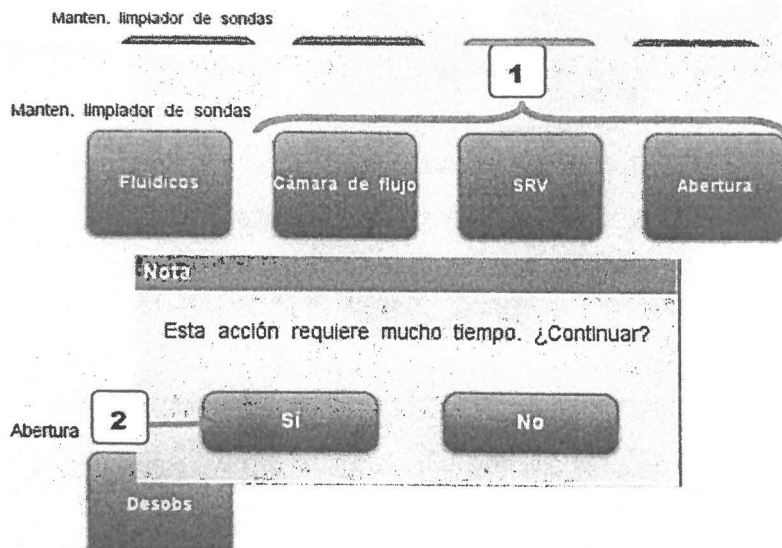


a.1.1 Mantenimiento Diario y Semanal del equipo automatizado BC 760

**Paso 1:** seleccionar la opción **SERVIC**.



**Paso 2:** seleccionar el botón **FLUIDICOS, CAMARA DE FLUJO, SVR O ABERTURTAS** y presionar la opción **SI**.



**Paso 3:** colocar limpiador de sonda (probe cleanser-lejía al 50%), en la aguja de aspiración y presionar el botón de **ASPIRAR**.

**Paso 4:** terminada la limpieza, aparecerá un cuadro indicando que la limpieza finalizó.

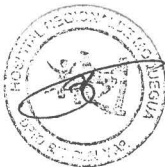
Presionar. ok. (ver Anexo 02)

a.1.2 Proceso de control de calidad del equipo hematológico automatizado BC-760.

**Paso 1:** Seleccionar la opción **CC**.

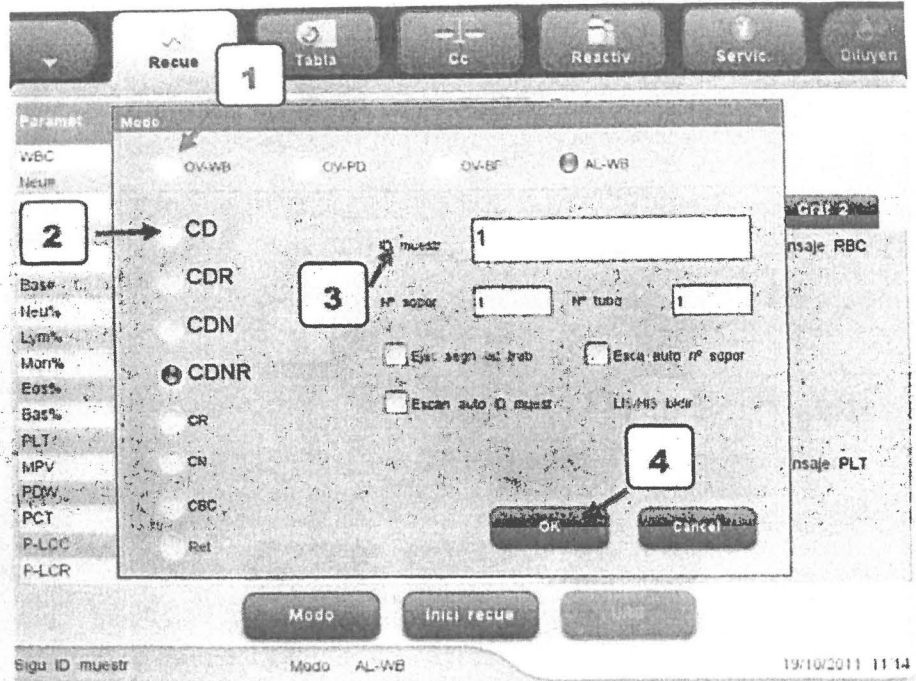
**Paso 2:** Presionar el botón **CONFI**.

**Paso 3:** seleccionar el nivel de **CONTROL (CC-L,N,H)**



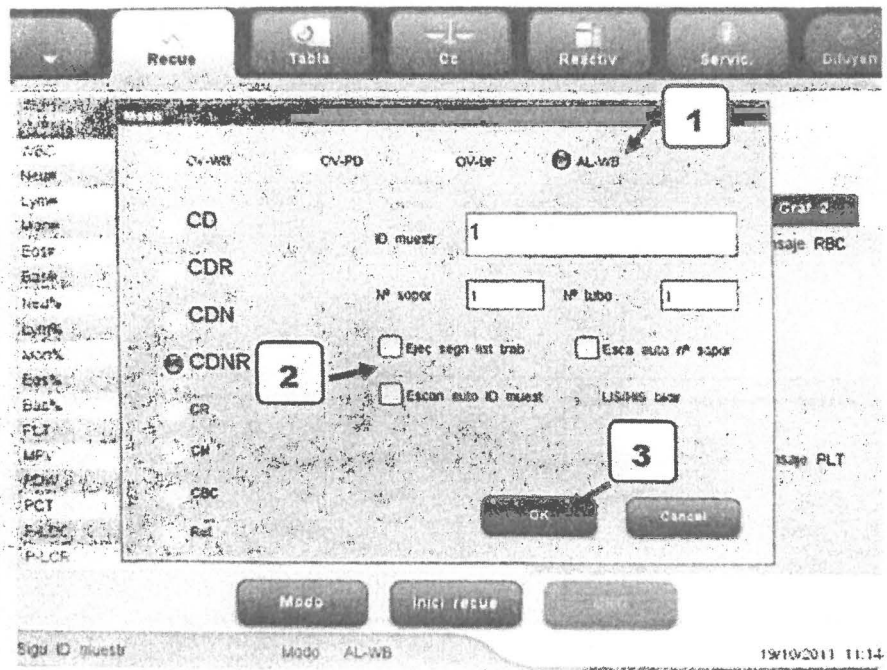


**A. Procesar muestra manual: MODO OV-WB**



- ✓ Generar primeramente el código de barras en el sistema CALLIS
- ✓ Pegar la etiqueta al tubo con muestra del paciente identificado.
- ✓ En la pantalla del equipo colocar el modo OV-WB y pulsar aceptar.
- ✓ Homogenizar el tubo con la muestra por inversión.
- ✓ Colocar el tubo, sin la tapa, en la posición del analizador del equipo y presionar el botón iniciar recuento, el equipo cerrara la puerta del analizador y absorberá la muestra, seguidamente expulsara el tubo para proceder a retirar el tubo del equipo.
- ✓ Los resultados se emitirán directamente a la computadora del sistema del CALLIS.
- ✓ Verificar, validar e imprimir los resultados.

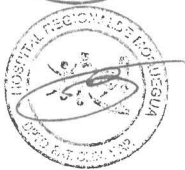
**B. Procesar muestras por Rack (Automático): MODO AL-WB**



- Generar primeramente el código de barras en el sistema CALLIS (ver Anexo 3)
- Pegar la etiqueta al tubo con muestra del paciente identificado.
- En la pantalla del equipo colocar el modo AL – WB y seleccionar el cuadro “Ejec Segn y Escan tubo ID muestra”.
- Homogenizar el tubo con la muestra por inversión.
- Colocar el rack con los tubos etiquetados.
- En la pantalla del equipo presionar el botón “Inici Recue” para iniciar el trabajo.
- En la computadora ir al sistema CALLIS donde se encuentra en la bandeja de resultados, todas las muestras de los pacientes procesados del día.
- En el sistema CALLIS ir a validación de resultados para verificar, validar e imprimir los resultados.

#### 1. Valores normales

- \* WBC:  $4.00 - 10.00 \times 10^3$
- \* Neu#:  $2.00 - 7.00 \times 10^3$
- \* Lyn#:  $0.80 - 4.00 \times 10^3$
- \* Mon#:  $0.12 - 1.20 \times 10^3$
- \* Eos#:  $0.02 - 0.50 \times 10^3$
- \* Bas#:  $0.00 - 0.10 \times 10^3$
- \* Neu%: 50.0 – 70.0 %
- \* Lyn%: 20.0 – 40.0 %
- \* Mon%: 3.0 – 8.0 %
- \* Eos%: 0.5 – 5.0 %
- \* Bas%: 0.0 – 1.0 %
  
- \* RBC:  $3.50 - 5.50 \times 10^6$
- \* HGB: 11.0 – 16.0 g/dL
- \* HCT: 37.0 – 54.0 %
- \* MCV: 80.0 – 100.0 fL
- \* MCH: 27.0 – 34.0 pg
  
- \* MCHC: 32.0 – 36.0 g/dL
- \* RDW-CV: 11.0 – 16.0 %
- \* RDW-SD: 35.0 – 56.0 fL
- \* PLT:  $150 - 400 \times 10^3$
- \* MPV: 6.5 – 12.0 fL



## a.2. Determinación del hemograma manual

El hemograma manual es una de los exámenes del laboratorio más usados en el campo de la hematología. Comprende las siguientes pruebas:

- ✓ Recuento de glóbulos blancos
- ✓ Recuento de glóbulos rojos
- ✓ Dosaje de hemoglobina
- ✓ Hematocrito
- ✓ Formula leucocitaria

### A. Determinación del recuento de leucocitos

LEUCOCITOS	
Método	Microscopia
Preparación	Ayuno 9 horas
Muestra	Sangre total con EDTA

**Valores referenciales:** 5 000 – 10 000 leucocitos/mm<sup>3</sup>

#### Principio

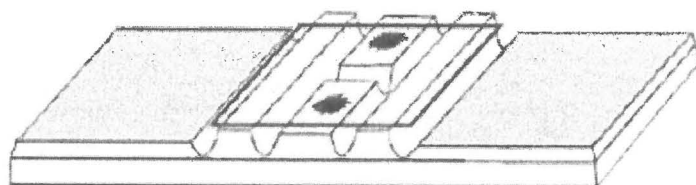
La sangre anticoagulada se deposita en un líquido que permite evidenciar los leucocitos, manteniéndolos visibles, mientras que los eritrocitos son hemolizados. El recuento del número de leucocitos o glóbulos blancos se expresan por mm<sup>3</sup> (milímetro cúbico).

#### Equipos

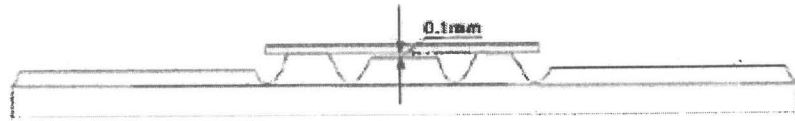
- Microscopio electrónico
- Hemocitómetro (cámara de Neubauer).

#### Consta de los siguientes elementos:

- \* El hemocitómetro o cámara de contaje celular adaptada al microscopio de campo claro se trata de un grueso portaobjeto de cristal en cuyo tercio medio están fijadas 3 plataformas paralelas que se extienden a lo ancho de la superficie. La plataforma central esta subdividida por una ranura transversal en 2 mitades cada una más ancha que las 2 laterales y separadas de ellas entre sí por fosos. Las plataformas centrales o pieza de fondo son exactamente 0.1 mm más abajo que las plataformas laterales y tienen una regla de Neubauer mejorada de 3 x 3 mL y esta subdividida en 9 cuadrantes secundarios de 1 x 1 mm (1mm<sup>2</sup>). Los 4 cuadrados de las esquinas denominadas 1, 3, 5 y 9 se utilizan para el recuento de leucocitos y estos están a su vez subdivididos en 16 partes llamados terciarios. El cuadrado central, se utiliza para contar los eritrocitos, y está dividido en 25 cuadrados terciarios, cada uno de las cuales mide 0,2 x 0,2 mm (0.4mm<sup>2</sup>) y cada uno de estos se dividen en 16 cuadrados más pequeños.

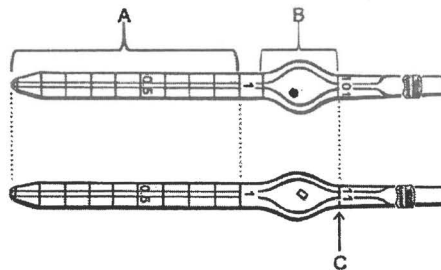


- \* Una lámina portaobjeto gruesa, en el centro se hallan dos superficies cuadrículadas iguales separadas del resto de la lámina por surcos y dos barras transversales algo más elevadas.
- \* Una laminilla cubre objeto ópticamente plano, que, al colocarse sobre las barras elevadas de la lámina forma una cámara entre el cubreobjeto y la superficie cuadrículada.
- \* La altura entre el cubreobjeto y la lámina portaobjeto es de 0,1 mm.



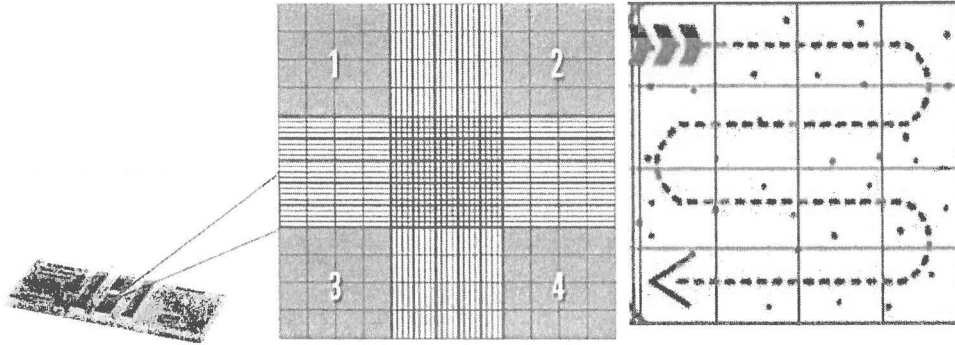
### Materiales y reactivos

Pipeta de glóbulos blancos (De Thoma) o pipeta automática (de 0 a 100 mL). Presenta cerca del extremo superior una marca de 11, inmediatamente continua una dilatación (bulbo) que contiene una perla que funciona como mezcladora, luego sigue el extremo más largo de la pipeta (tallo) que está dividido en 10 partes, con 2 marcas: 1 (parte final del bulbo) y 0,5 (a la mitad del tallo). Se le acopla a su extremo superior 1 tubo de goma y una bombilla para aspirar.



### Procedimiento

- a) Una vez obtenida la sangre con anticoagulante o sangre capilar del dedo, se procede a aspirar la gota de sangre en una pipeta Thomas, seguidamente aspirar sin formación de burbujas el reactivo de turk hasta la marca 11. Agite la pipeta vigorosamente durante 1 – 2 minutos. En la pipeta de mezcla se produce una dilución 1:20. De realizarse la dilución en tubo se realizará llenando un tubo de ensayo con 380 uL de reactivo de turk y agregar 20 uL de sangre.
- b) Coloque el cubre objeto sobre la cámara de Neubauer.
- c) Deseche las tres primeras gotas de sangre diluida en la pipeta.
- d) Coloque la muestra de leucocitos en los compartimientos de la cámara, cuidando de no rebosar el compartimiento calibrado. Si son visibles burbujas de aire o ha entrado líquido en las ranuras a través de los bordes, deberá de realizarse de nuevo el procedimiento.
- e) Debe reposar las muestras de 2 a 3 minutos para permitir la sedimentación de los glóbulos.
- f) Coloque la cámara Neubauer sobre la platina del microscopio. Utilice el objetivo 10x para ubicar el cuadrado central de la cámara.
- g) Se hace el recuento utilizando el objetivo 40X. se cuenta los leucocitos en los cuatro cuadrantes de las esquinas (cuadrantes 1,2,3 y 4) de 1 mm de lado cada uno.
- h) Además de los leucocitos contados dentro de cada uno de los cuadrantes, de deben contar todo el leucocito que se encuentran adheridos en la línea horizontal superior y vertical exterior o de lo contrario, todos los leucocitos, adheridos a la línea horizontal inferior y vertical interior.



El cálculo del número de leucocitos por  $\text{mm}^3$  se realiza como sigue:

**Valores de referencia**

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{ de leucocitos } \times \text{ mm}^3 &= \frac{\text{leucocitos contados en 4 campos}}{\text{Altura } \times \text{ dilución } \times \text{ área}} \\ \text{Reemplazando} &= \frac{\text{leucocitos contados en 4 campos}}{1/10 \times 1/20 \times 4} \\ \frac{\times/1}{4/200} &= \text{N}^\circ \text{ leucocitos contados } \times 50 \end{aligned}$$

- \* Adultos/niños > 2 años : 5 000 – 10 000 leucocitos/ $\text{mm}^3$
- \* Niños > 2 años : 6 200 – 17 000 /  $\text{mm}^3$

**B. Determinación del recuento de glóbulos rojos**

ERITROCITOS	
Método	Microscopia
Preparación	Ayuno 9 horas
Muestra	Sangre total con EDTA

**Valores referenciales**

(Unidades tradicionales millones de células/ $\text{mm}^3$ ).

- Hombres : 4 500 000 – 5 500 000
- Mujeres : 4 000 000 – 5 000 000
- Niños (4 años) : 4 200 000 – 5 200 000
- Lactantes (1-6 meses) : 3 800 000 – 5 200 000
- Recién nacidos : 5 000 000 - 6 000 000

**Principio**

La sangre se diluye en un líquido que nos permite observar claramente los hematíes, luego esta dilución se coloca en una cámara Neubauer con la ayuda de una pipeta automática y se cuentan en el microscopio un objetivo de 40 x para calcular el número de glóbulos rojos por  $\text{mm}^3$ .



## Equipos

- \* Microscopio
- \* Hemocitometro (cámara Neubauer)

## Materiales y reactivos requeridos

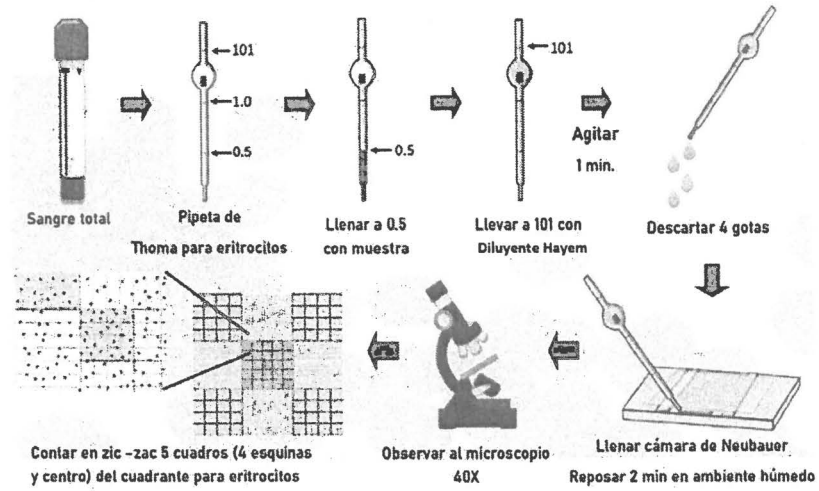
Pipeta de glóbulos rojos (De Thoma) o pipeta automática (de 0 – 100 ml). Presenta cerca del extremo superior una marca 101, inmediatamente continua una dilatación (bulbo) que contiene una perla roja mezcladora, luego sigue el tallo (extremo más largo), el cual está dividido en 10 partes con 2 marcas: 1 acabando el bulbo y 0,5 a la mitad del tallo. Se requiere igual que el recuento de leucocitos una boquilla para aspirar.

- \* Diluyente de Hayem
- \* Contador manual
- \* Papel filtro

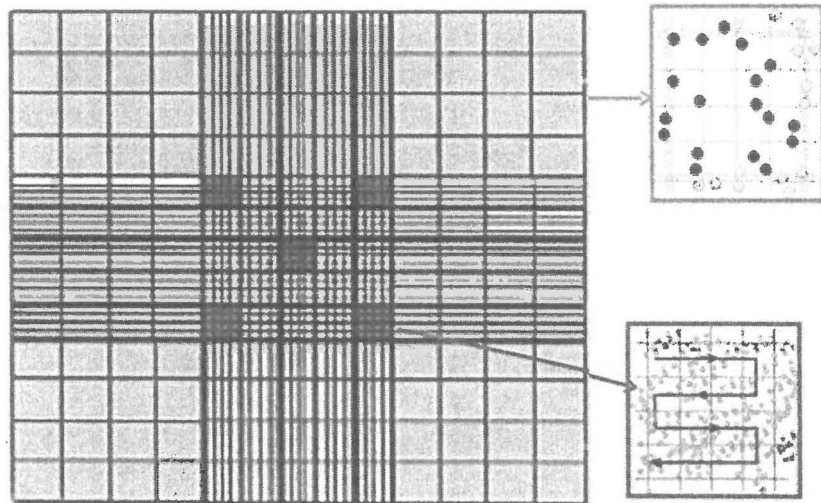
## Procedimiento

- Mezclar la sangre obtenida con el anticoagulante o tomar sangre capilar.
- Llenar la pipeta de glóbulos rojos con sangre hasta la marca de 0,5 para realizar una dilución de 1/200, y si se carga hasta 1, la dilución será 1/100. Limpiar la punta con gasa o papel absorbente. Introducir la pipeta en el tubo conteniendo diluyente (Hayem) y llenar el líquido de dilución hasta la marca 101. Se puede realizar con la pipeta automática, se toma 20 ul (0,02 ml) de sangre total con anticoagulante, o sangre capilar y se deposita en un tubo de 12 x 75 que contenga 4 ml de solución de Hayem (aquí se tiene una dilución de 1:200). Se deja reposar aproximadamente 5 minutos y se procede a cargar la cámara con la misma pipeta usando un nuevo tip.
- Colocar en un rotador automático o se hace rotar manualmente de 2 a 3 minutos.
- Agitar bien la pipeta y descartar 3 a 4 gotas del tallo, luego colocar una gota pequeña cerca de un extremo de la cámara para que por capilaridad se llene exactamente. Coloque la muestra en los compartimentos de la cámara, cuidando de no rebosar el el compartimento calibrado. Si son visibles burbujas de aire o ha entrado líquido en las ranuras a través de los bordes, entonces debe limpiarse la cámara y llenarse de nuevo.
- Hacer el recuento con el objetivo de 40 x.
- Dejar en reposo por 3 minutos.
- Enfocar la cuadrícula a 10x luego con el objetivo de 40 x, contar sobre el cuadrado grande central de la cámara solo en 5 cuadrados pequeños. Uno central y 4 angulares (80 cuadraditos en total).





En el recuento se incluyen las células que cubren no tocan por dentro o fuera las líneas limitantes superior e izquierda en el cuadrado pequeño de recuento y no se consideran los correspondientes a las líneas inferior derecho.



**Resultados**

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{ de hematíes x mm}^3 &= \frac{\text{Hematíes contados en 5 cuadrados pequeños}}{\text{Altura x Dilución x Área}} \\ \text{Reemplazando} &= \frac{\text{Hematíes contados en 5 cuadrados pequeños}}{1/10 \times 1/200 \times 1/5} \\ &= \frac{\text{Hematíes contados en 5 cuadrados pequeños}}{1/10\ 000} \\ &= \text{Hematíes contados x 10\ 000} \end{aligned}$$



<b>PLAQUETAS</b>	
Método	Microscopia
Preparación	Ayuno 9 horas
Muestra	Sangre total con EDTA

### C. Determinación del recuento de plaquetas

#### Principio

El recuento de plaquetas se realiza directamente en un microscopio de contraste de fases, previa lisis de los hematíes, o también se puede observar en el microscopio convencional.

#### Recuento en cámara

#### Materiales

- \* Hemocitometro o cámara Neubauer
- \* Diluyente para glóbulos rojos
- \* Pipetas automáticas de 10 a 100 ml y de 100 a 1000ml.
- \* Cámara húmeda (placas Petri).
- \* Tubos de 12 x 75.

#### Método

- \* Mezclar bien la muestra d sangre obtenida con EDTA.
- \* Diluir la muestra de sangre 1:200 con la solución diluyente y dejar reposar a temperatura 5 min aprox.
- \* Homogenizar rigurosamente, descartar 3 gotas y cargar en la cámara por capilaridad, dejando en reposo 10 minutos aproximadamente en cámara húmeda.
- \* Contar los glóbulos rojos en 5 (cinco) grupo de 16 (dieciséis) cuadrados.
- \* Multiplicar los elementos contados para obtener el número de glóbulos rojos x mm<sup>3</sup>.

#### Resultados



Se aplica la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{N}^\circ \text{ de plaquetas } \times \text{ mm}^3 &= \frac{\text{Plaquetas contadas en 5 cuadrados pequeños}}{\text{Altura } \times \text{ Dilución } \times \text{ Área}} \\ \text{Reemplazando} &= \frac{\text{Plaquetas contadas en 5 cuadrados pequeños}}{1/10 \times 1/20 \times 1/5} \\ &= \frac{\text{Plaquetas contadas en 5 cuadrados pequeños}}{1/1000} \\ &= \text{Plaquetas contadas } \times 1000 \end{aligned}$$

**Valores referenciales**

150 000 – 450 000 plaquetas /mm<sup>3</sup>

**Recuento de plaquetas en lamina**

Se cuentan 10 campos con objetivo de 100 x y se multiplica por 1000 que es la fórmula convencional para recuento de plaquetas.



## D. Determinación del Hemograma y fórmula

### Granulocitos

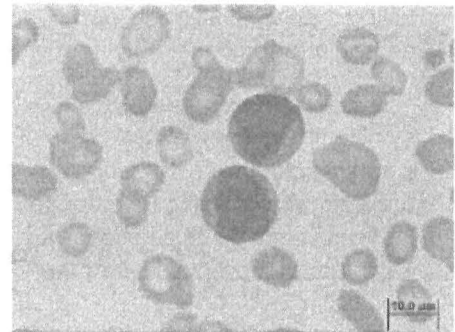
La granulopoyesis consiste en el proceso que permite la generación de los neutrófilos, basófilos y eosinófilos (granulocitos polimorfonucleares de la sangre). Se forma a partir del mieloide.

El primer estadio en su diferenciación es el mieloblasto que se diferencia a promielocito que genera las granulaciones azurófilas primarias de los granulocitos polimorfonucleares. A su vez, este se diferencia a mielocito que genera granulaciones secundarias específicas para cada uno, así dependiendo de los gránulos secundarios generados, se convertirá en metamielocito basófilo, acidófilo o neutrófilo. En el desarrollo del neutrófilo el núcleo adopta una conformación en banda para luego convertirse en neutrófilo maduro segmentado. En la granulopoyesis se produce un aumento en la relación núcleo – citoplasma, la desaparición de los nucléolos y la condensación cromatinica.

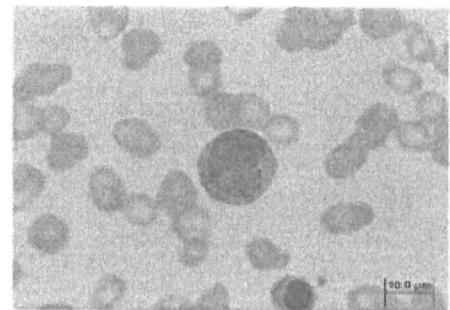
- \* Para el procedimiento de la lectura de la lámina previamente coloreado con el reactivo Wright, se debe enfocar al microscopio a 100 x, agregar el aceite de inmersión, ubicarse entre el cuello y la cola en la extensión de la lámina, se procede a la identificación de las células de la serie (blancas, rojas y plaquetas).

Se identificará las células que se mencionan a continuación:

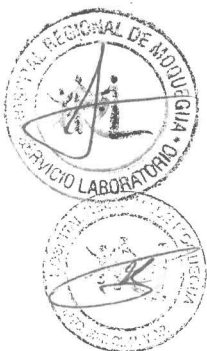
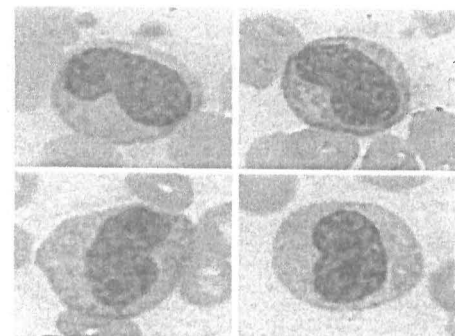
MIELOBLASTO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	10 – 20 $\mu$ m
Forma de la célula:	Redondo
Color del citoplasma	Azul, con o sin halo perinuclear
Granularidad:	Agranular o muy pocos gránulos azurófilos
Forma del Núcleo:	Redondo u oval, membrana nuclear fina
Tipo de cromatina:	Abundante, Acuminada, finamente reticular y de color púrpura claro
Relación núcleo/citoplasma	5:1 a 7:1
Núcleolos	2 a 5



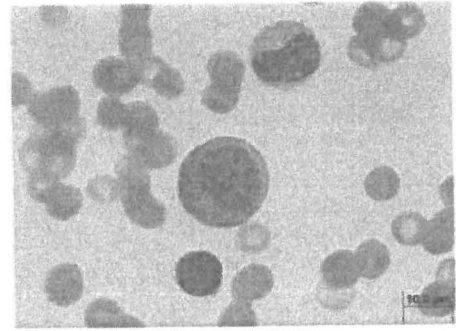
PROMIELOCITO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	15 – 25 $\mu$ m
Forma de la célula:	Oval o redondo
Color del citoplasma.	Celeste claro, con halo distinguible
Granularidad:	Gránulos azurófilos abundantes o muy abundantes
Forma del núcleo:	Oval o arriñonado
Tipo de cromatina:	Comienza la condensación
Relación núcleo/citoplasma:	5:1
Núcleolos:	Visible, grandes o medianos, 1 – 2 a veces no visibles



MIELOCITO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	10 – 18 $\mu$ m
Forma de la célula:	Redondo u oval
Color del citoplasma.	Celeste claro o con halo rosado pálido
Granularidad:	Abundante, granulacion azurófila y neutrofilia gruesa
Forma del núcleo:	Oval o arriñonado
Tipo de cromatina:	Parcialmente condensado
Relación núcleo/citoplasma:	2:1
Núcleolos:	Por lo general, faltan o son invisibles; es raro que exista mas de uno



METAMIELOCITO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	14 – 20
Forma de la célula:	Oval o redondo
Color del citoplasma.	Rosado
Granularidad:	Unos pocos azurófilos y neutrófilos
Forma del núcleo:	Arriñonada
Tipo de cromatina:	Tosca o en bandas gruesas que se tiñen de color púrpura
Relación núcleo/citoplasma:	1.5:1
Nucléolos:	No visible



## Alteraciones nucleares de los neutrófilos

### Anomalía de Pelger – Huet

Disminución o ausencia de la segmentación nuclear de los neutrófilos (unilobulado o bilobulado), los cuales no presentan alteraciones funcionales. Puede asociarse con anomalías óseas en los homocigóticos.

#### ❖ Seudopelger adquirido

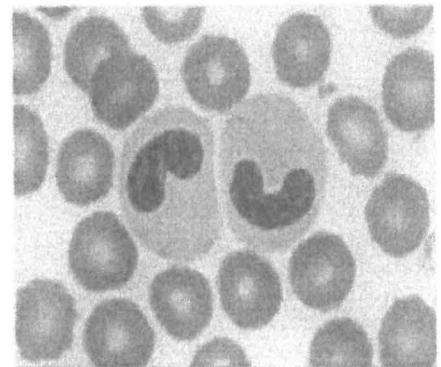
Generalmente bilobulado

#### ❖ Polisegmentación o hipersegmentación de los neutrófilos

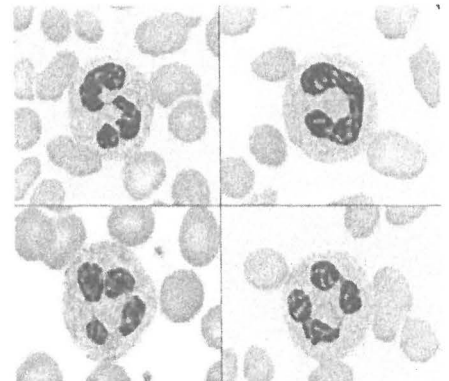
Hereditaria: 80% de los neutrófilos con 4 o 5 lóbulos. No asociado con enfermedad clínica.

Adquirida: aumento de las lobulaciones nucleares, asociado con macrocitosis periférica.

GRANULOCITOS EN BANDA O COYADO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	10 -15 um
Forma de la célula:	Oval o redondo
Color del citoplasma.	Rosado
Granularidad:	Gránulos específicos en los neutrófilos. De acuerdo a los gránulos que presentan será neutrófilo, eosinófilo o basófilo.
Forma del núcleo:	En forma de banda o coyado, puede estrechase en uno o mas puntos
Tipo de cromatina:	Burda de color púrpura azul oscuro
Relación núcleo/citoplasma:	1:2
Nucléolos:	No visible



GRANULOCITOS SEGMENTADOS	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	10 – 15 um
Forma de la célula:	Oval o redondo
Color del citoplasma.	Rosa claro o azul. Los gránulos específicos son finos y de color rosa o lila (neutrófilos), grandes de color rojo ladrillo (eosinófilos) o grandes y de color azul negro (basófilo)
Granularidad:	Gránulos específicos en los neutrófilos. De acuerdo a los gránulos que presenta será neutrófilo, eosinófilo o basófilo.
Forma del núcleo:	En forma de banda o coyado, puede estrechase en uno o mas puntos
Tipo de cromatina:	Burda y densa que se tiñe de color púrpura azul oscuro
Relación núcleo/citoplasma:	1.3
Nucléolos:	No visible



❖ **Hipersegmentación de los eosinófilos**

Trastorno hereditario donde se observa aumento en las lobulaciones de los eosinófilos. No asociado con enfermedades.

❖ **Seudomaduración degenerativa**

Núcleo lobulado con cromatina inmadura, masa nuclear aumentada con respecto al citoplasma.

❖ **Palillo de tambor**

Es un pequeño apéndice (cromatina sexual) que permite conocer el sexo del individuo mediante una simple observación en un frotis de sangre periférica en los neutrófilos. Se presentan en las mujeres.

**Alteraciones citoplasmáticas de los neutrófilos**

➤ **Granulaciones tóxicas**

Gránulos que contienen enzimas anormalmente activadas. Tienen una coloración azurófila intensa.

➤ **Vacuolas tóxicas**

Se observan en el citoplasma de los neutrófilos durante infecciones severas y estados tóxicos.

➤ **Cuerpos de Dohle**

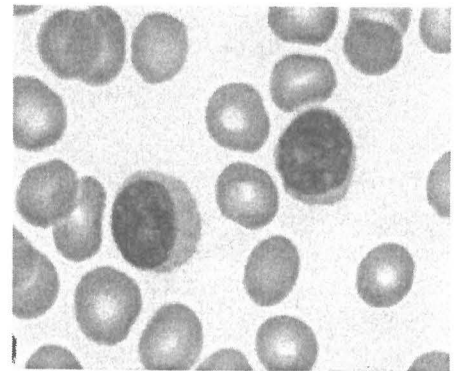
Masa de ARN persistentes en el citoplasma, son áreas teñidas de azul en el citoplasma de los polimorfonucleares neutrófilos y se encuentran en infecciones, especialmente en neumonías.

➤ **Bastones de Auer**

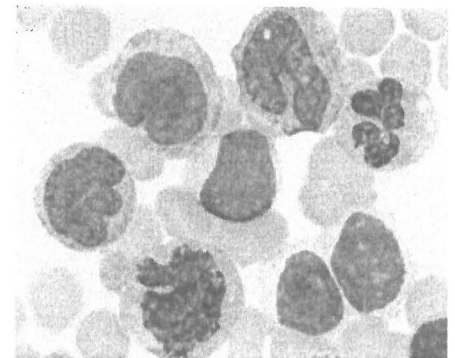
Cuerpos alargados de color rojo en el citoplasma de granulocitos y monocitos. Constituyen agregados de lisosomas.

**Agranulocitos**

LINFOCITOS	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	Linfocitos pequeños : 6 – 8 um Linfocitos medianos : 8 – 14 um Linfocitos grandes : 8 – 18 um
Forma de la célula:	Redondo
Color del citoplasma:	Típicamente de color azul celeste
Forma del núcleo:	Redondo u oval, puede tener hendiduras pequeñas o profundas, generalmente es algo excéntrico
Tipo de cromatina:	Adopta la forma de grandes acúmulos toscos de color azul pálido y rosa
Nucleolos	A veces se observa uno en las células grandes, habitualmente ninguno



MONOCITOS	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	12 – 18 um
Forma de la célula:	Redondo
Color del citoplasma:	Típicamente de color azul celeste
Forma del núcleo:	Con hendiduras o plegamientos
Tipo de cromatina:	Adopta la forma de grandes acúmulos toscos de color azul pálido y rosa
Nucleolos	A veces se observa uno en las células grandes, habitualmente ninguno



### Criterios para el desarrollo de un leucograma

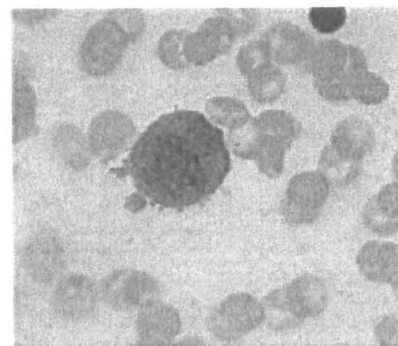
Se considera leucocitosis cuando la cifra de glóbulos blancos excede de 10 000.

Se considera leucopenia cuando la cifra de glóbulos blancos es inferior a 4 000.

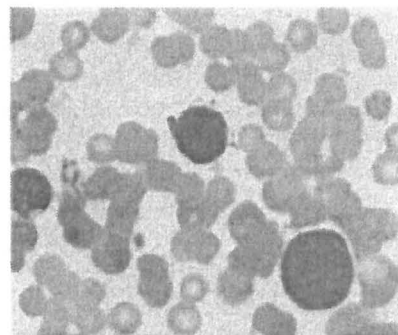
### Eritropoyesis

Aquí se encuentran incluidas las células progenitoras de la serie roja que normalmente se encuentra en la médula ósea, pero cuando estas pasan a sangre periférica antes de su maduración en normocitos o hematíes puede indicar alguna patología como leucemias, anemias y otras alteraciones celulares.

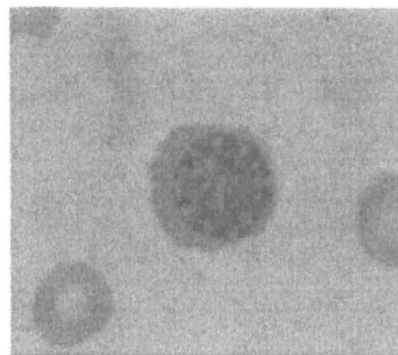
PRONORMOBLASTO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	14-22 um
Forma de la célula:	Redondo u ovalado
Color del citoplasma:	Azul oscuro
Forma del núcleo:	Redondo a ovalado
Tipo de cromatina:	Cromatina es fina pero granular, de color púrpura
Relación núcleo/citoplasma:	5: a 8:1
Nucleolos:	De 1 a 2



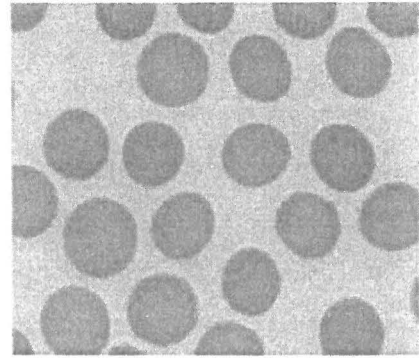
NORMOBLASTO BASOFILO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	16 – 18 um
Forma de la célula:	Redonda
Color del citoplasma:	Azul oscuro
Forma del núcleo:	Núcleo redondo y ligeramente excéntrico
Tipo de cromatina:	Cromatina irregular, de manera que el núcleo se tiñe de color más oscuro
Relación núcleo/citoplasma:	6:1
Nucleolos:	Usualmente no se ven los nucleolos



NORMOBLASTO POLICROMATOFILO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	8 – 12 um
Forma de la célula:	Redonda u oval
Color del citoplasma:	Azul oscuro
Forma del núcleo:	Núcleo redondo y central
Tipo de cromatina:	Cromatina muy gruesa, hace que el núcleo se tiñe muy oscuramente
Relación núcleo/citoplasma:	4:1
Nucleolos:	No se observan nucleolos



NORMOBLASTO ORTOCROMÁTICO	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	7 – 10 um
Forma de la célula:	Redondeado pero con límites poco definidos
Color del citoplasma:	Citoplasma anaranjado rojo como el eritrocito maduro.
Forma del núcleo:	Núcleo pequeño y encogido; denso y oscuramente teñido
Tipo de cromatina:	Cromatina aglomerada muy gruesa que desaparece a medida que el núcleo se achica y eventualmente queda como una masa negra azulada sin estructura.
Relación núcleo/citoplasma:	0.5 :1
Nucleolos:	No se observan nucleolos



### Alteraciones eritrocitarias

Se dividen en:

- \* Alteraciones en tamaño (anisocitosis)
- \* Alteraciones en su forma (poiquilocitosis)
- \* Alteraciones en el color
- \* Inclusiones anormales

#### Anisocitosis (alteraciones en tamaño)

Puede ser de dos tipos:

- **Macroцитos:** Hematíes que presentan un tamaño superior al normal (más de 9um) y su expresión máxima es el megalocito. Suelen aparecer en la anemia megaloblástica debido a déficit de vitamina B<sub>12</sub> o ácido fólico. Se suelen observar cuando hay un aumento de la cavidad eritropoyética, como un mecanismo de compensación a la pérdida de los hematíes, sea por anemia severa o hemorragias. En la sangre periférica se pueden observar como hematíes grandes policromatófilos y reticulocitos.

**Sinónimos:** Megalocito

- **Microцитos:** Hematíes que presentan un tamaño inferior al normal (menos de 6 um) y se encuentran en pacientes con anemia ferropénica y talasemias.

#### Poiquilocitosis (alteraciones en su forma)

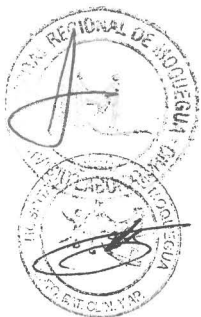
Entre estos tenemos:

- ✓ **Esferocitos:** Son hematíes esféricos como unas pelotas, no son bicóncavos, presentan un diámetro inferior al normal, pero más grueso. Su vida media es de 14 días, producen taponamiento de los vasos sanguíneos. Se encuentran en la enfermedad esferocitosis hereditaria o enfermedad de Minkowski-Chauffard (defecto congénito de la membrana eritrocitaria). También pueden ser adquiridos por factores extraeritrocitarios.

**Sinónimos:** Microesferocito, microesferocito hiperocrómico.

- ✓ **Codocitos:** En la región central presenta un área con mayor contenido hemoglobínico (zona densa). La interfase entre la membrana celular y el centro es transparente. Se encuentra en hemoglobinopatías, talasemias, anemia ferropénica y en algunas hepatopatías crónicas con aumento de colesterol y fosfolípidos.

**Sinónimos:** Células diana, células de forma de tiro al blanco (Target cells), célula en sombrero mejicano, dianocito.



- ✓ **Drepanocitos:** Son hematíes cuya membrana hemática se altera y se hace falciforme (forma de hoz o media luna). Su apariencia es propia del estado homocigoto de la hemoglobina S. su enfermedad se conoce como drepanocitosis hereditaria.  
**Sinónimos:** Célula falciforme, célula en hoz, célula en media luna.
- ✓ **Eliptocito:** Los hematíes son alargados (ovalocitos). Se encuentran en la enfermedad llamada ovalocitosis hereditaria. Su presencia se debe a una alteración congénita de la membrana del hematíe, aunque puede ser adquirida en caso de una anemia megaloblástica, ferropénica o arregenerativa.  
**Sinónimo:** Ovalocito, célula en lápiz, célula en cigarro.
- ✓ **Crenocitos:** Son aquellas que presentan membrana ondulante e irregular. Se encuentran en algunas anemias hemolíticas. Este fenómeno puede ser incluido in vitro exponiendo los hematíes a una solución hipertónica. Cuando la característica es muy notable puede emplearse el termino equinocito.
- ✓ **Equinocitos:** También llamados acantocitos. Las prominencias de la membrana eritrocitaria son más aguzadas (alargadas) y distribuidas irregularmente. Se encuentra en la acantocitosis que se caracterizan por la ausencia de lipoproteínas plasmáticas.  
**Sinónimos:** Crenocitos, célula crenada, Burr cell.
- ✓ **Acantocito:** El acantocito es un eritrocito con perfil detallado y espinoso con espículas (3 a 12) de diferente longitud. El acantocito se diferencia del equinocito en que el primero usualmente posee menos proyecciones y estas con asimétricas y con grandes variaciones en el tamaño y que, además, pierde la palidez central del eritrocito afectado.  
**Sinónimo:** Célula espiculada, Spurr cell, Spike cell, Thorn cell.
- ✓ **Dacriocitos:** Son hematíes en forma de lagrima. Se encuentra en la anemia ferropénica, anemia megaloblástica y talasemia.  
**Sinónimos:** Célula en lagrima, célula en gotera, célula en pera, célula en raqueta de tenis, poiquilocito con mango, teardrop cell.
- ✓ **Esquistocitos:** Son fragmentos hemáticos se encuentran en anemias hemolíticas, microangiopatías, quemaduras y con más evidencias en individuos esplenectomizado.  
**Sinónimos:** Célula fragmentada, fragmento de eritrocito, fragmentocito, Split cell.
- ✓ **Estomatocitos:** Son hematíes que en el lugar de una depleción central clara tiene una banda pálida central que les da un aspecto de boca (eritrocito unicóncavo). Se hereda como carácter autosómico dominante. Esta enfermedad es causada por anomalía hereditaria de la membrana eritrocitaria.  
**Sinónimos:** Célula en boca de pescado.
- ✓ **Selenocitos:** Son eritrocitos alterados que adoptan forma semilunar. Es un artefacto de técnica que aparece especialmente en frotis sanguíneos de pacientes anémicos.
- ✓ **Excentrocitos:** Son hematíes con distribución irregular de la hemoglobina. Su tamaño es inferior al normal y se caracteriza por poseer contornos parcialmente arrugados, pero además se observa una distribución irregular de la hemoglobina que aparece desplegada de la parte interna hacia uno de los extremos.  
**Sinónimos:** Célula hemifantasma, seudoesferocitos, hemi-ghost cell.
- ✓ **Knizocito:** Derivado del prefijo “knizo” que significa puente. Son hematíes que presentan un estoma o boca en la región central completamente coloreada y lo demás incoloro. Morfológicamente es



todo lo contrario a las características del estomatocitos. Se encuentran en algunas anemias como las ferropénicas.

**Sinónimos:** Célula triangular, célula tricóncava, célula en canasta, pinched bottle, pinch cell.

- ✓ **Célula en champiñón:** La célula en champiñón corresponde a un eritrocito, que además de perder la palidez central, toma la forma de un hongo, de donde deriva su nombre.

**Sinónimos:** Célula en hongo, mushroomshaped cell, pincer cell, pincer cell.

- ✓ **Queratocito:** El queratocito es un eritrocito maduro que presenta dos proyecciones citoplasmáticas, en forma de espícula, que se parecen a cuernos, o en forma de casco o de sombrero de polichinela. Los queratocitos ocasionalmente pueden tener una sola proyección.

**Sinónimos:** Célula en casco, célula en yeimo, células mordidas, células cornudas, horn cell, bite cell.

### Alteración del color

Aquí se observan diferentes tonalidades de color de los hematíes dependiendo del contenido hemoglobínico. Tenemos:

- **Hipocromía:** Son hematíes con disminución del contenido de la hemoglobina y dependiendo de la cantidad de este pigmento es que observamos a los hematíes con diferentes caracteres de color. Aquí están incluidos los anulocitos, que son hematíes en forma de anillo en que solo la membrana eritrocitaria está coloreada y que se traduce en una hipocromía de grado severo (+++).

**Sinónimo:** Hipocromasia.

- **Hipercromía:** Son hematíes ávidos de hemoglobina. Pueden encontrarse en caso de enfermedades como la policitemia vera o la policitemia fisiológica y esferocitosis hereditaria.

- **Policromatofilia:** Presencia de hematíes con tonalidad (azul y rojo). Se le relaciona con inmadurez celular, células nucleadas, presencia de reticulocitos, macrocitos, etc. Esto debido a su elevada cantidad de ARN.

**Sinónimo:** Policromasia.

- **Anisocromia:** Diferentes tonalidades de color como hematíes hipocrómicos, hiperocrómicos, normocrómicos y policromatófilos. Se encuentran en ciertas anemias refractarias.



## E. Determinación del hematocrito

HEMATOCRITO	
Método	Calculado
Preparación	Ayuno de 9 horas
Muestra	Sangre total con EDTA

### Valores referenciales

Hombres	:	40% - 50%
Mujeres	:	38% - 44%
Niños (5 años)	:	31% - 43%
Lactantes (3 meses)	:	37% - 42%
Recién nacidos	:	50% - 58%

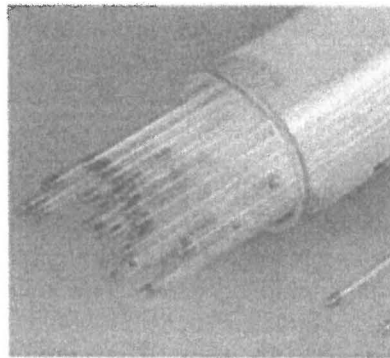
### Principio

El hematocrito mide el porcentaje de las células sanguíneas en el volumen total de sangre. Se determina de forma rutinaria como parte del hemograma completo. Por tanto, el hematocrito refleja exactamente los valores de hemoglobina y las cifras de hematíes. El hematocrito en porcentaje suele ser tres veces mayor que la concentración de hemoglobina en gramos por decilitro (g/dl), siempre que los hematíes tengan un tamaño normal y contengan cantidades normales de hematocrito.

### Determinación del hematocrito con tubos capilares estándar

#### Materiales requeridos

- \* Tubos capilares con heparina o sin heparina de 75 mm x 0,5 mm.
- \* Plastilina, masilla o cera sellante.
- \* Papel filtro.



### Procedimiento

- Tomar la muestra en capilares rojos heparinizados directamente del pulpejo del dedo, o utilizar capilares azules sin heparina para sangre venosa con anticoagulante (EDTA). Al llenar los tubos capilares hay que tener en cuenta que el extremo opuesto al orificio de llenado de estos permanezca seco. Para determinar el hematocrito se llenarán los tubos capilares hasta el 75 % aprox.
- Cerrar el extremo seco de los tubos capilares con plastilina. Para ello, los tubos capilares deben sellarse con la plastilina de manera vertical hasta que el borde de los tubos capilares toque el fondo de la placa del sellante.
- Colocar el capilar sobre la plataforma del cabezal de una centrifuga



de microhematocrito, con el extremo tapado adherido al borde extremo de la plataforma.

d) Centrifugar por 5 minutos en 10 000 – 12 000 rpm.

La fórmula para calcular el tiempo de centrifugado es:

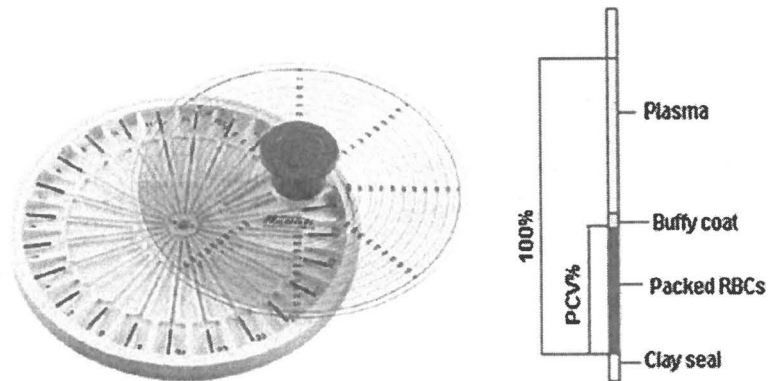
$$\frac{100,000}{RCF} = \text{tiempo [min]}$$

**Ejemplo:**

Con una RCF = 20.000, sería  $\frac{100,000}{20,000} = 5 \text{ min}$

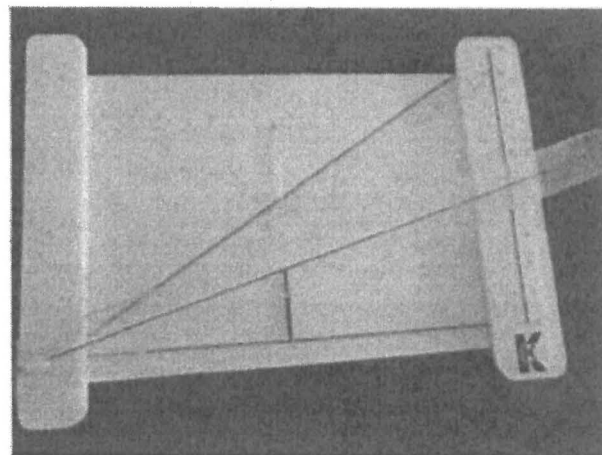
### Resultados

La lectura se realiza con una escala estandarizada.



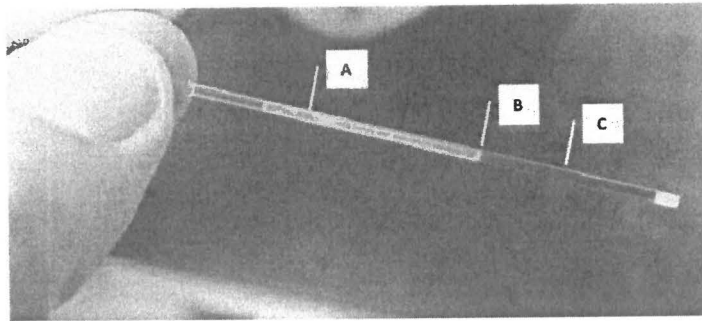
### Uso de la escala:

- \* Sostenga el tubo capilar frente a la escala de manera que el fondo de la columna de eritrocitos (no el extremo inferior del tubo) quede exactamente al mismo nivel de la línea horizontal correspondiente al cero.
- \* Desplace el tubo a través de la escala hasta que la línea marcada con el numero 100 % que dé a nivel del tope de la columna de plasma. Vigile que el fondo de la columna de eritrocitos continúe sobre la línea cero. El tubo debe encontrarse completamente en posición vertical.
- \* La línea que pase al nivel del tope de la columna de eritrocitos indicara la fracción de volumen de éstos.



**La disposición celular es:**

- Parte superior, una columna de plasma (A).
- En la interfase están los leucocitos y plaquetas (B).
- Parte inferior esta la columna de eritrocitos (C).



**F. Determinación del recuento de reticulocitos**

Los reticulocitos son glóbulos rojos inmaduros por ARN y protoporfirina en el citoplasma.

**Fundamento**

Los reticulocitos son eritrocitos inmaduros presentes en la sangre periférica, lugar donde termina su maduración a hematíes. Contienen restos de ARN y ribosomas que precipitan en presencia de los colorantes vitales como el azul de metileno o el azul cresil brillante.

En los reticulocitos incubados con el colorante se ven imágenes granulo-filamentosas identificables con el microscopio óptico, que corresponden a los restos de ARN.

El recuento de reticulocitos puede realizarse mediante método manual, y para ello utilizamos el colorante azul cresil brillante.

RETICULOCITOS	
Características	Descripción
Tamaño de la célula:	8 – 8.5 um
Forma de la célula:	Redondeado e irregular oval.
Color del citoplasma:	Al contener todavía una pequeña cantidad de ARN, conserva cierta tonalidad azul.
Forma del núcleo:	No tiene núcleo
Relación núcleo/citoplasma:	No corresponde
Nucléolos:	No corresponde

**Materiales**

- ✓ Sangre anticoagulada con EDTA o, en su defecto, sangre capilar.
- ✓ Tubos de ensayo.
- ✓ Parafilm.
- ✓ lamina portaobjetos.
- ✓ Pipetas automatizadas.
- ✓ Colorante azul de cresil brillante.
- ✓ Aceite de inmersión.
- ✓ Microscopio.



### Procedimiento

- ❖ En un tubo de ensayo debidamente rotulado se mezclan 150 ul de sangre total con anticoagulante.
- ❖ Inmediatamente adicionar con una pipeta graduada 150 ul de colorante azul cresil brillante.
- ❖ Mezclar suavemente la solución, para evitar la hemolisis de los hematíes.
- ❖ Se coloca luego en baño maría por espacio de 10 a 15 minutos (otras técnicas mencionan a temperatura ambiente).
- ❖ Homogenizar la mezcla.
- ❖ Realizar una fina extensión sanguínea.
- ❖ Rotular el portaobjeto.
- ❖ Dejar secar al aire
- ❖ Realizar el recuento de los reticulocitos utilizando el objetivo de inmersión del microscopio óptico.

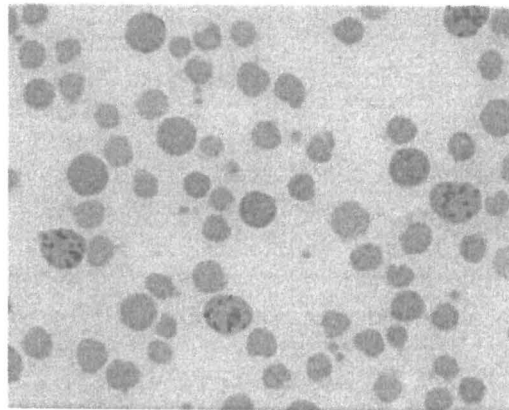
### Resultados

Examinar por lo menos 100 eritrocitos con el objetivo de inmersión.  
Cuenta cuidadosamente:

- \* Cantidad total de glóbulos rojos.
- \* Número total de reticulocitos que haya entre ellos

### Formula:

$$\text{Reticulocitos \%} = \frac{\text{Numero de reticulocitos Reticulocitos}}{\text{Numero de eritrocitos}} \times 100$$



### Valores referenciales:

- \* Adultos = 0.5 – 1.5 %
- \* Al nacer = 2.5 – 6.0 %



## G. Determinación de constantes corpusculares

### Materiales

Para el cálculo de las constantes corpusculares se necesita conocer el valor de la hemoglobina, el hematocrito y el conteo de hemáties.

### Procedimiento

- Volumen Corpuscular Medio (VCM)

$$VCM(fL) = \frac{Hto(\%) \times 10}{\text{Recuento de eritrocitos (billones/L)}}$$

- Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)

$$HCM(pg) = \frac{Hb(g/dL) \times 10}{\text{Recuento de eritrocitos (billones/L)}}$$

- Concentración De Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM)

$$CHCM(g/dL) = \frac{Hb (g/dL) \times 100}{Hto(\%)}$$

### Valores normales

Volumen Corpuscular Medio: 80 – 100 fL  
 Hemoglobina Corpuscular Media: 27.0 – 34.0 pg  
 Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media: 32.0 – 36.0 g/dL



## H. Determinación del Grupo sanguíneo

### GRUPO SANGUINEO

Método	Macroscópico
preparación	Ninguna
Muestra	Sangre total EDTA
Valores referenciales	Según tipo sanguíneo ABO

### Definición

La membrana celular de los glóbulos rojos contiene en su superficie diferentes proteínas, las cuales son las responsables de los diferentes tipos de sangre. Existen principalmente dos tipos de proteínas que determinan el tipo de sangre, la proteína A y la B.

### Tipos y grupos de sangre

Según las diferentes combinaciones de las proteínas de la superficie de glóbulos rojos dan como resultado 4 grupos sanguíneos existentes:

- \* **Grupo A:** Tiene proteína A en la superficie del glóbulo rojo.
- \* **Grupo B:** Tiene proteína B en la superficie del glóbulo rojo.
- \* **Grupo AB:** Tiene ambas proteínas A y B.
- \* **Grupo O:** No tiene ninguna (A o B) en la superficie de los glóbulos rojos.

El Rh es otra proteína que, si está presente en la superficie del glóbulo rojo será Rh positivo y si está ausente, es Rh negativo. De esta forma una persona debe de tener un grupo sanguíneo formado por la proteína A, B o las dos y además será Rh positivo o negativo.

### Procedimiento:

#### Prueba sobre placa de vidrio

- a) En una placa de cristal limpio y etiquetado colocar: una gota del reactivo correspondiente y 50 ul de una muestra de sangre total.
- b) Mezclar uniformemente con una varilla el reactivo y los eritrocitos en una zona de 2,5 cm<sup>2</sup> aproximadamente.
- c) Mover cuidadosamente la placa de cristal hacia adelante y hacia atrás.
- d) Leer macroscópicamente entre 2 a 3 minutos.














#### Interpretación de los resultados



Pruebas con placa de cristal y con tubo de ensayo: la aglutinación indica la presencia de un antígeno específico (resultado positivo). No confundir el frotis periférico ni las hebras de fibrina con la aglutinación.

Si no hay indicios de aglutinación, esto indica la ausencia de antígenos específicos (resultado negativo).



Tipos de hematíes	SANGRE TOTAL CON EDTA		Anti - D
	Anti - A	Anti - B	
O	-	-	
A	+	-	
B	-	+	
AB	+	+	
Rh +			+
Rh -			-

	A	B	AB	O	Rh+	Rh-
Anti-A						
Anti-B						
Anti-A y Anti- B						
Anti-Rh						

 Aglutinación.       No aglutinación.

### I. Determinación de la velocidad de sedimentación

VELOCIDAD DE SEDIMENTACION	
Método	Eritrosidementación
Preparación	Ayuno 9 horas
Muestra	Sangre total con EDTA

La medición de la velocidad de sedimentación globular (VSG) es una prueba para evaluar la respuesta inflamatoria durante la fase aguda de diversos padecimientos infecciosos y no infecciosos.

El fenómeno se debe a la tendencia de los eritrocitos de agregarse en forma de columnas de monedas (fenómeno de Rouleaux) como resultado de un proceso electroquímico reversible. En la sangre normal, los eritrocitos tienen una carga negativa (potencial zeta) en su superficie, que hacen que se “repelen” entre sí, lo cual da por resultado una velocidad de sedimentación de menos de 10 milímetros (mm) por hora. Por el contrario, todas las condiciones asociadas con procesos inflamatorios que cambian la potencial zeta favorecen el fenómeno de Rouleaux e incrementan la VSG.

La VSG se incrementa en infecciones agudas y crónicas, necrosis tisular, lesiones malignas, enfermedades del colágeno y reumáticas, niveles séricos anormales de proteínas y embarazo, así como en pacientes con falla renal crónica en hemodiálisis y pacientes con insuficiencia cardiaca congestiva, entre otras.



## Método de wintrobe

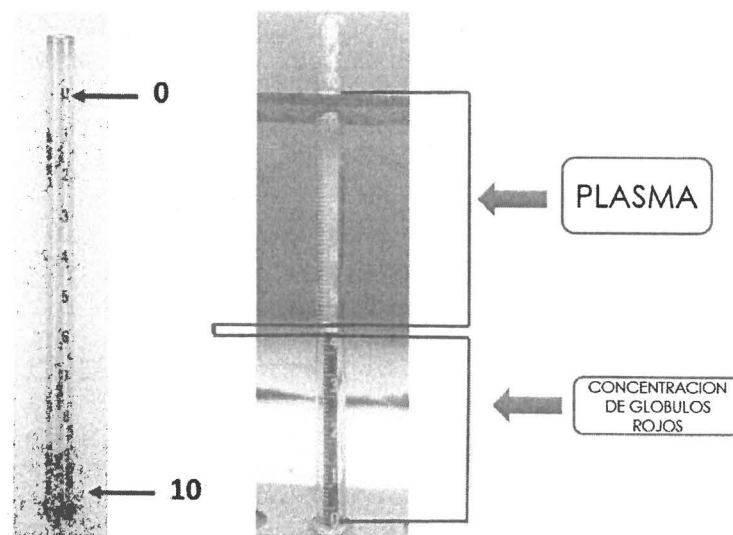
### Principio

Este método mide la tendencia de los eritrocitos a la sedimentación al colocar sangre anticoagulada en un tubo pequeño. Se lee la columna de plasma a cabo de una hora de reposo.

Para medir la VSG se requiere 1ml de sangre venosa anticoagulada con EDTA. La sangre se coloca en el tuve de Wintrobe (tubo de vidrio con un diámetro de 3 mm y graduado en mm en una escala de 0 a 10 cm) y se deja reposar a temperatura ambiente durante una hora en un soporte para mantener la posición vertical; al termino, se cuantifica la velocidad en milímetros desde el borde superior del plasma hasta la base de las células.

### Procedimiento

- \* Realizamos una extracción de sangre venosa.
- \* Mezclamos bien el anticoagulante y la sangre.
- \* Con una pipeta Pasteur de vidrio se procede a llenar la muestra de sangre desde la parte del fondo del tubo a la parte superior, hasta la marca de (0-10).
- \* Colocar el tubo de Wintrobe lleno con la muestra en un soporte firme de forma vertical a temperatura ambiente (25 ° - 28°) durante una hora.
- \* Pasada la hora se lee la distancia entre la superficie correspondiente a la columna eritrocitaria y l aparte superior de la columna de sangre situada a nivel de la marca 0.
- \* El valor de la distancia expresado en mm corresponde a la VSG durante una hora.



### Resultados

medir los milímetros descendidos de glóbulos rojos mediante la columna de plasma por encima del paquete globular.

### Valores referenciales

- Hombres : 0 – 10 mm/h
- Mujeres : 0 – 15 mm/h



## b. Perfil de Hemostasia

### b.1 Tiempo de sangría

#### Método Duke

#### Principio

Aplicando las precauciones universales de bioseguridad, con una lanceta se hace una pequeña incisión en el lóbulo de la oreja. La sangre fluye por esta incisión y mide el tiempo que transcurre hasta que se detiene el sangrado.

Este ensayo se lleva a cabo.

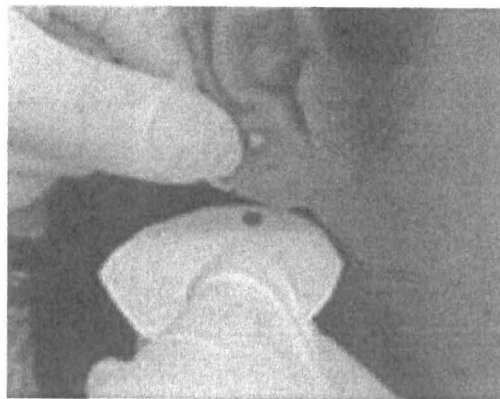
- Para diagnosticar ciertos padecimientos hemorrágicos.
- Antes de realizar operaciones quirúrgicas
- Antes de efectuar una punción en el hígado o el bazo.

#### Materiales

- \* Una lanceta estéril.
- \* Alcohol y algodón.
- \* Papel secante
- \* cronometro

#### Método

1. Limpie con suavidad el lóbulo de la oreja utilizando una pieza de algodón embebida en alcohol.  
No frote. Deje secar
2. Haga la incisión en el lóbulo de la oreja con cierta profundidad, al mismo tiempo cronometrar la sangre deberá fluir libremente sin que se necesite exprimir el lóbulo de la oreja.
3. Después de 30 segundos. Recoja la primera gota de sangre en una esquina del papel secante. No toque la piel con el papel.
4. Espere otros 30 segundos y recoja la segunda gota de sangre con el papel secante, un poco más delante de la primera
5. Cuando las gotas de sangre dejan de fluir, detener el cronometro (o anote el tiempo transcurrido según el reloj, o contar el número de gotas recogidas en el papel secante y multiplicarlo por 30 segundos)



#### Resultados

Anotar el tiempo de sangrado en segundos.

#### Valores referenciales

Tiempo de sangría: 1.5 – 4 segundos



## b.2 Tiempo de coagulación

### Método de Lee-Wite

#### Principio

Se observa la formación de coagulo en tubos de vidrio estandarizadas; esta prueba mide el mecanismo intrínseco de la coagulación como factor.

#### Materiales

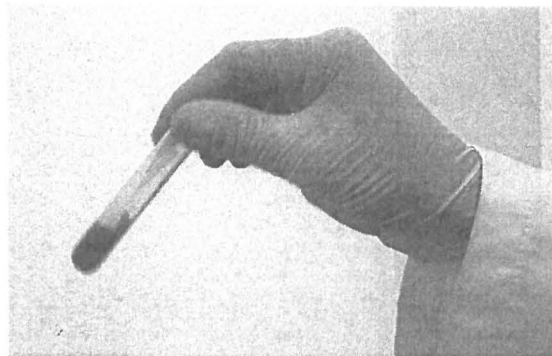
- Un baño maría a 37°C, con agua a la misma temperatura.
- Dos tubos de ensayo limpio, de 10 x 75 mm, del mismo calibre, marcados en el nivel de 1 ml.
- Un cronometro.
- Utensilios y materiales para punción venosa.

#### Método

1. Aplicar las condiciones universales de Bioseguridad, haciendo uso de guantes.
2. Obtener la muestra de sangre con el sistema al vacío, en tubo sin anticoagulante.
3. Llenar cada uno de ellos tubos de ensayo con 1 ml de sangre. Taponar con Parafilm. Colocar en baño maría a 37°C.
4. Después de 3 minutos sacar el primer tubo del baño maría. Inclinar hacia un plano de 90° en rotación a intervalos de 30 segundos hasta que la sangre coagule.
5. Examine el segundo tubo inmediatamente después que haya coagulado la sangre del primero, lo que por general es inmediato. Cronometrar. Se notifica como tiempo de coagulación la media de ellos dos tubos.

#### Resultados

Anotar el tiempo de la formación de coagulo (cuando se inicie el coagulo o forme la fibrina)



#### Valores referenciales

Tiempo de coagulación: 5 – 10 segundos



### b.3 Tiempo de protrombina (tp)

#### Principio

Mide el tiempo que tarda en coagular una muestra de plasma, desprovisto de plaquetas y anticoagulado con citrato de sodio, al ponerlo en contacto con una suspensión de tromboplastina cálcica (sustituto de la tromboplastina tisular fisiológica).

Según la relación :

$$\text{INR} : R^{1.5}$$

$$\text{En la que } R : \frac{\text{Tiempo de protrombina de la muestra}}{\text{Tiempo de protrombina testigo}}$$

El tiempo de protrombina explora la vía extrínseca de la coagulación en las que intervienen los factores I (fibrinógeno), II (protrombina), V, VII y X. Es una prueba de gran interés y muy utilizada con fines de *screening*, *diagnóstico* y *control de tratamiento con anticoagulantes orales*

#### Equipos

- Coagulómetro (Stago)
- Centrífuga

#### Materiales

- \* Plasma citratado del paciente.
- \* Plasma control normal y patológico.
- \* Pipetas de 10 – 100 ul
- \* Cubetas de reacción.
- \* Billas magnéticas.

#### Método

#### TIEMPO DE PROTROMBINA “TP”



1

Agregar 50 ul (plasma muestra/control).

4

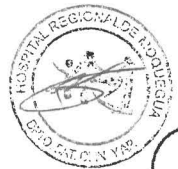
Programar el examen de Tiempo de protrombina y dejar correr los 49 seg. de incubación.

2

Colocar la billa magnética a la cubeta.

5

Al inicio del cronometro agregar 100 ul de reactivo de TP Y anotar la lectura del resultado



3

Preincubar la muestra y el reactivo a 37°C de forma separada en el mismo equipo.

**NOTA:** los reactivos de tiempo de protrombina se preparan R1 + R2 según indique el fabricante. las cuales se mantienen a refrigeración de 2 – 8 °C.



#### VALORES REFERENCIALES

12 - 14 segundos

## b.4 Tiempo de tromboplastina activada (TTPa)

### Principio

Esta prueba mide la fase intrínseca de la coagulación, en presencia de una “tromboplastina parcial” (cefalina), la cual sustituye la acción del factor plaquetario. Se obtiene máximo efecto de contacto por la adición del Ck-prest.

### Equipos

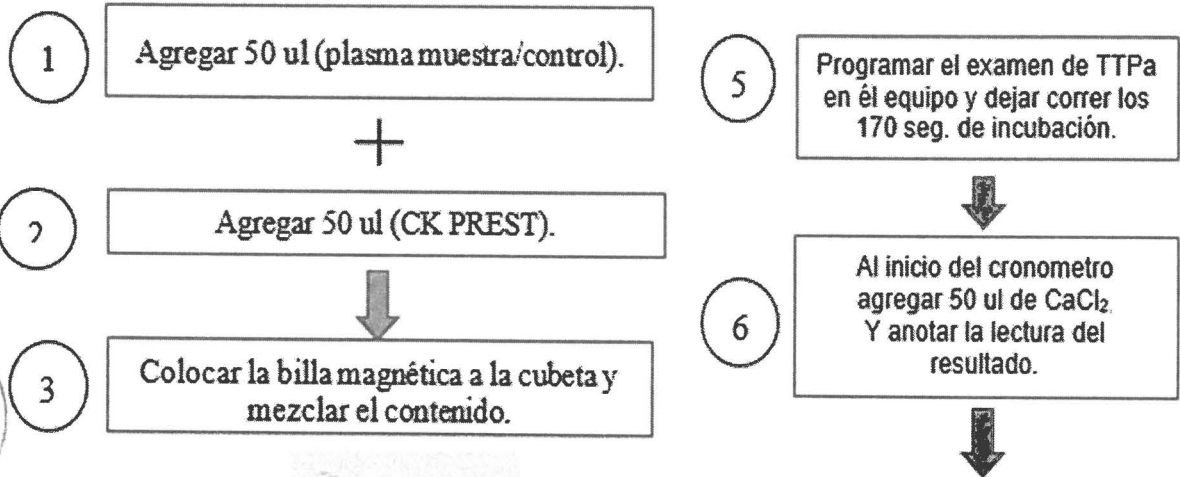
- Coagulómetro (Stago)
- Centrifuga

### Materiales

- \* Plasma citratado del paciente.
- \* Plasma control normal y patológico.
- \* Ck – prest (comercial)
- \* Cloruro de calcio 0,025 M.
- \* Pipetas automáticas de 50 ul y 100 ul.
- \* Cubeta de reacción.
- \* Billas magnéticas.

### Método

#### TTPa - CK PREST



**NOTA:** Para el procesamiento de TTPa, el CK prest se debe atemperar el reactivo, controles antes del procesamiento. CaCl<sub>2</sub> Debe estar a 37°C para su uso respectivo.

**VALORES REFERENCIALES**  
25 - 35 segundos



## b.5 Fibrinógeno (Fb)

### Principio

Al agregar trombina a una muestra de plasma, el fibrinógeno se transforma enzimáticamente en fibrina, la que rápidamente se polimeriza formándose una red de fibrina soluble. El factor XIII, activado por la trombina, cataliza la formación de las uniones entrecruzadas estables entre las cadenas de fibrina, produciendo un coágulo insoluble. El tiempo transcurrido entre la adición de trombina y la formación del coágulo es inversamente proporcional a la concentración de fibrinógeno.

Este examen puede realizarse cuando se presenta una coagulación anormal de la sangre, especialmente si hay sangrado excesivo.

### Equipos

- \* Coagulómetro (Stago)
- \* Centrífuga

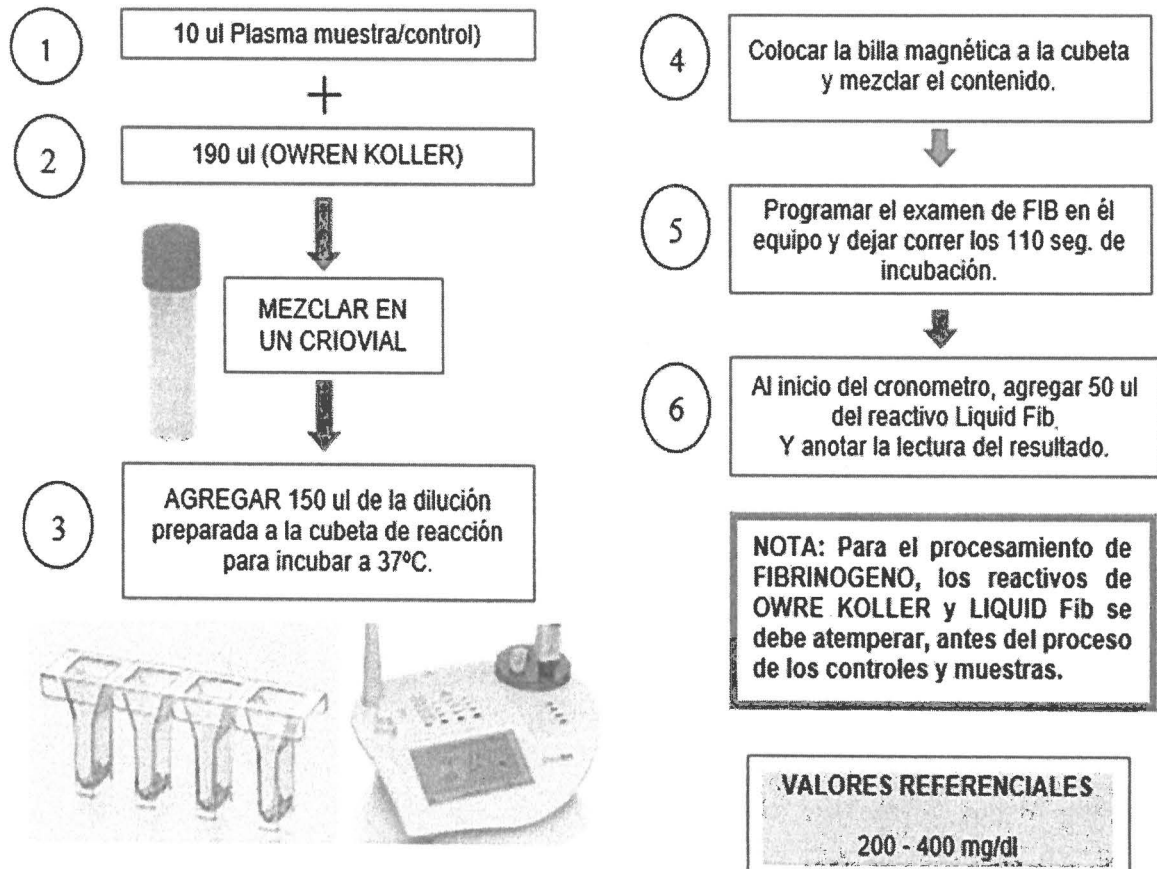
### Material

- Sangre obtenida con citrato de sodio al 3.8%
- Pipetas automáticas de 100 y 1000 microlitros.
- Cubetas de reacción para coagulómetro.
- Billas magnéticas.
- Reactivo Liquid Fib.
- Amortiguador de Owren koller.

### Método

#### FIBRINOGENO

#### DILUCION 1/20



### 6.3.3. Fase post analítica

#### Validación de los Resultados:

1. Se revisan los resultados en el sistema CALLIS antes de liberar o emitir.
2. La validación por el profesional se realiza teniendo en cuenta los siguientes procesos:
  - Control de Calidad Interno: Verificamos los controles internos analizados en el día, estos estén dentro de los rangos aceptables.
  - Coherencia Clínica: Evaluamos si los resultados tienen sentido entre sí.
  - Revisión del Frotis Sanguíneo: El analizador hematológico "flags" o alerta cuando detecta anomalías (blastos, células inmaduras, formas atípicas). Ante estas alertas, el profesional realiza un frotis sanguíneo, teñirlo (tinción de Wright) y revisarlo al microscopio. Esta revisión morfológica es fundamental para confirmar o corregir los resultados automatizados y para realizar observaciones cualitativas ("presencia de esquistocitos", "linfocitos atípicos", "parásitos intraeritrocitarios como en malaria entre otros").
3. Transcripción y Transmisión de Resultados:  
Una vez validados (sellados y firmados) los resultados se liberan del sistema CALLIS. **(ver Anexo 04)**
4. Emisión del Informe:  
El sistema CALLIS genera un informe formal que se envía al médico o al paciente. Debe emitirse:
  - Claro y Legible
  - Oportuno
  - Destacando: Los valores críticos (o de "alerta") son emitidos de forma clara.
5. Almacenamiento y Archivado de Muestras:
  - Las muestras patológicas de sangre (tubos morados) se almacenan por un tiempo determinado (usualmente 24 horas) en refrigeración. **(ver Anexo 05)**
  - Esto permite repetir el análisis o realizar pruebas adicionales si es necesario.
6. Eliminación de Muestras:  
Finalmente, tras el período de almacenamiento establecido, las muestras se desechan de acuerdo a protocolos de bioseguridad, tratándolas como material biopeligroso.

#### VII. RESPONSABILIDADES

- Son responsables de la implementación del manual, los jefes del departamento, servicio y área funcional.
- Son responsables del conocimiento y aplicación del manual todo el personal que labora en el área de laboratorio de rutina

## IX. BIBLIOGRAFIA

1. **Ministerio de Salud del Perú - Instituto Nacional de Salud.** Manual de normas de bioseguridad. Lima: MINSa – INS; 1996. Serie de normas técnicas N° 18.
2. **Bauer J.** **Análisis clínicos. Métodos clínicos e interpretación.** 1ª ed. Barcelona: Editorial Reverté S.A., 1986
3. **Hayhoe F, Flemans R.** **Atlas de citología hematológica.** 2ª ed. México: Editorial Medica Panamericana, 1999.
4. **Muñoz M.** **Guías de Práctica de Hematología y Trombosis.** Lima Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina. Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica, 1995.
5. **Ministerio de Salud del Perú - Instituto Nacional de Salud.** Manual de procedimientos de laboratorio para la obtención y envío de muestras. Lima: MINSa – INS; 1995. Serie de normas técnicas N° 15.
6. **Pagana K, Pagana T.** **Guía de Pruebas Diagnósticas y de Laboratorio.** 2ª ed. Barcelona: Mosby/Doyma Libros, 1996.
7. **Organización Panamericana de la Salud.** Manual de Técnicas Básicas para un Laboratorio de Salud. Washington: OPS, 1983. Publicación Científica N° 439.
8. **Hillman R, Finch C.** **Red Cell Manual.** 7ª ed. Philadelphia: F.A. Davis, 1996.
9. **Lewis S.** **Garantía de la Calidad en Hematología.** Organización Panamericana de la Salud. 2ª ed. Lima. Editorial Geneva, 1995.
10. **Salgado A, Villardell M.** Manual Clínico de Pruebas de Laboratorio. Barcelona: Mosby/Doyma Libros, 1996.
11. **Vives J, Aguilar J.** Manual de Técnicas de Laboratorio en Hematología. Barcelona: Salvat editores, 1990.
12. **Balcels A.** La clínica y el Laboratorio. Interpretación de Análisis y Pruebas Funcionales. 18ª ed. Barcelona: Editorial Masson, 2001.
13. **Ministerio de Salud del Perú – Instituto Nacional de Salud.** Manual de Procedimientos para el Diagnostico de Anemias por Hemoglobínómetro. Lima: MINSa – INS, Serie de Norma Técnica N° 25, 1997.
14. **Lovesio C, Miroli A.** Hemorragias y Trombosis en clínica y Cirugía. 2ª edición. Argentina. Editorial Librería “El Ateneo”, 1990.





## X. ANEXO



**XI. ANEXOS**

**Anexo N° 01** Registro del volumen residual de los reactivos del equipo hematología automatizado.

**CONTROL DE INSUMO DE HEMATOLOGIA**

EQUIPO: BC-760

MES : 2025

RESPONSABLE:

ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**REGISTRO DEL VOLUMEN RESIDUAL DE LOS REACTIVOS DEL EQUIPO BC-760**

Registro del Porcentaje de Reactivo M-6 LD LYSE (rojo)																																
Registro del Porcentaje de Reactivo M-6 LH LYSE (verde)																																
Registro del Porcentaje de Reactivo DILUYE.DS																																
Registro del Porcentaje de Reactivo COLM-6 FD DYE																																
INICIALES DEL OPERADOR																																

NOTA: El Operador de turno debe registrar el volumen residual de los reactivos de forma cuantitativa

**SUSTITUCION y/o PREPARACION DE REACTIVOS, MATERIALES E INSUMOS**

Sustitución de Reactivo M-6 LD LYSE (rojo)																															
Sustitución de Reactivo M-6 LH LYSE (verde)																															
Sustitución de Reactivo DILUYE.DS																															
Sustitución de Reactivo M-6 FD DYE																															
Sustitucion de Anti A																															
sustitucion de Anti B																															
Sustitucion de Anti D																															
Preparacion de NEOPTIMAL																															
Laminas Portaobjetos																															
Capilares Heparinizados																															
Colorante Wright																															
Colorante azul cresil brillante																															

NOTA: El Operador de turno cada vez que sustituya un reactivo, material e insumo, debe de registrarse en los cuadrantes con sus iniciales, a su vez registrar la fecha de apertura en la presentación del producto (frascos, cajas, tubos, entre otros).

Anexo Nº 02 Registro del mantenimiento del equipo hematología automatizado

# REGISTRO DE MANTENIMIENTO

## VERIFICACION DE FUNCIONAMIENTO HEMATOLOGICO

EQUIPO: BC-760

MES : \_\_\_\_\_ 2025

RESPONSABLE:

MANTENIMIENTO DIARIO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	1 Revisión de volumen de reactivos																														
2 Limpieza fluidico (con limpiador de sonda)																															
3 Procesar control de calidad																															
4 Limpieza externa del equipo																															
INICIALES DEL OPERADOR																															

DESCRIPCION DE OBSERVACION

MANTENIMIENTO SEMANAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	1 Quitar burbujas																														
2 Limpieza de la camara de flujo (con limpiador sonda)																															
3 Limpieza de apertura (con limpiador de sonda)																															
INICIALES DEL OPERADOR																															

MANTENIMIENTO OCASIONAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	1 DESOBTUCCION																														

NOTA: El personal operador de turno debe realizar el mantenimiento correspondiente, diario y **semanal** (esta designado todo los **SABADOS DE CADA MES**), registrar con el simbolo check y colocar sus iniciales de operación.



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"

**TARIFARIO HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA**

**ANEXO N° 01**

PLIEGO : 455 GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

EJECUTORA: 402 GOB. REG. MOQUEGUA HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA (001394)

N°	Código CPMYS	DENOMINACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	Costo del Servicio	Convenio Entidad Pública	Convenio Entidad Privada
228	26952	2 Amputación, dedo o pulgar, primaria o secundaria, cualquier articulación o falange, una sola, incluyendo neurectomías; con colgajos de avance local (V-Y plastia, casquete)	300.00	450.00	600.00
229	27880	3 Amputación, pierna, a nivel de tibia y peroné	478.00	717.00	958.00
230	28805	4 Amputación, pie; transtmetatarsiana	338.00	507.00	676.00
<b>XVI PROCEDIMIENTOS DE LABORATORIO</b>					
<b>PRUEBAS INMUNOLOGICAS</b>					
231	86000	1 Aglutininas de fiebre (p. ej. Brucella, Francisella, tífus murino, fiebre Q, fiebre por garrapatas, Montañas Rocosas, tífus de los matorrales), cada antígeno	15.00	22.50	30.00
232	86060	2 Antiestreptolisina O; título	25.00	37.50	50.00
233	86644	3 Anticuerpos; citomegalovirus (CMV)	21.00	31.50	42.00
234	86703	4 Detección de anticuerpos HIV 1-2	45.00	67.50	90.00
235	88142	5 Citopatología, cervical o vaginal (cualquier sistema de informes), con recolección de material en líquido preservante, preparación automatizada de capa delgada; tamizaje manual supervisado por el médico	11.00	16.50	22.00
236	86430	6 Factor reumatoideo; cualitativo	20.00	30.00	40.00
237	87340	7 Detección de antígenos de agente infeccioso mediante técnica de inmunoensayo enzimático, cualitativo o semicuantitativo, método de varios pasos; hepatitis B antígeno de superficie (HBsAg)	45.00	67.50	90.00
238	86703.01	8 Detección cualitativa de anticuerpo por inmunocromatografía para VIH 1-2	25.00	37.50	50.00
239	87340.01	9 Detección de antígeno de virus hepatitis B	45.00	67.50	90.00
240	84702	10 Gonadotropina coriónica (hCG); cuantitativa	20.00	30.00	40.00
241	86592	11 Prueba de sífilis; anticuerpo no treponémico; cualitativo (p. ej. VDRL, RPR, ART)	19.00	28.50	38.00
242	82143	12 Análisis de líquido amniótico (espectrofotométrico)	10.00	15.00	20.00
<b>PRUEBAS HEMATOLÓGICAS</b>					
243	85060	1 Extendido de sangre periférica, interpretación e informe escrito por médico	17.00	25.50	34.00
244	85384	2 Medición de actividad de fibrinógeno	50.00	75.00	100.00
245	87207	3 Frotis de fuente primaria con interpretación, con tinción especial para cuerpos de inclusión o parásitos (p. ej. malaria, coccidios, microsporidios, tripanosomas, virus de herpes)	17.00	25.50	34.00
246	85027	4 Recuento sanguíneo completo automatizado (hemoglobina, hematocrito, eritrocitos, leucocitos y plaquetas)	25.00	37.50	50.00
247	85590	5 Recuento de plaquetas	6.00	9.00	12.00
248	85045	6 Recuento automatizado de reticulocitos	28.00	42.00	56.00
249	85022	7 Recuento sanguíneo; hemograma automatizado, y recuento manual diferencial de leucocitos (CBC)	5.00	7.50	10.00
250	85651	8 Velocidad de sedimentación de eritrocitos; no automatizada	8.00	12.00	16.00
<b>PRUEBAS PARASITOLÓGICAS</b>					
251	87177	1 Examen de frotis directo y de concentración para identificación de huevos y parásitos	25.00	37.50	50.00
252	89055	2 Evaluación de leucocitos, en heces, cualitativo o semicuantitativo	10.00	15.00	20.00
253	87177.01	3 Estudio parasitológico en heces por 3	22.00	33.00	44.00

Anexo N° 03 Codificación y/o Denominación de pruebas Hematológicas de Hospital Regional de Moquegua

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"  
"Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"



DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD



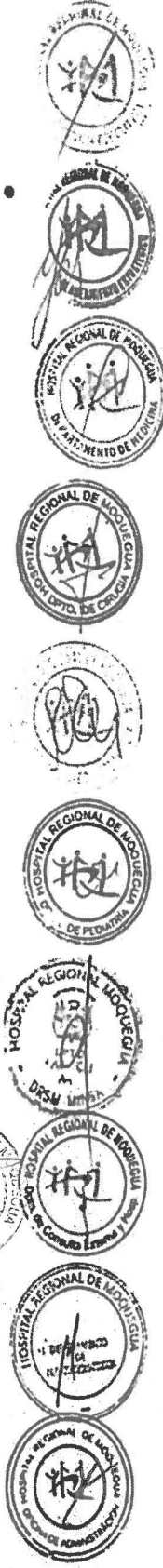
**TARIFARIO HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA**
**ANEXO N° 01**

PLIEGO : 455 GOBIERNO REGIONAL MOQUEGUA

EJECUTORA: 402 GOB. REG. MOQUEGUA HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA (001394)

N°	Código CPMys	DENOMINACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	Costo del Servicio	Convenio Entidad Pública	Convenio Entidad Privada
254	82270	4 Determinación cualitativa de sangre oculta en heces por actividad peroxidasa (prueba de guayacol); con muestras recolectadas consecutivamente para medición única, como parte de tamizaje de neoplasia colorrectal (se le provee al paciente de tres recipientes para recolección consecutiva)	20.00	30.00	40.00
255	87172	5 Examen de oxuros (p. ej. prueba de cinta adhesiva)	10.00	15.00	20.00
<b>PRUEBAS BIOQUIMICAS</b>					
256	84550	1 Ácido úrico; en sangre	10.00	15.00	20.00
257	82020	2 Dosaje de ADA (Adenosinadeaminasa)	25.00	37.50	50.00
258	82150	3 Dosaje de Amilasa	15.00	22.50	30.00
259	82247	4 Dosaje de Bilirrubina; total	20.00	30.00	40.00
260	82310	5 Dosaje de Calcio; total	20.00	30.00	40.00
261	82465	6 Dosaje de colesterol total en sangre completa o suero	15.00	22.50	30.00
262	83718	7 Determinación directa de Lipoproteína de alta densidad (HDL colesterol)	10.00	15.00	20.00
263	83721	8 Determinación directa de lipoproteína de baja densidad (LDL colesterol)	10.00	15.00	20.00
264	82565	9 Dosaje de creatinina en sangre	10.00	15.00	20.00
265	82553	10 Dosaje de Creatina quinasa (CK), (CPK); fracción MB solamente	25.00	37.50	50.00
266	84060	11 Dosaje de Fosfatasa ácida; total	18.00	27.00	36.00
267	84075	12 Dosaje de Fosfatasa, alcalina	15.00	22.50	30.00
268	82947	13 Dosaje de glucosa en sangre, cuantitativo (excepto cinta reactiva)	10.00	15.00	20.00
269	83690	14 Dosaje de Lipasa	21.00	31.50	42.00
270	80078	15 Perfil de la función hepática, este perfil debe incluir lo siguiente: albúmina (82040), total de bilirrubina (82247), bilirrubina directa (82248), alcalina fosfatasa (84075), proteínas totales (84155), alanino amino transferasa (ALT) (SGPT) (84460), aspartato aminotransferasa (AST) (SGOT) (84450)	48.00	72.00	96.00
271	82248	16 Dosaje de Bilirrubina; directa (Perfil hepático Emergencia)	35.00	52.50	70.00
272	80061	17 Perfil lipídico, este perfil debe incluir lo siguiente: colesterol, suero total (82465), medición directa de lipoproteína, colesterol de alta densidad (HDL) (83718) y triglicéridos (84478)	47.00	70.50	94.00
273	84155	18 Proteínas totales, excepto refractometría, suero, plasma o sangre total	20.00	30.00	40.00
274	82950	19 Dosaje de Glucosa; después de una dosis de glucosa (incluye glucosa)	23.00	34.50	46.00
275	82951	20 Dosaje de Glucosa; prueba de tolerancia (GTT); tres muestras (incluye glucosa)	31.00	46.50	62.00
276	85610	21 Tiempo de protrombina	29.00	43.50	58.00
277	84460	22 Transferasa; amino alanina (ALT) (SGPT)	14.00	21.00	28.00
278	84478	23 Triglicéridos	15.00	22.50	30.00
279	84526	24 Urea en sangre capilar (dispositivo portátil)	10.00	15.00	20.00
<b>PRUEBAS DE UROANALISIS</b>					
280	82575	1 Dosaje de Creatinina; depuración	28.00	42.00	56.00
281	81001	2 Análisis de orina por tira de análisis o reactivo en tableta, para bilirrubina, glucosa, hemoglobina, cetonas, leucocitos, nitrato, pH, proteínas, gravedad específica, urobilinógeno, cualquier número de estos componentes; automatizado, con microscopía	20.00	30.00	40.00
282	81015	3 Análisis de orina, solamente microscópico	4.00	6.00	8.00

 "Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"  
 "Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"

 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD  
 MOQUEGUA



**HOSPITAL REGIONAL DE MOQUEGUA  
SERVICIO DE PATOLOGIA CLINICA.**

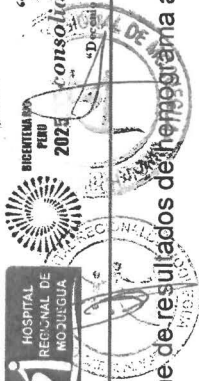
<b>N° de Solicitud:</b>	202508280081	<b>Medico:</b>	
<b>DNI:</b>	04412158	<b>Fecha Registro:</b>	28/08/2025
<b>Paciente:</b>	TOLEDO DE CHIPANA, IGNACIA OYOLA	<b>Historia Clínica:</b>	04412158
<b>Fecha Nacimiento:</b>	31-07-1952	<b>Fecha Resultado:</b>	
<b>Edad:</b>	73	<b>Sexo:</b>	F
<b>Procedencia:</b>	CONSULTA EXTERNA	<b>Servicio:</b>	MEDICINA GENERAL

ANALISIS	RESULTADO	UNIDADES	RANGO DE REFERENCIA
<b>HEMATOLOGIA</b>			
GRUPO SANGUINEO Y RH	*O* POSITIVO		
<b>HEMOGRAMA AUTOMATIZADO</b>			
GLOBULOS BLANCOS	7,830	/mm <sup>3</sup>	4,000 - 10,000
SEGMENTADOS %	56.0	%	50.00 - 70.00
EOSINOFILOS %	0.8	%	0.5 - 5.00
BASOFILOS %	0.7	%	0.00 - 1.00
MONOCITOS %	3.1	%	3.00 - 12.00
LINFOCITOS %	39.4	%	20.00 - 40.00
SEGMENTADOS #	4.39	10 <sup>3</sup> /ul	1,3 - 6,0
EOSINOFILOS #	0.06	10 <sup>3</sup> /ul	0.02 - 0.50
BASOFILOS #	0.05	10 <sup>3</sup> /ul	0.00 - 0.10
MONOCITOS #	0.24	10 <sup>3</sup> /ul	0.12 - 1.20
LINFOCITOS #	3.09	10 <sup>3</sup> /ul	0.80 - 4.0
GLOBULOS ROJOS	4,190,000	/mm <sup>3</sup>	4,200,000 - 5,400,000
HEMOGLOBINA	10.2	g/dL	12.5 - 16.0
HEMATOCRITO	35.5	%	37.00 - 50.00
VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO	84.8	fL	80.00 - 94.00
HB. CORPUSCULAR MEDIA	25.8	pg	27.0 - 34.0
CONC. HB. CORPUSCULAR MEDIA	30.4	g/dL	32.0 - 36.0
RDW CV	15.5	%	11.00 - 16.00
RDW SD	51.0	fL	35.00 - 56.00
RECuento DE PLAQUETAS	411,000	/mm <sup>3</sup>	150,000 - 450,000
VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO	10.0	fL	6.5 - 12.00
PDW	16.1		15.0 - 17.0
PCT	0.411	%	0.108 - 0.282

**Responsable Validación: DAISY MARIBEL RIVERA RETAMOZO**
**Fecha de impresión: 28-08-2025 19:52:47**
**Nota: Este es un examen auxiliar, los resultados deben ser complementados con la interpretación clínica del médico tratante.**

**Daisy Maribel Rivera Retamozo**  
 BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"  
 2025  
 de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"


 DIRECCIÓN  
REGIONAL  
DE SALUD

 HOSPITAL  
REGIONAL  
DE  
MOQUEGUA

Anexo N° 04 Reporte del informe de resultados del hemograma automatizado.

Anexo N° 05 Registro del Control de Temperatura del conservador.

HOJA DE CONTROL Y REGISTRO DIARIO DE LA TEMPERATURA DE REFRIGERACION

REFRIGERADOR N°	TERMOSTATO CALIBRADOR EN EL N°	CONTROL DE TEMPERATURA CON TERMOMETRO		TURNO		DIRESA:	
Ice line <input type="checkbox"/> solar <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> DIGITAL DEL EQUIPO	<input type="checkbox"/> OTRO	MAÑANA		REED:	
MARCA:		<input type="checkbox"/> DIGITAL EXTERNO	PLAN DE CONTINGENCIA	7 am - 1 pm		MICRORED:	
MODELO:		CAJA TRANSPORTADORA	TERMO	TARDE		ESTABLECIMIENTO:	
CAPACIDAD EN LITROS:		MODELO Y MARCA		1 pm - 7 pm		RESPONSABLE DEL CONTROL: AREA:	
CODIGO PATRIMONIAL:							MES: FECHA: / /

REGISTRO DE TEMPERATURA		DIA																																				
CONTROL AL ENTRAR		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31						
CONTROL AL SALIR																																						
TURNO		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T					
GRAFICA DE TEMPERATURA	PELIGRO RUPTURA DE CADENA DE FRIO	12																																				
		12																																				
		11																																				
		10																																				
		9																																				
	ALERTA REVISAR CALIBRACION	8																																				
		7																																				
		7																																				
	OSCILACION DE TEMPERATURA	8																																				
		5																																				
	CALIBRACION IDEAL	5																																				
	OSCILACION DE TEMPERATURA	4																																				
		3																																				
	ALERTA REVISAR CALIBRACION	3																																				
		2																																				
PELIGRO RUPTURA DE CADENA DE FRIO	2																																					
	1																																					
	1																																					
	0																																					
CONTROL DE TEMPERATURA	-1																																					
	-1																																					
	-2																																					
	-2																																					
PERSONAL QUE REGISTRA																																						
MANTENIMIENTO DE RUTINA																																						
PLAN DE CONTINGENCIA	CAMBIO DE PAQUETES																																					
	N° DE PAQUETES																																					

NOTA: El operador de turno debe de registrar la T° del refrigerador, M (7:00 am) T (5:00 pm), llenar con sus iniciales.