



Ministerio de
**SALUD PÚBLICA
Y BIENESTAR SOCIAL**

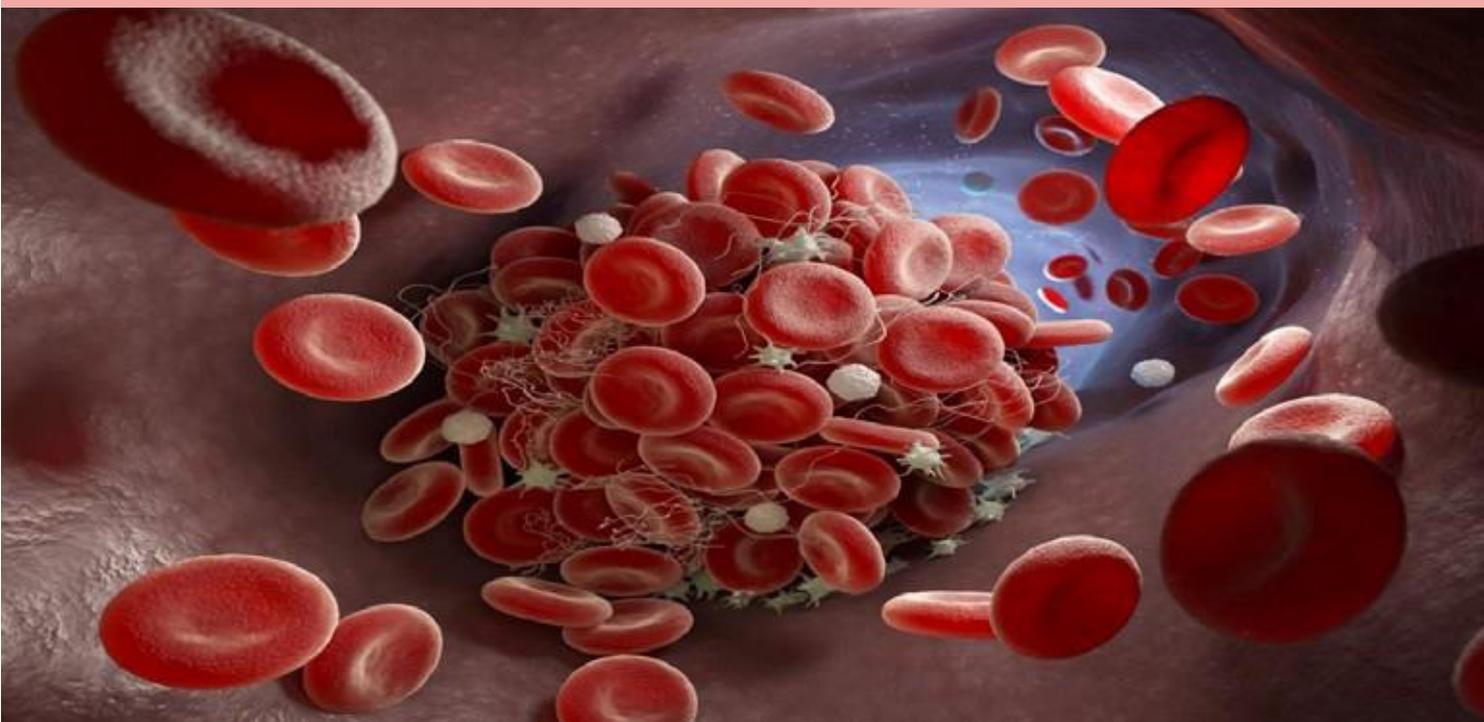


**GOBIERNO
NACIONAL**

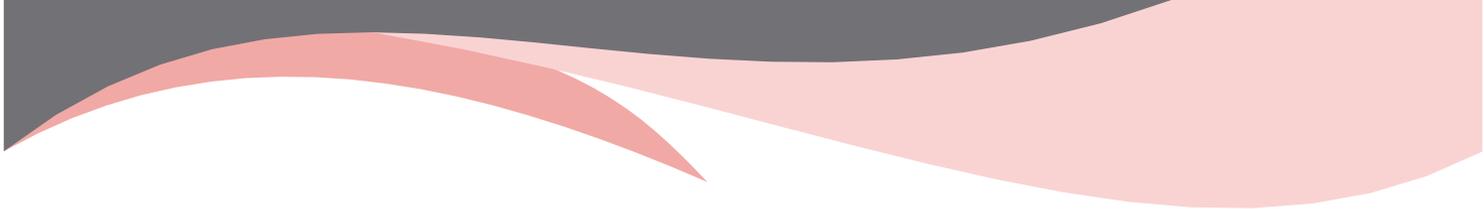
*Paraguay
de la gente*

GUÍA PARA EL ANÁLISIS E INFORME DEL HEMOGRAMA

LABORATORIO CENTRAL DE SALUD PÚBLICA



PARAGUAY 2023



MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL
AUTORIDADES

Dr. Julio César Borba Vargas

Ministro de Salud

Dra. Lida Mercedes Sosa

Viceministra de Rectoría y Vigilancia

Dr. Victor Hernán Martínez Acosta

Viceministro de Atención Integral de Salud

Dra. Lizzie Carolina Aquino Echeverry

Directora General
Laboratorio Central de Salud Pública

Dra. Cynthia Vázquez

Directora Técnica
Laboratorio Central de Salud Pública



Equipo Técnico de Elaboración

Este documento ha sido elaborado por un equipo técnico a fin de proporcionar una herramienta para la unificación y trazabilidad de los parámetros hematológicos en los informes de laboratorio.

Dra. Miriam Cino, Hospital del Trauma, Prof. Dr. Manuel Giani.

Dra. María Teresa Cuevas, Hospital de Clínicas U.N.A.F.C.M.

Dra. Loida Caballero, Hospital Materno Infantil Trinidad.

Dra. Lidia Vera, Hospital Nacional de Itaugua.

Dra. Yolanda Sosa, Hospital Central I.P.S.

Dra. Nathalia Fernández, Hospital Central I.P.S.

Dr. Celso Curtido, Hospital General Pediátrico Niños de Acosta Ñu.

Dr. Eduardo Silguero, Hospital Materno Infantil San Pablo.

Dra. Magdalena Alonso, Laboratorio Central de Salud Pública.

Dr. Eduardo Pertile, Hospital del Trauma, Prof. Dr. Manuel Giani.

Dra. Alice Ruiz, Hospital Central I.P.S.

Dra. María Vera, Laboratorio Central de Salud Pública.

Bioq. Kattia Adorno, Laboratorio Central de Salud Pública.

Equipo Técnico de Revisión - Laboratorio Central de Salud Pública

Dra. Sonia Ortigoza, Jefa Dpto. de Hematología - LCSP

Dra. Eva López, Bioquímica Dpto. de Hematología - LCSP

Dra. Herminia Pérez, Coordinadora de Dirección General - LCSP

Dra. María Isabel Bernal, Directora – Dirección de Habilitación, Fiscalización y Regulación – LCSP

Dra. María del Carmen Almada, Jefa Unidad de Gestión de Calidad - LCSP

Catalogado por la Biblioteca del LCSP

Paraguay. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Laboratorio Central de Salud Pública.

GUÍA PARA EL ANÁLISIS E INFORME DEL HEMOGRAMA. Asunción: LCSP, MSPYBS, 2021. 66 p.

1. HEMOGRAMA. 2. GUÍAS. 3. ANALISIS CLÍNICOS/Informes. I. Paraguay

Coordinación, Redacción y Recopilación:

Bioq. Kattia Adorno

Agradecimientos

Agradecimiento especial a los compañeros del L.C.S.P; Dr. Gustavo Chamorro, Dra. Natalie Weiler, Dra. Mariza Fernández, Dra. Daisy Benítez, Dra. Cynthia Williams, Téc. Karen Álvarez; por el apoyo constante.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO 1: Proceso analítico	10
1.1. Etapa pre- analítica	10
1.2. Gestión de calidad	14
1.3. Equipos automatizados	15
1.4. Métodos manuales.....	15
1.5. Realización del frotis sanguíneo	19
1.6. Valores de referencia según la OMS	21
CAPÍTULO 2: Hemograma	23
2.1. Recuento de reticulocitos.....	24
2.2. Recomendaciones del informe del frotis: Serie roja	25
2.3. Recomendaciones del informe del frotis: Serie blanca	35
2.4. Recomendaciones del informe del frotis: Plaquetas	46
CAPÍTULO 3: Informe del Frotis de sangre periférica	49
CAPÍTULO 4: Eritrosedimentación.....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	53
ANEXOS	54
ANEXO I. Hematopoyesis	54
ANEXO II. Serie roja.....	55
ANEXO III. Serie blanca.....	59
ANEXO IV. Histogramas.....	62
ANEXO V. Preparación de reactivos.....	62

INTRODUCCIÓN

El hemograma es el pedido médico más solicitado a fin de evaluar el estado de salud, diagnóstico, seguimiento y tratamiento de las enfermedades, analiza las células sanguíneas y proporciona información cualitativa y cuantitativa de las diferentes poblaciones celulares. Con referencia a los exámenes básicos de laboratorio es innegable la importancia de disponer de un análisis completo de sangre periférica. En un hemograma completo, hay tres parámetros de análisis e interpretación los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Es de suma importancia recalcar que la observación microscópica del frotis de sangre periférica sigue siendo un elemento indispensable y de crucial ayuda para el diagnóstico.

Este documento ha sido elaborado por un equipo técnico a fin de proporcionar una herramienta para la unificación y trazabilidad de los parámetros hematológicos en los informes de laboratorio.

CAPÍTULO 1: Proceso analítico

1.1. Etapa pre- analítica

La estandarización de los procedimientos reducirán los errores debido tanto a factores biológicos como no biológicos.

Fase pre analítica

Variables fisiológicas	Variables de colecta y manipulación de muestras	Variables endógenas
Edad	Identificación de la muestra	Presencia de anticuerpos circulantes contra leucocitos y plaquetas (EDTA dependientes)
Sexo	Tiempo del torniquete	Efecto de medicamentos y sus Metabolitos.
Ayuno	Anticoagulante	
Ejercicio físico	Homogenización de la muestra	
Embarazo	Transporte y almacenamiento inadecuados	
Estilo de vida		

Fuente: Adaptada de Jury, Nagia e Tatsumi, Mullins, e Narayanan.

a) Dieta y ayuno: El ayuno es la falta de ingestión de alimentos o bebidas, excepto agua, durante las 8 a 12 horas previas a la extracción de la muestra de sangre.

Paciente ambulatorio: De 8 a 12 horas de ayuno.

Pacientes internados y pacientes de urgencia: No hay necesidad de ayuno para la toma de muestra del hemograma cuando la dieta es liviana.

Observación: * En caso de dietas completas se debe esperar por lo menos tres horas.

* Se debe evitar el consumo de mate y tereré.

b) Ejercicio físico: El ejercicio físico reciente, también puede alterar notablemente el resultado de algunas pruebas biológicas. Se debe a cambios hormonales, cambios en la distribución de volumen entre distintos compartimentos y a pérdida de volumen por sudoración. Entre los parámetros afectados están, creatinina, proteínas,

creatinincinasa, aspartato transaminasa, y lactato deshidrogenasa. El ejercicio enérgico activa la coagulación y la fibrinólisis e incrementa el recuento de plaquetas y de leucocitos.

c) Postura: El cambio de posición produce un pasaje del agua corporal desde el interior de los vasos sanguíneos hasta los espacios intersticiales, lo que produce un cambio en la concentración de lípidos, enzimas y proteínas.

d) Ritmo circadiano: Los niveles de algunas hormonas son afectadas, así como los valores del hierro y el recuento de eosinófilos.

e) Estrés: La ansiedad puede producir un aumento transitorio en los leucocitos así como en el equilibrio ácido-base.

e) Hábito de fumar: Los pacientes presentan niveles elevados en el recuento de leucocitos y del cortisol. El tabaquismo crónico produce una disminución de la función pulmonar y por lo tanto un aumento en la concentración de la hemoglobina.

f) Medicación: ingesta de determinados fármacos, pueden interferir en el resultado de numerosas pruebas biológicas.

RECOMENDACIONES:

- No hay necesidad de ayuno para la toma de muestra del hemograma cuando la dieta es liviana.
- A fin de evitar una errónea interpretación de los resultados del laboratorio se recomienda la toma de muestras después de un período de ayuno de 8-12 horas.
- En caso de que el paciente no se encuentre en ayunas, se debe colocar una Observación: **“El paciente no se encuentra en ayunas”**.

Todas las muestras a ser procesadas en el laboratorio deben contar mínimamente con los siguientes datos:

- Identificación del paciente.
- Nombre u otra identificación del médico o profesional que solicita el examen.
- Información de los antecedentes clínicos. Ej. Inicio de Fiebre, tos, dolores musculares, etc.
- Fecha y hora de la toma de muestra.
- Fecha y hora de recepción: la recepción de la muestra cuando se cumplen en conformidad requisitos técnicos.

Ejemplo:

Edad		
Sexo	F	M
Fiebre	Si	No
Fuma	Si	No
Consume medicamentos	Si	No
Medicación con anticoagulante	Si	No
Hipertensión		
Enfermedad		
Otros		

Criterio de rechazo de muestras:

- Volumen inadecuado de sangre / anticoagulante.
- Falta de identificación, fecha y nombre del paciente impreso por el tubo.
- Material coagulado.
- Discrepancia de datos.
- Muestras contaminadas, lipémicas, hemolizadas.
- Volumen insuficiente de muestra.
- Muestras en tubo de vidrio, muestras no transportadas en cadena fría, muestras que no cumplan con las condiciones de tiempo.

Almacenamiento de muestras:

Tubos para hemograma a temperatura ambiente son estables por 8 horas para las determinaciones cuantitativas del hemograma, el frotis debe realizarse dentro de las 2 horas después de la toma de muestra.

Tubos para hemograma a temperaturas de 2 a 8 grados estables por 24 horas para las determinaciones cuantitativas del hemograma, el frotis debe realizarse dentro de las 2 horas después de la toma de muestra.

ANTICOAGULANTE

EDTA: Es el anticoagulante de elección para recuentos de glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas y la determinación de la concentración de hemoglobina. Se puede usar como sal de K⁺ o Na⁺; que actúa quelando el calcio.

El ICSH (International Council for Standardization Hematology) recomienda el uso de la sal dipotásica en una concentración de $1,5 \pm 0,25$ mg/ml de sangre.

La sal tripotásica a esta concentración produce una disminución en el volumen de los glóbulos rojos disminuyendo así el hematocrito en un 2 a 3%. El VCM aumenta rápidamente en el tiempo que con la sal dipotásica.

El exceso de EDTA de cualquier tipo produce cambios degenerativos en glóbulos rojos (crenados), glóbulos blancos y plaquetas.

RECOMENDACIONES:

- Se sugiere realizar el frotis de sangre en la cabecera del paciente, sin anticoagulante, en caso de que esta primera recomendación sea difícil de realizar, se sugiere que los frotis sean realizados dentro de las dos horas después de la toma del material.
- El anticoagulante de elección es el EDTA sal dipotásica en una concentración de $1,5 \pm 0,25$ mg/ml de sangre.
- Es importante recordar los efectos del anticoagulante sobre los elementos, producen malformaciones en el núcleo: prolongaciones en forma de pseudópodos, mamelones hasta la formación del fenómeno de pignosis, en el citoplasma la formación de vacuolas, la cromatina se vuelve más laxa nucléolos más evidentes y visibles; por lo que recomendamos la realización del frotis sin anticoagulante a fin de conservar la morfología de los elementos.

1.2. Gestión de calidad

Controles de calidad interno y externo: El control de la calidad (CC) es un componente de la gestión de procesos y un elemento clave del sistema de gestión de la calidad. Supervisa los procesos relacionados con la fase analítica del análisis, y ayuda a detectar los errores del sistema de análisis. Estos errores podrían producirse a consecuencia de un fallo en el sistema, condiciones ambientales adversas, o el rendimiento del operador. El CC proporciona al laboratorio la confianza de que los resultados de los análisis son exactos y fiables antes de comunicar los resultados al paciente.

Control de calidad interno: Establece los criterios para realizar el control de calidad en el laboratorio de Hematología, y aplicar medidas correctivas cuando se requiere, para garantizar los resultados emitidos. El control interno de la calidad evalúa la variación inherente para cada determinación, mide la precisión de las corridas. Se debe definir el tipo de método a ser utilizado, a fin de asegurar la validez de los resultados, el uso de gráficos de control es el recomendable, pues facilita la inspección de los resultados mediante la demostración visual de los valores.

Control de calidad externo: Evalúa y asegura la exactitud de resultados de muestras externas analizadas en el laboratorio de Hematología. Busca evaluar la calidad técnica y garantizar la veracidad de los resultados.

RECOMENDACIONES:

- El laboratorio debe diseñar sistemas de Control Interno de Calidad que verifiquen que se alcanzó la calidad pretendida en los resultados. Es importante que el sistema de control provea a los miembros del personal, información clara y fácilmente comprensible en la cual se puedan basar las decisiones técnicas y clínicas. Se recomienda que se ponga especial atención a la eliminación de errores en el proceso de manipulación de muestras, las solicitudes, los análisis, los informes, etc. Deben ser analizados diariamente los tres niveles bajo, normal y alto.

- Se recomienda que cada laboratorio cuente con por lo menos una suscripción a un control externo de calidad de una entidad acreditada.

1.3. Equipos automatizados

La gestión de los equipos es uno de los elementos esenciales del sistema de gestión de la calidad. En el laboratorio, es necesaria una adecuada gestión de los equipos para garantizar la exactitud, la fiabilidad y la puntualidad de los análisis.

Es responsabilidad del bioquímico supervisar todos los sistemas de gestión de los equipos del laboratorio; asegurarse de que todas las personas que utilicen los instrumentos hayan recibido la formación pertinente y entiendan perfectamente cómo manejar el instrumento y cómo realizar todos los procedimientos rutinarios de mantenimiento necesarios.

La supervisión del programa de gestión de los equipos incluye:

- asignar responsabilidades para todas las actividades;
- asegurarse de que todo el personal tenga la formación adecuada en materia de manejo y mantenimiento;
- Controlar las actividades de gestión de los equipos, que incluye:
 - revisar todos los registros de los equipos de forma habitual;
 - actualizar los procedimientos de mantenimiento, según sea necesario;
 - asegurarse de que se siguen todos los procedimientos
 - realizar la lectura del manual de operaciones del equipo a utilizar.

1.4. Métodos manuales

En caso de no contar con un equipo automatizado para la realización del Hemograma, se sugiere realizar:

1- Leucograma

Recuento total de leucocitos: consiste en la determinación del número de leucocitos por mm^3 o μL de sangre en un hemocitómetro después de diluir la muestra de sangre total en un diluyente que promueve la lisis de los eritrocitos y plaquetas.

Procedimiento

Pipetear 0.38 mL (380 µL) del líquido diluyente en un tubo para hemólisis, aspirar 0.02 mL (20 µL) de la muestra, colocar en el tubo obteniendo una dilución 1:20 agitar levemente, aguardar 2 minutos y después proceder al llenado de la cámara y recuento al microscopio. Se hace el recuento en los cuatro cuadrados grandes laterales (L1, L2, L3, L4) de la cámara de Neubauer.

$$\text{Leucocitos /mm}^3 = \text{Número de leucocitos} \times 50$$

2- Eritrograma

A- Concentración de la hemoglobina.

-Método Manual de la cianometahemoglobina: tiene por principio básico la oxidación del ión ferroso(divalente), del hemo, de la oxi y de la carboxihemoglobina a hierro férrico(trivalente), por el ferricianato, con la formación de metahemoglobina, que se combina con el cianuro de potasio para producir cianometahemoglobina (color rojo-anaranjado), medida fotocolorimétricamente en 540nm. Los resultados serán comparados después con los valores de absorbancia o transmitancia de una solución patrón de concentración conocida.

Protocolo

Pipetear 5,0 mL de reactivo en un tubo de ensayo, colocar 0,02 mL(20 µL) de la muestra, agitar; esperar como mínimo 5 minutos y determinar la absorbancia del test en 540nm o filtro verde, el color es estable por 72 horas; se debe realizar el mismo procedimiento con el patrón y/o estándar.

Se sugiere realizar la medición del patrón y/o estándar por triplicado y realizar un promedio para definir el **factor de corrección fc**.

$$fc = \frac{\text{concentración del patrón y/o estándar g/dL.}}{\text{promedio de la absorbancia del patrón y/o estándar.}}$$

$$\text{Hb g/dL} = \text{absorbancia de la muestra} \times fc$$

B- Hematocrito.

Es la relación porcentual entre las células rojas de la sangre (volumen de empaquetamiento de los eritrocitos) y el plasma, obtenida por la división del volumen porcentual ocupado por los eritrocitos por el volumen de sangre total que equivale al 100%.

Microhematocrito: Corresponde al volumen ocupado por los glóbulos rojos en relación al volumen total de sangre en un capilar de vidrio, obtenido después de micro centrifugación a 11.000 rpm por 5 minutos.

C- Índices hematimétricos.

VCM: Volumen corpuscular medio se obtiene directamente por la división del hematocrito entre el número de glóbulos rojos.

$$\text{VCM (fL)} = \frac{\text{Hematocrito \%} \times 100}{\text{Dos primeras cifras del número de glóbulos rojo /mm}^3}$$

Observación: El VCM manual es impreciso, pues depende del recuento de eritrocitos en hemocitómetro que es lento y de poca confiabilidad, debido a su baja reproducibilidad.

CHCM: Concentración de hemoglobina corpuscular media se obtiene indirectamente por la división entre la hemoglobina total (g/dL) y el hematocrito.

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

HCM: Hemoglobina corpuscular media es la Hemoglobina contenida en cada eritrocito expresada en picogramos (1 pg = 10⁻¹² gramos).

Los valores referenciales de HCM de forma general son de 27 a 34 pg. La hemoglobina corpuscular media se obtiene mediante la fórmula que relaciona la hemoglobina con el recuento de eritrocitos, ya sea de parámetros derivados de métodos manuales o electrónicos mediante la computadora incorporada al autoanalizador de hematología, aplicando la siguiente fórmula:

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hemoglobina (g/L)}}{\text{Dos primeras cifras del número de glóbulos rojos/ mm}^3} \times 100$$

RECOMENDACIONES:

- En caso de contar solo con valores de hemoglobina y hematocrito, se sugiere informar los valores de hemoglobina, hematocrito y la morfología eritrocitaria sin el VCM y HCM.
- En caso de no contar con los materiales necesarios para determinar la hemoglobina, se sugiere informar; el hematocrito y la morfología eritrocitaria y NO así los índices hematimétricos.
- Al realizar correctamente la morfología de los eritrocitos en el frotis los valores de los índices hematimétricos son complementarios.
- La aplicación de las fórmulas solo son válidas cuando la hemoglobina y el hematocrito están dentro de valores considerados normales según la edad y el sexo.
- ***No hay sustituto para un frotis bien distribuido y bien teñido. Cuando se evalúa la morfología celular, con una morfología anormal se deben hacer dos preguntas principales: 1. ¿Está la morfología presente en todos los campos? 2. ¿La morfología es artificial o patológica?***
- ***La observación microscópica es fundamental, se debe hacer un juicio para determinar si hay anisocitosis (variación en el tamaño, que corresponde al paciente) o poiquilocitosis (variación en la forma) la cual se debe asegurar que corresponde al paciente, descartando todos los factores que pudieran artefactarla.***

1.5. Realización del frotis sanguíneo

La revisión del frotis de sangre al microscopio, sigue siendo indispensable para detectar alteraciones morfológicas que los autoanalizadores no pueden detectar.

Preparación del frotis: colocar en una lámina limpia 10 μ L de muestra, con ayuda de otra lámina realizar el extendido con un ángulo de 45 grados, dejar secar en posición horizontal a temperatura ambiente, identificar la lámina, llevar la lámina a colorear.

Las tinciones hematológicas constituyen una serie de métodos utilizados para colorear las estructuras celulares de la sangre y de la médula ósea, lo que permite que las distintas células sean identificadas al microscopio con mayor facilidad. Los colorantes utilizados para la coloración de las células sanguíneas son: May- Grünwald; colorante de Wright o de Wright-Giemsa; y colorante Giemsa. El secreto de una buena coloración esta en descubrir el pH ideal y el tiempo apropiado de fijación y coloración, dependiendo de cada tipo de colorante y de cada fabricante.

Si la tinción del frotis es demasiado ácida se presenta de un color rosado o rojo desteñido, probablemente esto se deba a: un tiempo de coloración insuficiente; el pH del buffer (tampón) está muy bajo o el propio colorante está excesivamente ácido; y/o un lavado excesivamente prolongado.

Si la tinción es alcalina demasiado azul, posiblemente, esto esté causado por el hecho de que el frotis sea muy grueso, o un pH alto del colorante; un tiempo de coloración excesivamente prolongado; y/o un lavado insuficiente.

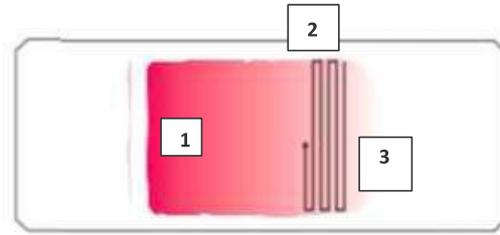
Si tras la tinción aparecen artefactos o precipitados en el frotis, probablemente esto se deba a: un empleo de portaobjetos sucios, una falta de filtración del colorante; una coloración excesivamente prolongada; un secado del colorante durante la tinción; y/o un lavado insuficiente.

A partir del frotis de sangre periférica debidamente preparado, teñido y evaluado, se puede obtener una cantidad considerable de información valiosa.

Un buen frotis de sangre debe contar con tres partes. **1. Cabeza:** Zona inicial de la extensión, es la región más gruesa, en ella se encuentran en mayor proporción los linfocitos, y los hematíes forman aglomerados. **2. Cuerpo:** zona media del frotis, su espesor es el adecuado donde se obtiene la mejor distribución de los elementos, es *la*

"zona ideal" de observación, que corresponde a la porción que limita con la cola. **3.**

Cola: es la zona final de la extensión, la región más fina, en ella se encuentra una mayor proporción de leucocitos grandes (granulocitos y monocitos), y además los hematíes están deformados y presentan una tonalidad uniforme.



Carr •Rodak: Atlas de HematologíaClínica 4a Ed. © 2014 - Editorial MédicaPanamericana

Debe evaluarse de modo sistemático primero con el objetivo 10 X, luego con 40X; a fin de observar la distribución de los elementos y la calidad del frotis, y, por último, el de inmersión en aceite 100X para realizar la fórmula leucocitaria.

De manera característica, la fórmula diferencial incluye el recuento y la clasificación de 100 leucocitos consecutivos y el informe de los tipos se expresa como porcentajes. El recuento diferencial se realiza de manera sistemática con el patrón en serpentina, guarda griega o "almena" que minimiza los errores de distribución de los leucocitos.

La evaluación de la morfología de los eritrocitos, los leucocitos y las plaquetas, así como las estimaciones de estas, se realizan también con el objetivo de inmersión en aceite 100 X y se busca una zona del frotis en la que los eritrocitos presentan distribución uniforme y apenas se contactan entre sí o pueden superponerse dos o tres células.

La evaluación de la morfología de los eritrocitos es un aspecto importante de la valoración del frotis y se utiliza junto con los índices hematimétricos para describir las células como normales o anormales en cuanto al tamaño, la forma y el color.

RECOMENDACIONES:

- El 100% de las muestras deben ser extendidas, coloreadas y observadas a fin de detectar alteraciones morfológicas.
- La fórmula diferencial, la morfología de los leucocitos, la morfología de los eritrocitos y la estimación de las plaquetas se incluyen en la evaluación del frotis y se debe realizar con el objetivo de inmersión de 100X.

1.6. Valores de referencia según la OMS

Los datos expuestos en esta tabla son los establecidos por la OMS, los cuales difieren un poco en los observados en nuestra población.

Se sugiere como referencia, hasta contar con los valores de referencia a nivel Nacional.

	MUJER	VARON
Hematíes ($\times 10^{12}$ /L)	4,8 \pm 1,0	5,5 \pm 1,0
Hemoglobina (g/dL)	14,0 \pm 2,0	16,0 \pm 2,0
Hematocrito (%)	42,0 \pm 5	47,0 \pm 5
Volumen corpuscular medio (VCM) (fL)	90 \pm 7	90 \pm 7
Hemoglobina corpuscular media (HCM)(pg)	29 \pm 2	29 \pm 2
Concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH) (g/L)	34,0 \pm 2	34,0 \pm 2
Amplitud de distribución eritrocitaria(RDW) (%)	12 \pm 2	12 \pm 2

Fuente: Valores Internacionales OMS

Valores normales de leucocitos y fórmula leucocitaria

	%	Promedio($\times 10^9/L$)	Mínimo ($\times 10^9/L$)	Máximo ($\times 10^9/L$)
Leucocitos	-	7,5	4,5	11,5
Neutrófilos segmentados	55 - 70	4,8	2,5	7,5
Neutrófilos no segmentados	0,2 - 6	0,015	0,01	0,02
Eosinófilos	1 - 4	0,28	0,06	0,5
Basófilos	0,2 - 1,2	0,08	0,01	0,15
Linfocitos	17 - 45	3	1,3	4
Monocitos	2 - 8	0,5	0,15	0,9

Fuente: Valores Internacionales OMS

CAPÍTULO 2: Hemograma

El hemograma comprende el estudio cualitativo y cuantitativo de tres series celulares: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.

La evaluación de la morfología celular es esencial dentro del hemograma, se sugiere que las alteraciones morfológicas sean descritas como observaciones o bien establecer un patrón de informe para dichas alteraciones.

A continuación se describe y sugiere un informe del mismo.

Observación: Los valores de referencia se deben evaluar con respecto al sexo y la edad del paciente.

Metodología:

	<i>Resultado</i>	<i>Unidades</i>	<i>Intervalo de referencia</i>
Glóbulos rojos		10 ¹² L	Según sexo-edad
Hemoglobina		g/dL	Según sexo-edad
Hematocrito		%	Según sexo-edad
VCM		fL	90±7
HCM		pg	29±2
CHCM		g/dL	34,0±2
RDW		%	12±2
Glóbulos Blancos		10 ⁹ L	4.5 - 11.5
Blastos			
Promielocito			
Mielocito			
Metamielocito			
Neutrófilos en banda		%	0.2-6.0
Neutrófilos		%	55.0 -70.0
Linfocitos		%	17.0- 45.0
Monocitos		%	2.0- 8.0
Eosinófilos		%	1.0-4.0
Basófilos		%	0.2-1.2
Plasmocitos		%	
Blastos Absoluto		10 ⁹ L	
Promielocito Absoluto		10 ⁹ L	
Mielocito Absoluto		10 ⁹ L	
Metamielocito Absoluto		10 ⁹ L	
Neutrófilos en banda Absoluto		10 ⁹ L	0,01 – 0,02
Neutrófilos Absoluto		10 ⁹ L	2,5 – 7,5

Linfocitos Absoluto		10 ⁹ /L	1,3 - 4
Monocitos Absoluto		10 ⁹ /L	0,15 – 0,9
Eosinófilos Absoluto		10 ⁹ /L	0.06 – 0,5
Basófilos Absoluto		10 ⁹ /L	0,01 – 0,15
Plasmocitos Absoluta		10 ⁹ /L	
Plaquetas		10 ⁹ /L	150 – 450
VPM		fL	6.2 – 11.8
Observación			

Anisocitosis		Hipocromía	
Microcitos		Poquilocitosis	
Macroцитos		Policromasia	
Observación			

2.1. Recuento de reticulocitos

Los reticulocitos corresponden a los glóbulos rojos jóvenes que contienen remanentes citoplasmáticos de RNA y organelas como mitocondrias y ribosomas.

El recuento de reticulocitos se usa para evaluar la actividad eritropoyética de la médula ósea, es útil para conocer la capacidad de respuesta de la médula ósea en aquellos casos donde hay una disminución de glóbulos rojos en sangre periférica. Su vida media es de 2 a 3 días en médula ósea, 1 día en sangre periférica. Mide de 10 a 15 micras.

Valores de referencia:

Edad	Recuento de reticulocitos %	Recuento absoluto de reticulocitos x 10 ⁹ /L.
Primeras 24 horas de vida	2.00 a 6.00	70,0 a 330,0
1 día a 2 semanas	0.30 a 1.50	10,5 a 82,5
2 semanas a adulto	0.50 a 2.20	20,0 a 120,0

Rodak B. Hematología: fundamentos y aplicaciones clínicas. 2 ed. Rondinone S, trad. Buenos Aires: Médica Panamericana

El recuento no automatizado de reticulocitos se realiza en un frotis teñido con tinción de Azul Cresil brillante.

El recuento automático de reticulocitos basado en citometría de flujo con colorantes específicos que se enlazan al RNA, es entregado por los autoanalizadores como recuento absoluto y porcentaje, y ha sido incorporado en muchos laboratorios por su menor variabilidad inter observador y por disminuir el tiempo de informe del

hemograma. En caso de contar con un equipo automatizados para el recuento de reticulocitos se debe contar con controles internos y externos.

Criterios para realizar el recuento de reticulocitos.

- 1- Valores de hemoglobina igual o menores a 8 g/dL.
- 2- Cambios morfológicos independientes al valor de la hemoglobina.
- 3- Primer control en pacientes renales y en pacientes oncológicos.

Observación: En muestras con hematocritos bajos (igual o menor a 23%) el recuento de reticulocitos puede presentar un aumento artificial debido al número menor de glóbulos rojos por lo que se debe realizar la corrección.

$$\text{Recuento de reticulocitos corregidos} = \frac{\text{reticulocitos (\%)} \times \text{hematocrito}}{\text{a \%}}$$

Siendo a % el valor normal de hematocrito.

2.2. Recomendaciones del informe del frotis: Serie roja

Relación de la interpretación cuantitativa y cualitativa: Equivalencia entre simbología de cruces y adverbios de cantidad. **RECOMENDACIÓN CONSENSUADA** para un campo de 300 eritrocitos (200 a 400).

INFORME A	INFORME B	INFORME C INTERPRETACIÓN
+	1-5 por campo	escasos, leve, discreto, presente, algunos, uno que otro
++	6-10 por campo	regular cantidad, moderada, frecuente
+++	11 y más por campo	abundante, relevante, muy abundante, la mayoría.

Se recomienda el informe tipo A, realizado con lente de inmersión (100x). El informe tipo B y C es referencial para obtener el informe A. Como se observa en el informe A no se recomienda el uso de +/- (más menos) o de ++++ (cuatro cruces)

RECOMENDACIONES:

En relación a las células nucleadas de la serie roja, el porcentaje de eritroblastos (Normoblastos) deben ser cuantificados en 100 células contadas. La corrección de eritroblastos en el recuento de leucocitos, se debe realizar a partir de 10 eritroblastos en 100 leucocitos.

Fórmula para corregir Eritroblastos (Normoblastos).

$$\text{Glóbulos Blancos corregidos/mm}^3 = \frac{\text{Glóbulos Blancos/mm}^3 \times 100}{100 + \text{Eritroblastos (Normoblastos)}}$$

En la disrelación Hemoglobina /Hematocrito; puede darse la presencia de crioaglutininas o Auto-anticuerpos en frío observadas en anemias hemolíticas autoinmunes; algunas neoplasias o rara vez en casos de hemoglobinuria paroxística al frío.

El apilamiento de los eritrocitos por disminución de la repulsión natural entre ellos o fenómeno de pilas de monedas (Rouleaux), ocurre ante la presencia de altos niveles plasmáticos de globulinas o de fibrinógeno que neutralizan esta fuerza repulsiva.

Las elevaciones indebidas de HCM y CHCM pueden ser consecuencias de crioglobulinemias, estos valores deben ser corregidos.

En caso de observarse aglutinación de los glóbulos rojos se debe incubar la muestra a 37 °C en baño María de 30 a 45 minutos, con agitaciones suaves cada 5 a 10 minutos y volver a pasar por autoanalizador.

Observación:

- Se sugiere realizar dos informes en el caso en el que se produzca una variación en los valores del resultado; uno a temperatura ambiente y otro a 37°C.
- En caso de que no se produzca una variación de los valores se sugiere informar solo la hemoglobina y no así los índices hematimétricos.
- En ambos casos se debe informar la auto-aglutinación de glóbulos rojos.
- Cuando la aglutinación NO se corrige, se podría realizar el hematocrito manual.

En relación *al informe* de caracteres de la serie roja se recomienda el siguiente orden:

- si hay variaciones en el tamaño (anisocitosis), tamaño predominante (microcitosis, macrocitosis),
- si hay variación en el color; cromía,
- si hay variación en la forma poiquilocitosis, poiquilocitos relevantes,
- policromatofilia e inclusiones eritrocitarias.

SERIE ROJA

I.- Tamaño

Anisocitosis:

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros hematológicos compatibles
		Consenso	Equivalente	
A. Normal	1	normocíticos vcm: 80-90 fl		
B. Anisocitosis	1	microcitos vcm: inferior a 80 fl		ferropenia, talasemia
	2	macrocitos vcm: mayor a 90 fl		anemia megaloblastica, macrocitosis no megaloblastica.

II.- Forma

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A- Poiquilocitosis	1	acantocitos	espinoso, en espuela espiculado	anemia hemolítica microangiopática, hepatopatías alcohólicas, acantocitosis hereditarias, abetalipoproteinemia
	2	células en Diana, dianocitos	sombrero mexicano, target cell, células en tiro al blanco, codocitos	hepatopatía obstructiva, Hb SS, CS, talasemia, ferropenia.
	3	células en casco	queratocitos	PTT, CID, Síndrome urémico hemolítico, anemia hemolítica microangiopática
	4	dacriocitos	células en lagrima	mielofibrosis con metaplasia mieloide, eritropoyesis ineficaz, mielofibrosis, talasemia, anemia megaloblástica.
	5	drepanocitos	falciformes	anemia falciforme, Hb CS, HB S-tal.
	6	eliptocitos		Eliptocitosis hereditaria, ferropenia, talasemia
	7	macroovalocito	megalocitos	ferropenia, anemia megaloblástica, talasemia, anemia mielopática
	8	esquistocitos	esquizocitos, células fragmentadas	anemia hemolítica microangiopática, PTT, CID, Síndrome urémico hemolítico, quemaduras, hemólisis por válvula cardíaca, hemoglobinuria de la marcha.

	9	equinocito	crenocitos	insuficiencia renal. Déficit de piruvatoquinasa.
	10	esferocitos	microesferocito	esferocitosis hereditaria, anemia hemolítica TCD (+), hemólisis de fragmentación
	11	estomatocitos		estomatocitosis hereditaria, hepatopatía obstructiva, alcoholismo, cirrosis, artificio
	12	xerocitos	excen trocitos	xerocitosis hereditaria, deshidratación
	13	ovalocitos		ovalocitosis hereditaria o del sudeste asiático

III. Cromía

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. Normal	1	Normocrómico		
B. Anormal	1	Hipocromía		anemia ferropénica
	2	Policromasia	basofilia difusa, policromatofilia	anemia hemolítica
	3	doble población	anisocromía, población bimodal	anemia ferropénica

IV. Diferenciación

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros hematológicos compatibles
		Consenso	Equivalente	
A. Normal	1	normal		
B. Acelerada	1	eritroblasto	basófilo, policromatófilo, ortocromático.	hemograma del recién nacido.
C. Displásica	1	displasia eritroblástica	asimetría en la maduración	anemia megaloblástica, anemia refractaria, síndrome mielodisplásico.
	2	núcleo picnótico		anemia megaloblástica, anemia refractaria, síndrome mielodisplásico.
	3	multinucleado		anemia megaloblástica, anemia refractaria, síndrome mielodisplásico.

	4	punteo cromatínico	punteo citoplasmático	anemia megaloblástica, Anemia refractaria, síndrome mielodisplásico.
--	---	--------------------	-----------------------	--

V- Inclusiones

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. RNA-DNA	1	punteado basófilo	restos de RNA	Intoxicación por plomo o metales Pesados, talasemia, post tratamiento de anemia megaloblástica o ferropénica, síndrome mielodisplásico y mielofibrosis.
	2	cuerpos de HowellJolly	resto nuclear	anemia megaloblástica, hipoesplenismo, Esplenectomía
B. Restos de membrana	1	anillo de Cabot	huso mitótico huso cromático	anemia perniciosa, intoxicación por plomo, síndrome mielodisplásico
C. Hierro	1	Cuerpos de Pappenheimer		severas, anemia megaloblástica, síndrome Mielodisplásico
D. Parasitaria	1	gránulos de Schüffner o Maurer		Malaria
E. Hemoglobina precipitada	1	Cuerpos de Heinz		deficiencia de glucosa 6 fosfato, talasemia. visibles con tinciones supravitales
	2	Hemoglobina H		Talasemia alfa. visibles con tinciones supravitales.

VI- Línea celular

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. Roja	1	normal		

VII- Otros

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. Agrupación	1	pilas de moneda	rouleaux	macroglobulinemia de Waldenström; mieloma múltiple, Linfoma Linfoplasmocítico.
	2	autoaglutinación		anemias hemolíticas y linfoma No Hodgkin de cadenas livianas y pesadas
	1	<i>Plasmodium sp.</i>		Malaria

B. Hemoparásitos	2	<i>Trypanosoma sp.</i>	Enfermedad de Chagas
	3	<i>Babesia sp.</i>	Babesiosis
C. Bacterias	1	bacterias	septicemia o artefactos

Significados de las siglas:

Hb: Hemoglobina.

Hb SS: Componente homocigoto de la drepanocitosis.

Hb CS: Componente heterocigoto de la drepanocitosis.

PTT: Púrpura trombocitopénica trombótica.

CID: Coagulación Intravascular diseminada.

TCD: Test de coombs directo.

SMD: Síndrome Mielodisplásico.

Observación:

- Es importante tener en cuenta que la variación del tamaño (Anisocitosis), corresponde al paciente, mientras que la variación en la forma (Poiquilocitosis) de los eritrocitos pueden ser artefactado por lo que es necesario asegurar la pre analítica.
- Hipocromía: Eritrocitos con palidez central mayor a la tercera parte del diámetro celular. Se mide con HCM.
- En caso de no disponer de un contador hematológico se debe comparar el tamaño del glóbulo rojo con el núcleo de un linfocito pequeño, para estimar el tamaño de los mismos.

Definiciones Serie Roja

ACANTOCITOS: Microcito con prolongaciones de membrana de longitud variable, distribuidas en forma irregular y no posee palidez central.

ANISOCITOSIS: Es la presencia de eritrocitos de diferentes tamaños. Su evaluación es por cruces.

ANISOCROMÍA: Coexistencia de eritrocitos de cromía normal e hipocrómicos. El estimador que clasifica en cruces su semicuantificación es la amplitud de distribución de la Hemoglobina (HDW).

AUTOAGLUTINACIÓN: Aglutinación irregular de 3 a 5 eritrocitos en la zona de lectura formando pequeñas o grandes masas.

CODOCITOS: Normocito o macrocito, con aumento de la relación superficie volumen, que presenta una zona central normocrómica, seguida de una zona concéntricamente hipocrómica y normocrómica.

DACRIOCITOS: Eritrocito de tamaño variable, con forma de lágrima o pera, normocrómico o hipocrómico.

DREPANOCITOS: Eritrocito de tamaño variable, usualmente 10 μm en el diámetro mayor con extremos puntiagudos y normocrómicos.

ELIPTOCITOS: Eritrocito de tamaño variable suficientemente largo para tener dos lados paralelos y extremos redondeados.

ERITROBLASTOS: Precursores de la serie eritroide, el número total se informa en el hemograma independiente de su estadio madurativo y se corrige el recuento leucocitario si corresponde.

ESQUISTOCITOS: Eritrocito de tamaño variable usualmente microcítico, de forma irregular o triangular en media luna y normocrómico. Usualmente los fragmentos más pequeños carecen de palidez central,

EQUINOCITO: Normocítico - normocrómico, con pequeñas y abundantes prolongaciones de membrana (10- 30) distribuidas de manera regular.

ESFEROCITOS: Eritrocito levemente más pequeño que su contraparte normal (VCM Normal), de forma esférica y sin palidez central.

ESTOMATOCITOS: Eritrocito de forma redonda uniconcavo, normocrómico donde la palidez central se presenta en forma de boca o estoma.

LEPTOCITOS: Célula plana, delgada, su hemoglobina se distribuye en la periferia y palidez central aumentada.

MEGALOCITOS: Macroцитos de forma ovalada con escasa o nula depresión central.

MACROCITOS: Eritrocito de tamaño mayor a 8 μm de diámetro de forma redonda u oval, normocrómico o hipocrómico. El estimador hematológico es el volumen corpuscular medio (VCM).

MEGALOBLASTOS: Precursor eritroide que en referencia a su contraparte normal presenta mayor tamaño y relación núcleo citoplasma, puede presentar nucléolos.

MICROCITOS: Eritrocito de tamaño menor a 6 um de diámetro, de forma redonda, normocrómico o hipocrómico El estimador hematológico es el volumen corpuscular medio (VCM).

OVALOCITOS: Eritrocito que presenta un índice elipsoidal menor al del eliptocito. Sin embargo el ovalocito es un tipo de eliptocito cuya diferencia se expresa en un criterio puramente morfológico.

PILAS DE MONEDAS: Disposición lineal con solapamiento de 4 o más eritrocitos en la zona de lectura de un frotis sanguíneo.

POLICROMATÓFILO: Eritrocito más grande que un normocito de forma redonda u oval con escasa o nula depresión central y levemente más basófilo.

POIQUILOCITOSIS: Variación en la forma del eritrocito, que orienta a una condición patológica.

QUERATOCITOS: Eritrocito fragmentado con dos prolongaciones de membrana en cada uno de sus polos (forma de cuerno) y con depresión central, lo diferencia del glóbulo rojo en casco (helmet).

RETICULOCITOS: Precursor de la línea eritroide inmediatamente anterior al eritrocito maduro, su tamaño es levemente mayor al del eritrocito maduro y presenta RNA precipitado en diferente cantidad con tinción de azul cresil brillante.

Inclusiones citoplasmáticas

ANILLOS DE CABOT: Restos de membrana nuclear o huso mitótico de color rojo-púrpura y de forma circular.

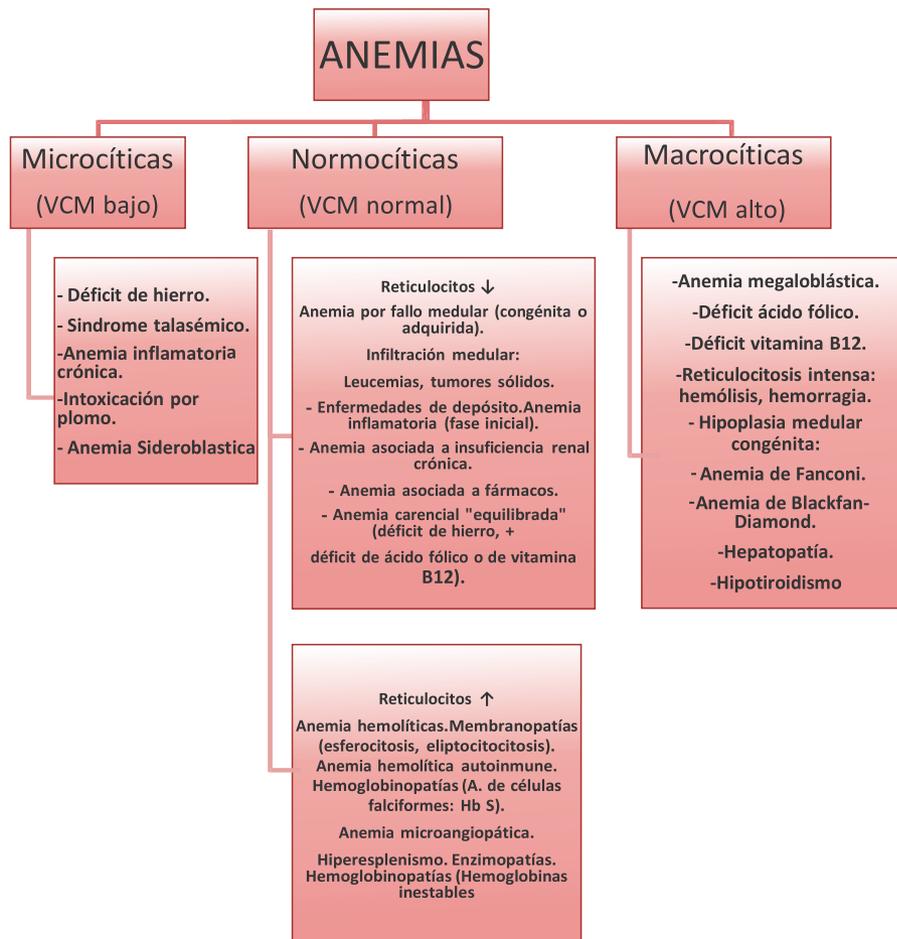
CUERPOS DE HOWEL JOLLY: Inclusiones de DNA (micronúcleo) de forma circular de 0,5-1 um y color azul-púrpura.

CUERPOS DE PAPPENHEIMER: Gránulos que contiene hierro, que pueden encontrarse en la periferia de las células, en los eritrocitos. Son inclusiones intraeritrocitarias con gránulos de hierro en asociación con mitocondrias y restos ribosomales que con los colorantes se tiñen de celeste.

PUNTEADO BASÓFILO: Ribosomas agregados o polirribosomas anormales de menos de 0,5um de diámetro, de color azul-gris distribuidos homogéneamente en todo el citoplasma del eritrocito.

GRANULOS DE SCHUFFNER: Aparece en caso de infección Plasmodium vivax. Son puntos naranjas, rosados sobre eritrocitos.

ANEMIA MICROCITICA	ANEMIA NORMOCITICA	ANEMIA MACROCITICA
VCM: inferior a 80fL	VCM: 80 – 100 fL	VCM: Mayor a 90fL
HCM: Inferior a 27 pg	HCM: 26- 32 pg	HCM: Mayor a 34 pg
CHCM: Inferior a 32%	CHCM:32-36%	CHCM: Aumentado pero es inespecífico.



2.3. Recomendaciones del informe del frotis: Serie blanca

Relación de la Interpretación cuantitativa y cualitativa:

Equivalencia entre simbología de cruces y adverbios de cantidad:

INFORME A	INFORME B	INFORME C INTERPRETACIÓN
+	1-5 por campo	escasos, leve, discreto, presente, algunos, uno que otro
++	6-10 por campo	regular cantidad, moderada, frecuente
+++	11 y más por campo	Abundante, relevante, muy abundante, la mayoría.

RECOMENDACIÓN CONSENSUADA:

- **Granulaciones tóxicas**

Se deben informar en porcentaje de neutrófilos con granulaciones tóxicas en el citoplasma. Este porcentaje está en relación al total de neutrófilos presentes.

- **Linfocitos reactivos**

Se sugiere informar los linfocitos reactivos fuera de la fórmula como una observación. El porcentaje de células caracterizadas de la serie blanca deben ser contadas respecto de la serie representada. Son clínicamente significativos a partir del 5%. Ejemplo: porcentaje (%) de linfocitos reactivos es con respecto del total de linfocitos.

- **Pelger-Hüet**

Alteración nuclear hereditaria (anomalía de Pelger-Hüet) y/o alteración nuclear adquirida, en la segmentación del núcleo del neutrófilo, que se presenta con hiposegmentación nuclear y simétrica, en cuyo caso se debe informar la presencia de neutrófilos con hiposegmentación del núcleo o SeudoPelger-Hüet.

SERIE BLANCA

Para su evaluación es importante tener en cuenta el tamaño celular, la forma del núcleo, la madurez de la cromatina y las características del citoplasma.

I- Tipo de cromatina

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. cromatina madura	1	condensada	densa, madura, compacta	linfocito normal.
	2	cuarteada, caparazón de tortuga	en grumos o grumosa	linfoma no Hodgkin (manto, folicular, leucemia linfática crónica, leucemia linfoma de células T del adulto, leucemia de linfocitos grandes granulares.
B. cromatina inmadura	1	laxa	reticular, semilaxa, finamente dispersa, fina, inmadura, granular.	leucemia linfoblástica de precursores de células B y T, leucemias mieloides agudas, síndrome de Richter

II- Tipo del núcleo

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. formas regulares	1	redondo	redondeado, contorno regular, borde regular	normal
	2	ovalado		normal, leucemia de células vellosas.
B. formas irregulares	1	hendido	indentado, hendico, clivado, escotado, fisurado, abollonado, lobulado	linfoma folicular, leucemia linfática crónica atípica, coqueluche.
	2	arriñonado	reniforme	leucemia de células vellosas
	3	pleomórfico	bilobulado, foliado, plegado, bifoliado, polimorfo.	linfomas no Hodgkin, leucemia linfoblástica L 2
	4	cerebriforme	cerebroide, circonvoluciones	síndrome de Sézary
	5	multilobulado	flowercell, en forma de hoja de trébol, en flor, polilobulado.	leucemia linfoma de células de T del adulto
	6	hipersegmentado	polisegmentado	síndromes mielodisplásicos, anemia megaloblástica.
	7	bilobulado	reloj de arena	leucemia mieloides aguda M3v
	8	PelgerHuet		anomalía de PelgerHuet

	9	plegado		leucemia mieloide aguda
C. displasia nuclear		baciliforme anular	granulocito anular, displasia granulopoyética	síndrome mielodisplásico, tratamiento con drogas antineoplásicas
	1			
	2	granulocito pelgeroide	núcleo tipo Pelger, hipobulbado	síndrome mielodisplásico
	3	mielocito pelgeroide	mielocito displásico	síndrome mielodisplásico
	4	fragmentos nucleares	restos nucleares	síndrome mielodisplásico
	5	figuras mitóticas	en metafase	síndrome mielodisplásico
	6	pseudo-PelgerHuet	tipo pelger, forma pelgeroide, bilobulación	síndrome mielodisplásico
D. posición del núcleo		central		leucemia de linfocitos grandes granulares, leucemia de células plasmáticas, linfocito reactivo
	1			
	2	excéntrico	núcleo en cesta	leucemia linfática crónica
E. restos nucleares	1	sombras de Gümprecht	núcleo en cesta	leucemia linfática crónica

III- Tipo de nucleolo

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. cantidad	1	nucléolo único (central o no).		leucemia prolinfocítica
	2	0 a 2 nucléolos		leucemia linfoblástica L1.
	3	3 ó más nucléolos		leucemia mieloide aguda, síndrome mielodisplásico, linfoma de células grandes difusa.
B. tamaño	1	nucléolo pequeño		leucemia linfática crónica, leucemia linfoblástica L1
	2	nucléolo grande		leucemia linfoblástica L2
C. visualización	1	nucléolo prominente		linfoma de manto con características blásticas, síndrome de Richter, leucemia prolinfocítica B, linfoma difuso de células grandes B.
	2	no visible	ausente, indistinguible, poco evidente (FAB), escasamente visible	leucemia linfoblástica, leucemia linfática crónica, linfoma de manto, inmunocito, linfocito reactivo

IV. Relación núcleo - citoplasma

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. relación	1	relación N/C alta (*)		leucemia linfoblástica L1.
	2	relación N/C baja (**)		leucemia linfoblástica L2, leucemia mieloide aguda

(*) citoplasma ocupa < 20% de la superficie celular

(**) citoplasma ocupa > 20 % de la superficie celular

V- Tipo de citoplasma

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. cantidad	1	escaso	muy escaso	leucemia linfoblástica
	2	regular cantidad	moderada cantidad	leucemia linfoblástica L2, linfoma del mato
	3	abundante		linfocitosis B policlonal, linfocitos vellosos, linfoma linfoplasmocítico, infecciones bacterianas, SMD
B. inclusiones	1	granulación tóxica		infecciones bacterianas, septicemia
	2	granulación tóxica degenerativa	granulación patológica degenerativa.	
	3	gránulos grandes de tamaño variable	cuerpos de inclusión citoplasmático.	leucemia linfoblástica L3, síndrome mielodisplásico. síndrome de ChediakHigashi
	4	cuerpos de Döhle	restos de RNA	síndrome mielodisplásico, septicemia, químicos citostáticos, fiebre escarlatina. sepsis. quemaduras, embarazo y tuberculosis
	5	gránulos azurófilos	gránulos primarios gigantes, agrupación azurófila.	leucemia linfática granular, leucemia agresiva de células tipo NK. SMD. Anomalia de AlderReilly, síndrome de ChediakHigashi
	6	bastones de Auer	unión de gránulos azurófilos/primario	leucemia mieloide aguda M3
	7	múltiples bastones de Auer	empalizada china, faggot cell, empalizada.	

	8	vacuolas citoplasmáticas		sepsis, quemaduras, leucemia linfoblástica, mieloma múltiple
	9	cuerpos de Russel	grapecell, célula de Mott, célula en racimo.	mieloma múltiple, linfoma angioinmunoblástico
C. forma	1	regular		
	2	células peludas o pilosas	vellosidades, prolongaciones finas	leucemia de células vellosas, variante de Leucemia de células vellosas, linfoma esplénico de células vellosas
	3	borde irregular	aspecto ameboideo, monocitoides, fusiforme, forma de huevo frito	linfocitos reactivos, tipo Downey, leucemia de células vellosas.
	4	adaptable a la superficie de los glóbulos rojos.	deformable	síndromesmononucleótidos (mononucleosis infecciosa, citomegalovirus, hepatitis virales, etc.).
	5	mamelones	blebscell	leucemia mielode aguda M7
D. displasia citoplasmática	1	de granulado	agranular	Síndrome mielodisplásico
	2	Granulocitos hipogranular	microgranular	síndromemi elodisplásico., leucemia pro mielocítica variante.
	3	granulocitos hipergranular		leucemia mielode aguda., síndrome mielodisplásico

VI. Basofilia citoplasmática

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hem atológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A.intensidad	1	basofilia leve	discreta	leucemia linfoblástica L1
	2	basofilia moderada	basófilo	linfocitos reactivos
		basofilia intensa	marcadamente basófilo	leucemia pro linfocítica T
B. aspecto	3			
	1	arenoso	basofilia leve	Linfocitos vellosos.

VII- Tipo celular

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A. indiferenciado	1	blastos pequeños	6 - 10 μm	leucemia linfoblástica L1
	2	blastos medianos	11 - 15 μm	leucemia mieloide aguda
	3	blastos grandes	16 - 25 μm	leucemia mieloide aguda M5
B. linfoide	1	linfocito pequeño	8-10 μm	normal, linfoma no Hodgkin
	2	linfocito mediano	10 - 12 μm	linfocitosis reactiva
	3	linfocito grande	10-16 μm	linfocitosis reactiva
	4	linfoblasto	15 - 20 μm	leucemia linfoblástica
	5	prolinfocito	10 - 18 μm	leucemia linfática crónica, leucemia
	6	linfocito reactivo		prolinfocítica. virosis
	7	inmunoblasto		hantavirus, herpes virus, herpes zoster, virus hepatistis B, C, tratamiento farmacológico, etc.
	8	inmucito	células de Türk	hantavirus, herpes virus, herpes zoster, virus hepatistis B, C, tratamiento farmacológico, etc.
	9	plasmoblasto		leucemia de células plasmáticas
	10	proplasmocito		leucemia de células plasmáticas
	11	plasmocito	12-15 μm	leucemia linfoplasmocítica
C. mieloide	1	mieloblasto	18-25 μm	leucemia mieloide aguda
	2	promielocito	20-30 μm	leucemiapromielocítica aguda, leucemia mieloide crónica.
	3	mielocito	15-20 μm	leucemia mieloide crónica.
	4	metamielocito	14 - 16 μm	leucemia mieloide crónica.
	5	banda o en cayado/bastón	12 - 15 μm	leucemia mieloide crónica.
	6	neutrofilo segmentado	12-14 μm	normal
	7	eosinófilo	12- 14 μm	normal
	8	basófilo	9-12 μm	normal
	9	monoblasto	20- 30 μm	leucemia mieloide aguda M4, M5
	10	promonocito	18- 25 μm	leucemia mieloide aguda M5b
	11	monocito	14-18 μm	normal

VIII- Líneas celulares

Grupo	Subtipo	Nomenclatura	
		Consenso	Equivalente
A. Blanca	1	leucocito normal	
	2	mieloide	granulocítica
	3	linfocítica	linfoide
	4	monocítica	monocitoide
	5	plasmocítica	plasmocitoide
B. Roja	1	eritrocito normal	hematíes
	2	eritroblastica	
	3	eritrocítica	eritroide
C. Plaquetaria	1	plaqueta normal	
	2	trombocítica	trombocitoide

Significados de las siglas:

LLC: Leucemia linfocítica crónica.

LLG: Leucemia de linfocitos grandes granulares.

LLA-L3: Leucemia linfoblástica tipo L3.

LLA-L1: Leucemia linfoblástica tipo L1.

LLTA : Leucemia linfoma de células T del adulto.

LMA-M5a: Leucemia monoblástica.

LMC: Leucemia Mieloide Crónica.

LMA-M4: Leucemia mielomonocítica aguda.

LMA-M3: Leucemia promielocítica.

LCV: Leucemia de células vellosas/ peludas/pilosas.

SMD: Síndrome de Mielodisplásico.

LMA-M5b: Leucemia monocítica.

LMA: Leucemia Mieloide Aguda

RECOMENDACIONES:

- Se sugiere en casos donde se hace difícil la identificación de las células realizar una descripción detallada de las mismas, a fin de que se pueda orientar el caso, así como en el caso de observar células jóvenes (blastos), es muy importante escribir la observación de ***“Interconsulta con médico hematólogo”***.
- Los recuentos totales de hasta $30.000/\text{mm}^3$ justifican el recuento diferencial en un mínimo de 100 células, los recuentos por encima de $50.000/\text{mm}^3$ sin monotonía celular merecen un recuento de por lo menos 200 células, las leucocitosis por encima de $200.000/\text{mm}^3$ justifican la evaluación de hasta 400 células en el recuento diferencial en aumento de 100 X.
- En caso de recuento de glóbulos blancos bajos, por ejemplo por debajo de 100 células, es factible colocar la observación de ***“Lámina desierta”***, para otros recuentos bajos se puede realizar la fórmula diferencial a 25 células o submúltiplos de 100. Se informa el número de células encontradas y NO se extrapola a 100. Ejemplo:

Formula diferencial relativa a células:

Neutrófilos: 15

Linfocitos: 8

Monocitos: 2

Definiciones Serie Blanca

NEUTRÓFILOS EN BANDA Y/O CAYADO: Célula antecesora del segmentado, que se define cuando el núcleo presenta: 1- la estrangulación menor a un tercio del máximo grosor del núcleo; 2- Puede adoptar diversas formas 3- los extremos más largos del núcleo deben ser paralelos y 4- no presentar picnosis. **NEUTRÓFILOS EN BANDA Y/O**

CAYADO ANULAR: en banda o cayado anormal cuyo núcleo se presenta en forma de anillo.

BASOFILIA: Aumento del número relativo o absoluto de los basófilos en sangre para un adulto $>4\%$ o $> 450/\mu\text{L}$. Las causas más comunes son: síndromes mieloproliferativos crónicos, mixedema, colitis ulcerativa, estrógenos y drogas antitiroideas.

BASTONES DE AUER: Inclusiones citoplasmáticas únicas o múltiples en forma de bastón, azurófila de 0,2-5 μm de longitud. Se observan principalmente en blastos de leucemia aguda mieloide.

CITOPLASMA HIPERGRANULAR: Granulación primaria en neutrófilos segmentados asociada con asimetría en la maduración en síndrome mielodisplásico.

CITOPLASMA HIPOGRANULAR: Disminución del contenido granular de neutrófilos asociada con asimetría en la maduración en síndrome mielodisplásico.

CROMATINA LAXA: Eucromatina que se observa en células inmaduras, como: blastos, promielocitos, promonocitos, proplasmocitos, prolifocitos, etc.

CROMATINA CONDENSADA: Predominio de heterocromatina que se observa en Linfocitos maduros. Se recomienda utilizar este descriptor en neoplasias de células maduras.

CUERPOS DE DÖHLE: Inclusiones citoplasmáticas de 2-5 μm con forma irregular y basófilas. Se encuentran en la serie neutrófila.

DESVIACIÓN IZQUIERDA: Porcentaje elevado de neutrófilos en banda y/o cayado para un adulto $> 5\%$ o mayor de 400 neutrófilos en banda y/o cayado $/\mu\text{L}$ que puede comprometer o no a sus antecesores directos y/o precursores.

EOSINOFILIA: Aumento porcentual de eosinófilos adulto $> 5\%$ superior a 500 eosinófilos/ μL .

GRANULACIÓN TÓXICA: Gránulos grandes azul púrpura (gránulos primarios) en neutrófilos. Gránulos grandes de color morado, ricos en enzimas digestivas lisosomales, hidrolizantes. La granulación tóxica puede coexistir con vacuolas y cuerpos de Döhle.

GRÁNULOS AZURÓFILOS: Gránulos de color azul púrpura de forma circular presentes en promielocitos y mielocitos y hasta un 10% de los linfocitos (linfocitos granulares).

HIPERPLASIA: Concepto válido cuando se analizan biopsias o mielogramas; en el caso de la interpretación del hemograma se recomienda utilizar el prefijo filia o citosis (neutrofilia, linfocitosis).

HIPERPROLIFERACIÓN: Concepto ambiguo y no documentado para el informe de hemograma.

LINFOCITO ATÍPICO: Término obsoleto cuya interpretación puede ser benigna (Linfocito reactivo) o maligna (célula neoplásica). **No se recomienda su uso.**

LINFOCITO REACTIVO: Linfocito de mayor tamaño, cantidad de citoplasma y basofilia. Bajo esta descripción se encuentran los linfocitos Downey tipo I, II y III.

LINFOCITOSIS: Aumento relativo o absoluto de los linfocitos en la sangre, en un adulto > 40% o > 4500 / μ L.

LINFOPENIA: Disminución relativa o absoluta del número de linfocitos en sangre en un adulto <30% o < de 3000/ μ L.

MONOCITOSIS: Aumento relativo o absoluto de los monocitos en sangre, en un adulto > 10% o > 1000/ μ L respectivamente. Puede deberse a: estados normales en embarazadas o recién nacidos o patológicos como infecciones crónicas, enfermedades inflamatorias crónicas, respuesta a agranulocitosis, regeneración después de quimioterapias, anemias hemolíticas, púrpura trombocitopénica idiopática, entre otros.

MONOCITOPENIA: Disminución relativa o absoluta de monocitos en sangre. En un adulto < 1% o < 1000/uL respectivamente. Se observan en: anemia aplásica, leucemia mieloide crónica, leucemia de células peludas, lupus eritematoso sistémico, radio terapias, terapias con corticoides o interferón alfa.

NÚCLEO EN RELOJ DE ARENA: Promielocitos anormales de núcleo bilobulado (Células de Rieder) se encuentran en LMA-M3v.

NEUTROFILIA: Aumento relativo del número de segmentados neutrófilos en un adulto > 78% o del recuento absoluto de neutrófilos > 9000 /uL.

NEUTRÓFILO HIPERSEGMENTADO: Neutrófilo con más de 5 segmentos nucleares.

NEUTROPENIA: Disminución relativa o absoluta de los neutrófilos en la sangre. Se clasifica en leve (1.000-1.500), moderada (500-1.000) o severa (< 500).

PELGER HÜET: Alteración nuclear hereditaria (anomalía de PelgerHüet) que se presenta con hiposegmentación nuclear y simétrica de los neutrófilos y suele coexistir con neutrófilos en banda de aspecto PelgerHüet.

REACCIÓN LEUCEMOIDE: Lo define un recuento de leucocitos es mayor de 50.000 leucocitos / μ L, se observan además los distintos estadios de maduración, granulación tóxica, vacuolas y cuerpos de Döhle si corresponde.

REACCIÓN LEUCOERITROBLÁSTICA: Corresponde a la presencia de leucocitosis, desviación a la izquierda y presencia de eritroblastos en sangre.

SEUDO PELGER HÜET: Alteración nuclear adquirida en la segmentación del neutrófilo, el núcleo se presenta bilobulado pero en forma asimétrica.

SOMBRAS DE GÜMPRECHT: Restos celulares o nucleares observados en el frotis sanguíneo. Artefacto producido por la sensibilidad del linfocito al efecto mecánico de la extensión del frotis. Es posible tratar la sangre con albúmina antes de realizar la extensión del frotis.

VACUOLAS CITOPASMÁTICAS: Estructuras circulares de tamaño y cantidad variable que representan procesos de fagocitosis y digestión del contenido fagocitado. Su presencia tiene importancia cuando éstas se presentan en neutrófilos segmentados y blastos, y es característico en los Monocitos. Es importante en este caso descartar artefactos producidos por el anticoagulante en las demás células (pre analítica).

2.4. Recomendaciones del informe del frotis sanguíneo: Plaquetas

El recuento diferencial es la estimación del número de plaquetas. Esto se realiza con el objetivo de inmersión en aceite 100 X. En un área del frotis en el que los eritrocitos apenas toman contacto, se cuenta el número de plaquetas en 10 campos de inmersión en aceite. El número promedio de plaquetas se multiplica por 20.000 para proporcionar una estimación del número total de plaquetas, Método de Fonio Indirecto.

Serie Plaquetaria

I. Tamaño

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A.Normal	1	plaquetas normales	1 a 4 μm	
B.Anormal	1	megaplaquetas macroplaquetas	4 a 7 μm	trombocitosis reactiva, Síndrome de Bernard Soulier
	2	microplaquetas	< 1 μm	síndrome de Wiscott - Aldrich
	3	plaquetas gigantes	10 a 20 μm	síndrome MYH9, síndrome de May Hegglin.
	4	núcleo de megacariocito	10 a 30 μm	leucemia mieloide crónica, síndrome mielodisplástico, leucemia mieloide aguda M7.

II. Cantidad.

Grupo	Subtipo	Nomenclatura		Cuadros Hematológicos compatibles.
		Consenso	Equivalente	
A.Plaquetas	1	aumentados		trombocitemia esencial, síndromes mieloproliferativos, post-operatorio hemorragias.
	2	disminuidos		aplasia, púrpura trombocitopénica, anomalía de MayHegglin.

III. Cromía.

<i>Grupo</i>	<i>Subtipo</i>	<i>Nomenclatura</i>		<i>Cuadros Hematológicos compatibles.</i>
		<i>Consenso</i>	<i>Equivalente</i>	
A.Hipogranular	1	proplaquetas	plaquetas grises	síndrome de la deficiencia de gránulos alfa o de las plaquetas grises.

IV. Distribución.

<i>Grupo</i>	<i>Subtipo</i>	<i>Nomenclatura</i>		<i>Cuadros Hematológicos compatibles.</i>
		<i>Consenso</i>	<i>Equivalente</i>	
	1	satelitismo plaquetaria		efecto EDTA.
	2	agrupadas		efecto EDTA.

Significados de las siglas:

MYH9: Gen de la cadena pesada de la miosina no muscular.

EDTA: Etilendiaminotetracético

Definiciones Serie Plaquetaria.

MACROPLAQUETAS: Plaquetas que tienen un diámetro entre 4 y 7 μm , considerando el rango normal entre 1 y 4 μm o un cuarto (1/4) del glóbulo rojo normal. Se presenta en el síndrome de Bernard Soulier con característica de trombocitopenia, macroplaquetas y disminución de la vida media plaquetelar. El síndrome está asociado con déficit cuantitativos y cualitativos del complejo glicoprotéico GP1b/V/IX. El defecto produce la incapacidad de que las plaquetas se agreguen y se unan a los sitios de la lesión endotelial. **Importante solo EN PLAQUETOPENIAS.**

MICROPLAQUETAS: Plaquetas que tienen un diámetro menor a 1 μm de forma redonda u ovalada. El citoplasma es levemente basófilo-gris con gránulos rojo-purpura.

PLAQUETAS GIGANTES: Plaquetas que tienen un diámetro entre 10 y 20 μm de forma redonda, ovalada o estrellada. El citoplasma es levemente basófilo-gris con gránulos rojo-purpura concentrados en el centro de la plaqueta.

NÚCLEO DE MEGACARIOCITO: Célula con una alta relación núcleo citoplasma de 15-30 μm de diámetro, núcleo de forma redonda oval o binucleado e intensamente púrpura. El citoplasma muy escaso es basófilo o acidófilo.

PLAQUETAS HIPOGRANULAR: Plaquetas de tamaño normal o macroplaquetas de forma redonda, oval o con pequeñas proyecciones del citoplasma. El citoplasma es levemente basófilo-gris con disminución o ausencia de granulaciones rojo-púrpuras (plaquetas grises).

SATELITISMO PLAQUETARIO: Plaquetas unidas en cantidad variable a la membrana de segmentados y baciliformes, raramente se observa en monocitos.

VPM: Volumen plaquetario medio. Su valor de referencia es de 8,8 fL (6,7-14,3 fL).

PCT: Plaquetocrito. Su valor se relaciona a través de la siguiente fórmula $\text{MPV (fL)} = [\text{plaquetocrito (\%)} / \text{recuento de plaquetas} (\times 109/l)] \times 105$

PDW: Distribución por ancho de plaquetas. Variación en el tamaño de las plaquetas (anisocitosis plaquetaria), se ha establecido como valor de referencia 8-14%.

P-LCR: Cociente de células plaquetarias grandes. Representa la proporción de plaquetas mayores de 12 fL, se ha establecido como valor de referencia entre 10-30%.

CAPÍTULO 3: Informe del Frotis de sangre periférica

Serie Roja: Detallar tamaño, forma, color; tener en cuenta los criterios antes descritos en este material. En caso de pacientes sin alteración: Normocítica, Normocrómica.

Serie Blanca: Se informa por apreciación la cantidad; disminuido, normal, aumentado. Se debe describir las alteraciones morfológicas observadas; granulaciones tóxicas, vacuolas en el citoplasma de los neutrófilos, linfocitos reactivos, elementos inmaduros.

Si no se observan se debe aclarar: *No se observan granulaciones tóxicas ni vacuolas en el citoplasma de los neutrófilos, ni elementos jóvenes.*

Fórmula leucocitaria. Teniendo en cuenta los criterios ya descritos en este material.

Serie Plaquetaria: Se informa la cantidad por apreciación disminuida, normal, aumentada, así como la morfología.

RECOMENDACIONES:

- Para evaluar la cantidad de glóbulos blancos, y así tener una orientación sobre el número de los mismos se debe realizar el recuento de glóbulos blancos mediante el empleo del objetivo 40 X, se busca una zona del frotis en la que los eritrocitos presentan distribución uniforme y apenas se contactan entre sí. Se recorren 10 campos en esta zona del frotis y se determina el número promedio de leucocitos por campo microscópico. Se puede determinar un recuento aproximado de leucocitos por milímetro cúbico mediante la multiplicación del número promedio de leucocitos por campo de gran aumento por 2.000.
- Para la estimación del número de plaquetas, se debe realizar con el objetivo de inmersión en aceite 100 X, se busca un área del frotis en el que los eritrocitos

apenas toman contacto, se cuenta el número de plaquetas en 10 campos de inmersión en aceite. El número promedio de plaquetas se multiplica por 20.000 para proporcionar una estimación del número total de plaquetas. (Método de Fonio Indirecto).

Procedimiento

- Colocar una pequeña gota de sangre sin anticoagulante (de jeringa y/o punción capilar, desechando en el segundo caso la primera gota) (aprox. 3 mm de diámetro) sobre un portaobjeto a 2 cm aproximadamente de uno de los extremos. 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°. 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 de frotis sanguíneo puede variar según sea el ángulo que formen entre sí ambos portaobjetos. Así, si es superior a 45°, la extensión obtenida será gruesa y corta, si es inferior a 45° será larga y fina.
- El secado del frotis es a temperatura ambiente y en posición horizontal.
- Se sugiere realizar de 3 a 4 láminas.
- Una vez seco el frotis, se procede a la tinción hematológica con el colorante de elección el cual debe ser de buena calidad a fin de asegurar la buena evaluación del frotis.

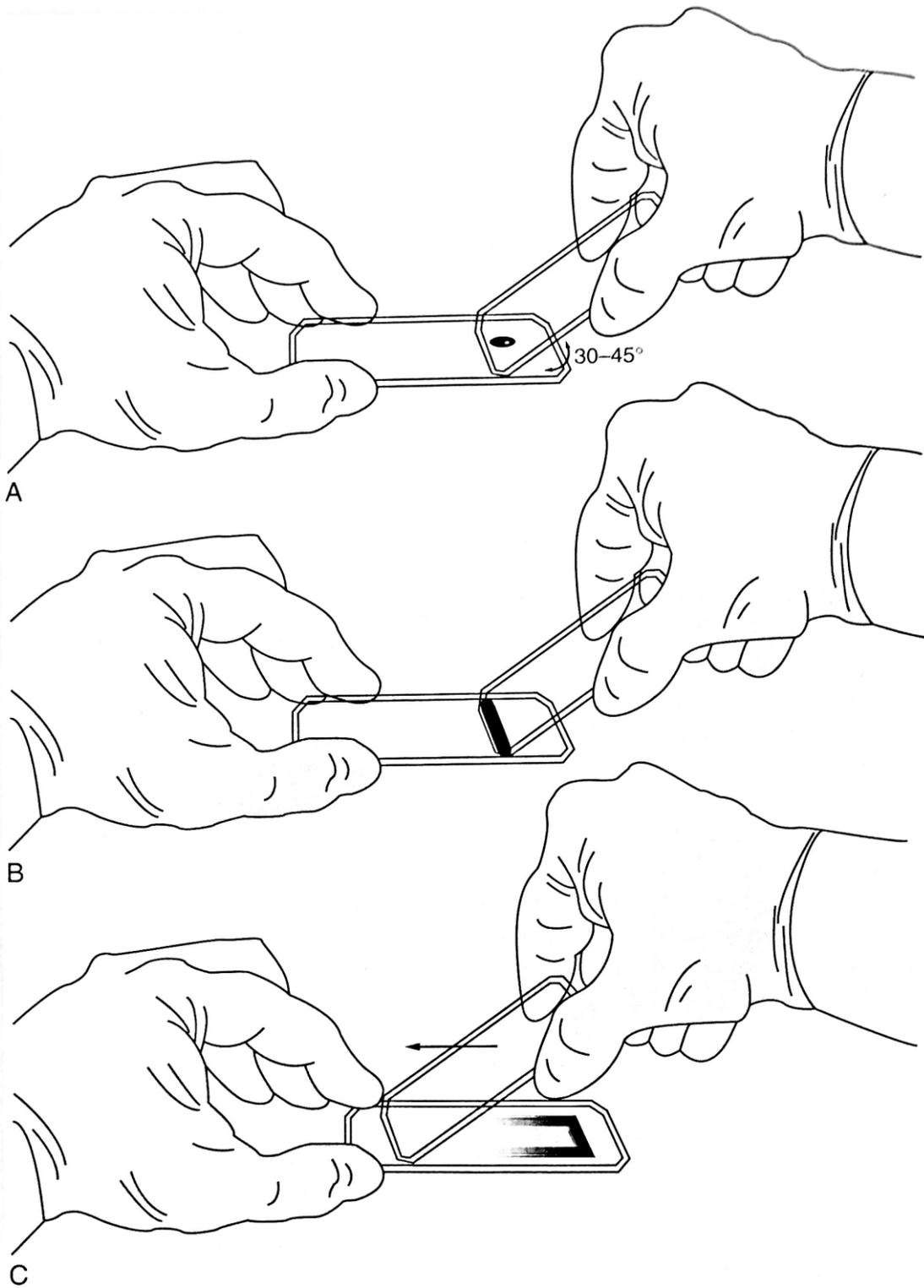


Figura 1-1 Técnica del portaobjetos en cuña para la preparación de un frotis de sangre periférica. A. Ángulo correcto para sujetar el portaobjetos extensor. B. Distribución de la sangre a lo ancho del portaobjetos. C. Terminación del frotis con la técnica del portaobjetos en cuña (De Rodak BF, Fritsma GA, Doig K: *Hematology: clinical principles and applications*, 3rd ed, Philadelphia, 2007, Saunders).

CAPÍTULO 4: Eritrosedimentación

El Comité Internacional de estandarización en Hematología (ICSH) recomienda el método Westergren.

Principio.

La velocidad de caída de los glóbulos rojos o velocidad de sedimentación globular depende de *La composición de las proteínas del plasma, * La forma y tamaño de los eritrocitos, * La concentración de eritrocitos. Y de varios factores, como la edad, el sexo, ciclo menstrual, embarazo, estados fisiológicos y drogas.

Algunas patologías tienen una tendencia a aumentar la velocidad de sedimentación globular, sobre todo las inflamaciones.

Se observan tres fases:

- El periodo inicial de agregación, donde se produce el apilamiento y la sedimentación es muy lenta, dura 10min aprox. De un período de 1 hora.
- Período de sedimentación rápida, dura 40 min.
- Periodo de concentración.

Procedimiento.

Método de Westergren

- Sangre venosa (aprox. 1-2 mL) y homogeneizar con el anticoagulante (citrato sódico 3.8 % en proporción 1/4). Se recomienda realizar la determinación dentro de las 2 horas posteriores a la extracción de la muestra.
- Cargar una pipeta de Westergren y, en el momento de llegar a la marca 0, poner en marcha el cronómetro. Asegurarse de que la pipeta esté en una posición de 90 ° respecto la superficie, exenta de vibraciones o de cualquier factor que modifique la VSG.
- Transcurridos 60 minutos exactos, leer la sedimentación eritrocitaria, que se expresa en mm/hora, y comparar los resultados obtenidos con los resultados normales

Observaciones:

- Una modificación del método clásico de Westergren es la utilización de EDTA (K₃EDTA) como anticoagulante.
- La eritrosedimentación **NO** forma parte del Hemograma.
- Se debe realizar de acuerdo al pedido médico.

Valores normales según OMS

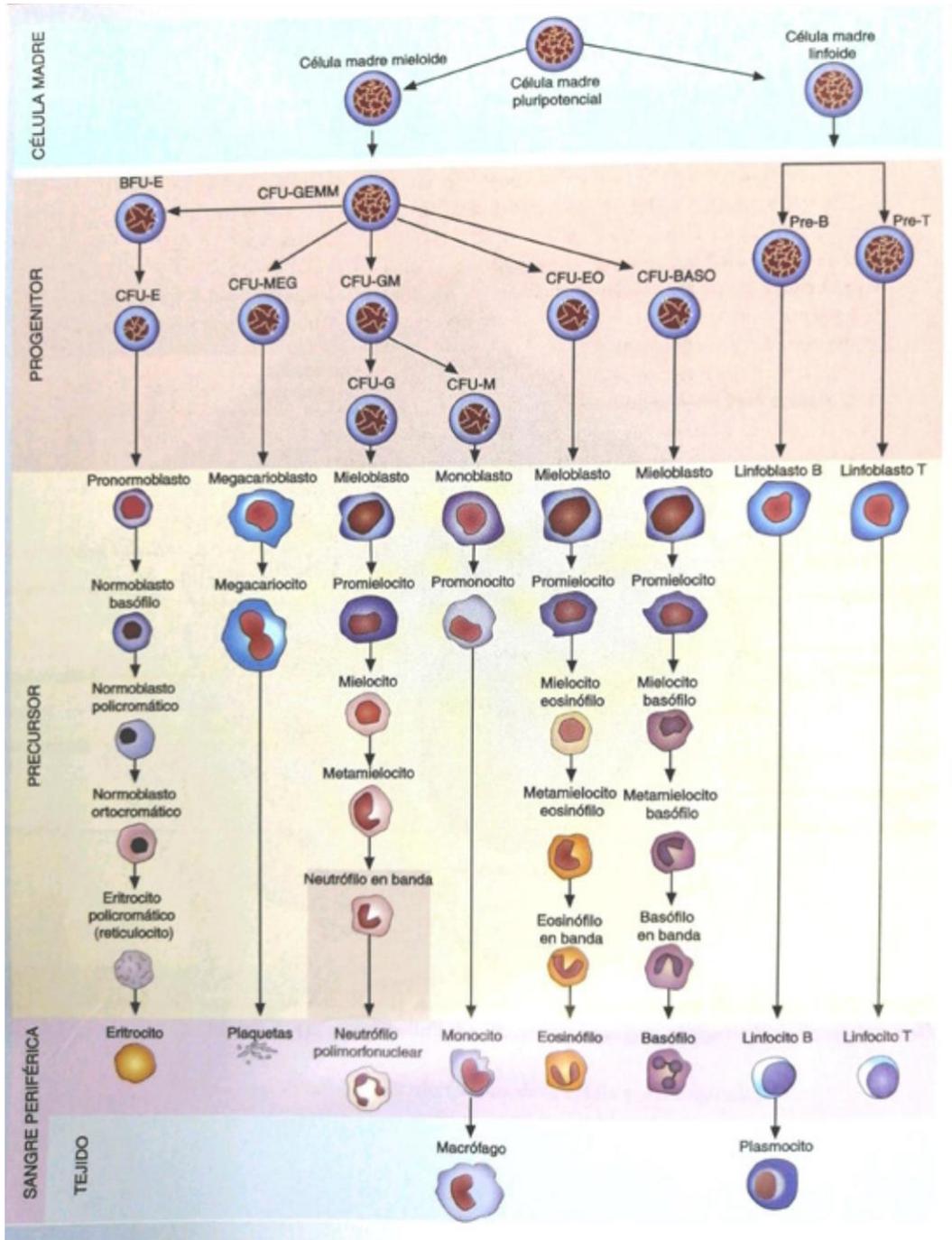
- Varón: 1 – 20 mm/h
- Mujer: 1 – 13 mm/h

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

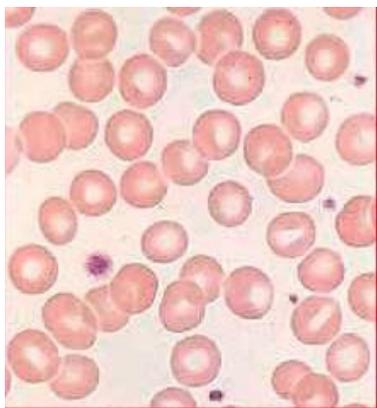
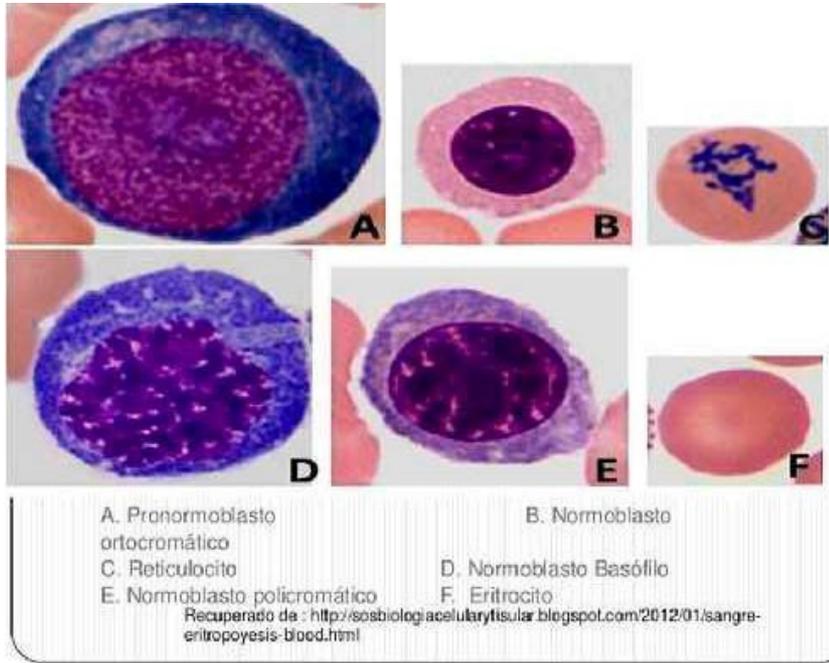
- Adaptado de: RECOMENDACIONES PARA LA INTERPRETACIÓN DEL HEMOGRAMA: SERIE ROJA, BLANCA Y PLAQUETARIA, T.M. Eduardo Retamales Castelletto. Jefe Sección Hematología e Inmunoematología. Subdepartamento Enfermedades No Transmisibles. Departamento Biomédico Nacional y de Referencia. Instituto de Salud Pública de Chile.
- Hematología: fundamentos y aplicaciones clínicas. Rodak B. 2 ed. Rondinone S, trad. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2004. 884p.
- Hemograma como hacer e interpretar- Raimundo Antonio Gómez Oliveira, 2011.
- La citología óptica en el diagnóstico hematológico. S. Woessner Casas-L.FlorensaBrichs. 5ta Edición – Madrid 2014.
- Células sanguíneas: Una guía práctica. Bain, Barbara J. 4ta Edición Porto Alegre, 2007.
- Hematología Clínica. Shirlyn B. McKenzie. 2da Edición Manual Moderno.
- Hematología en la Práctica. Betty Ciesla. 2da Edición AMOLCA 2014.
- Fundamentos de la Hematología. G.J. Argüelles. 4ta Edición Panamericana.
- Sistema de gestión de la calidad en el laboratorio: Manual. I. Organización Mundial de la Salud .ISBN 978 92 4 354827
- PRÁCTICAS BÁSICAS DE CONTROL DE LA CALIDAD EDICIÓN WALLACE COULTER Capacitación en Control Estadístico de la Calidad para Laboratorios Clínicos James O. Westgard, PhD con la colaboración de Patricia L. Barry, BS, MT (ASCP) David Plaut, 1998, 2002, 2010, 2013 7614 Gray Fox Trail, Madison WI 5371 Teléfono 608-833-471 HTTP://WWW.WESTGARD.COM
- ICSH Recommendations for Peripheral Blood Cell Morphology. J. Burthem, M. Brereton Standardization and Grading Microscopic hematology: a practical guide for the laboratory 3e (c) 2011, Sydney, Elsevier Australia.
- Campuzano-Maya, G. Utilidad clínica del extendido de sangre periférica: los eritrocitos. Medicina & Laboratorio 2008, 14: 311-357. Módulo 1 (La clínica y el laboratorio), número 69. Editora Médica Colombiana S.A., 2008.
- Torrent Español M, Badell Serral. Interpretación del hemograma y de las pruebas de coagulación. Curso de Actualización Pediatría 2012. Madrid: Exlibris Ediciones; 2012. p. 203-16.

ANEXOS

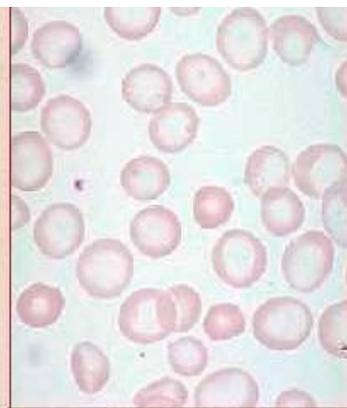
ANEXO I. Hematopoyesis



ANEXO II. Serie roja



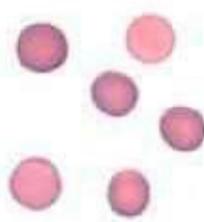
Normocromia



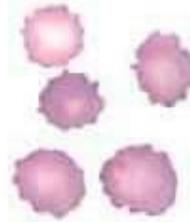
Hipocromia



A. Normal



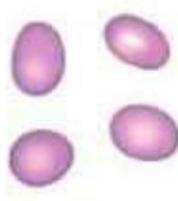
B. Esferocitos



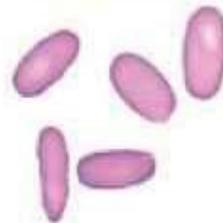
C. Equinocito
(ó Burr cells)



D. Dianocitos
(Target cells)



E. Ovalocitos



F. Eliptocitos



G. Drepanocitos



H. Cristales HbC



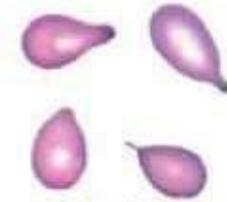
I. Cristales Hb SC



J. Acantocitos
(ó Spur cells)



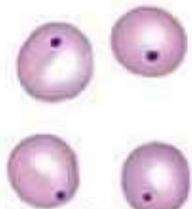
K. Esquistocitos



L. Dacriocitos
(ó Teardrop cells)



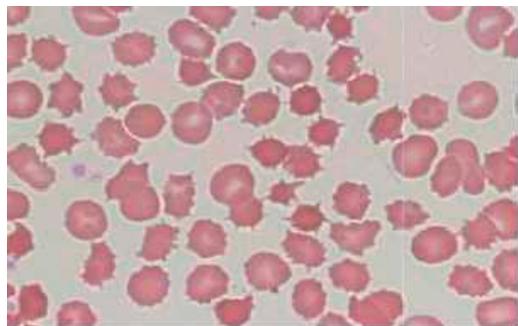
M. Estomatocitos



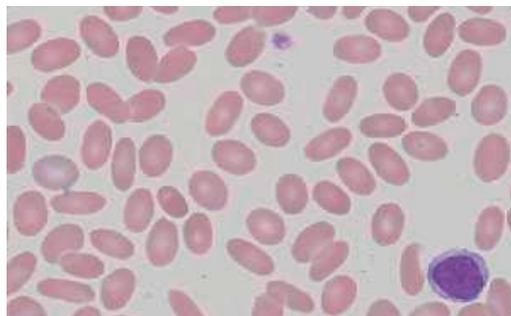
N. Corpúsculos de
Howell-Jolly



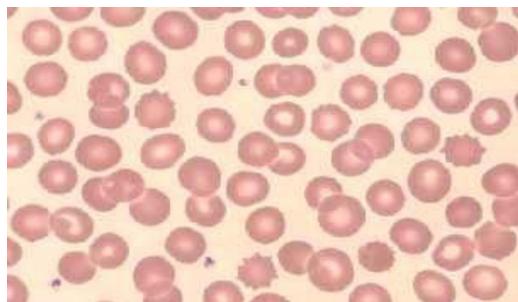
Ñ. Punteado
Basófilo



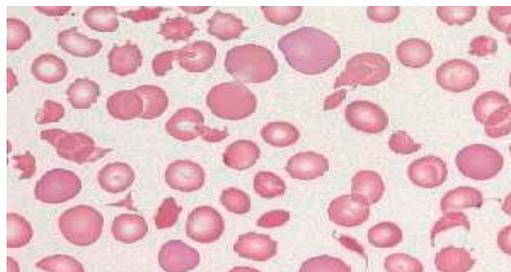
Acantocitos



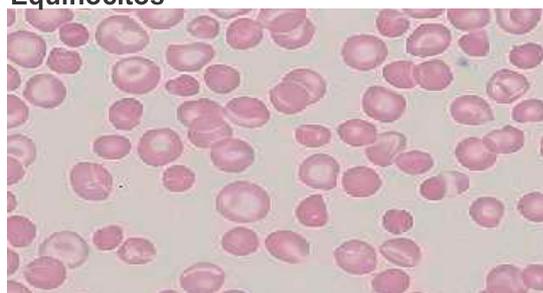
Eliptocitos y ovalocitos



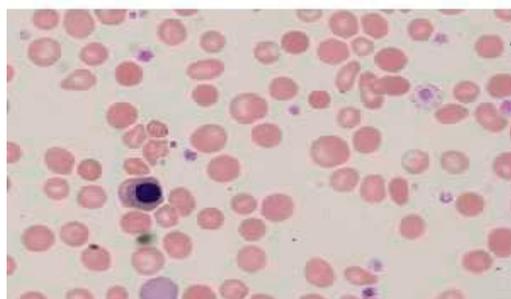
Equinocitos



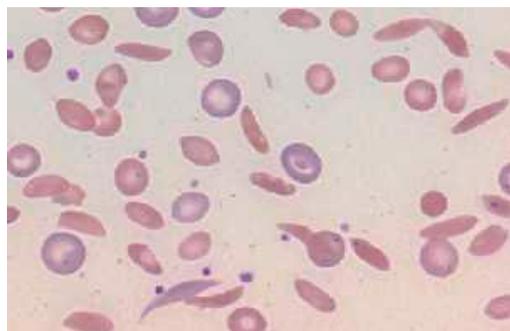
Esquistocitos



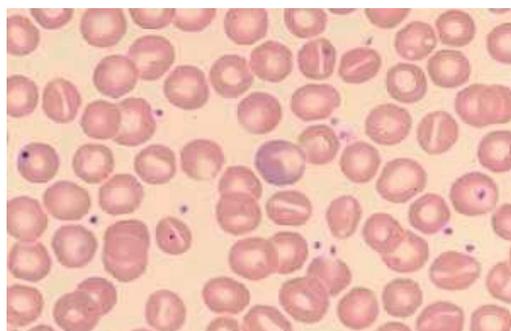
Poiquilositosis - Hipocromía



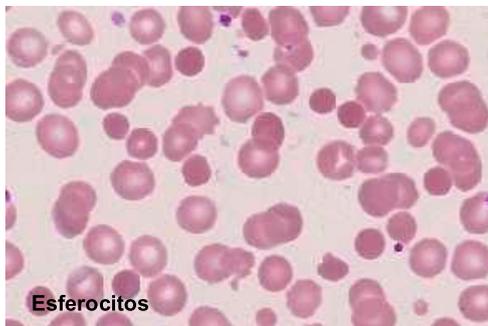
Normoblasto



Falciformes



Estomatocitos



Esferocitos



Células en Diana



Células en lágrimas



Punteado Básfilo



Cuerpos de howell-jolly



Cuerpos de pappenheimer



Aglutinación de Glóbulos Rojos

10 U μ m



Aglutinación de Glóbulos Rojos

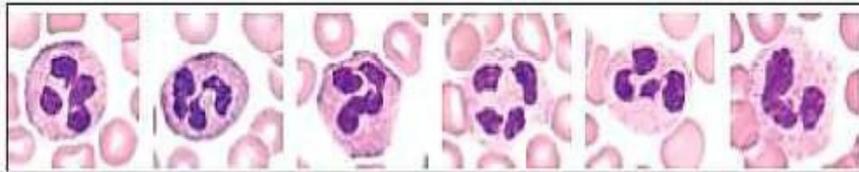
10 U μ m

J. Burthem, M. Brereton

ICSH Recommendations for Peripheral Blood Cell Morphology Standardization and Grading

ANEXO III. Serie blanca

Neutrófilos segmentados



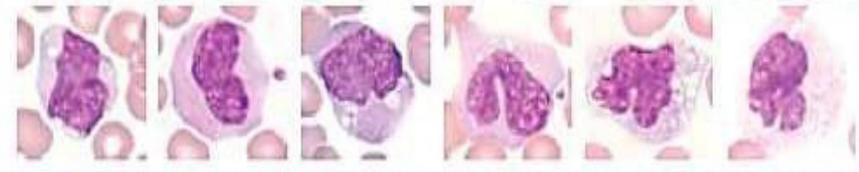
Neutrófilos en cayado



Linfocitos



Monocitos

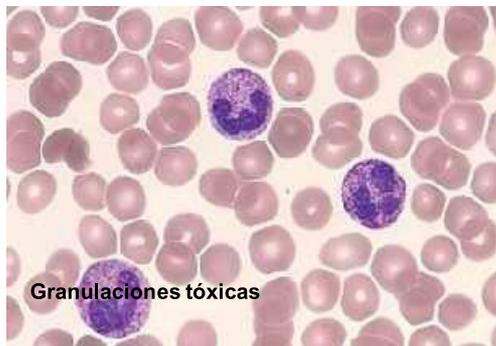


Eosinófilos



Basófilos

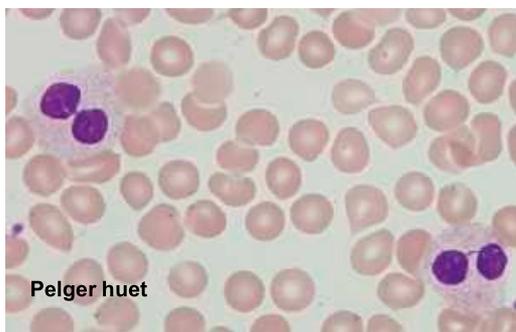




Granulaciones tóxicas



Neutrófilos agranular



Pelger huet



Bastones de auer

J. Burthem, M. Brereton
ICSH Recommendations for Peripheral Blood
Cell Morphology Standardization and Grading



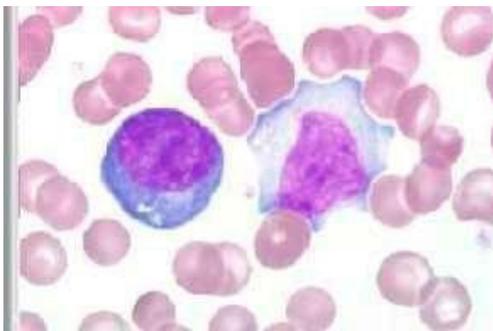
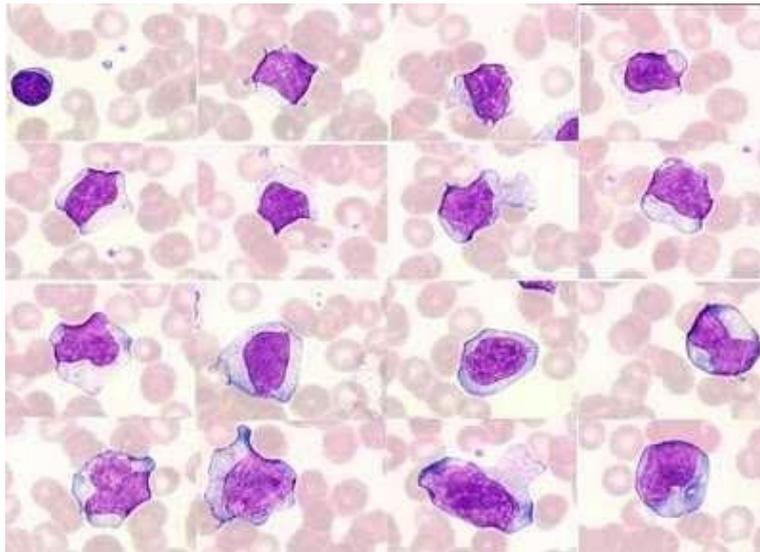
Neutrófilos hipersegmentados



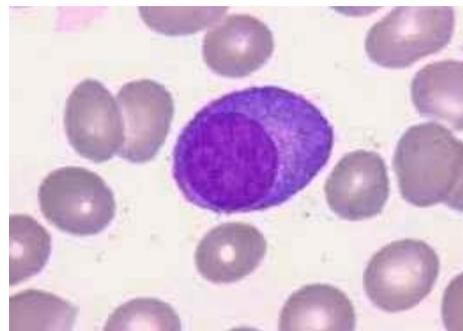
Anillo de cabot

<http://www.thepicta.com/user/hemacli>

Linfocitos reactivos en una mononucleosis



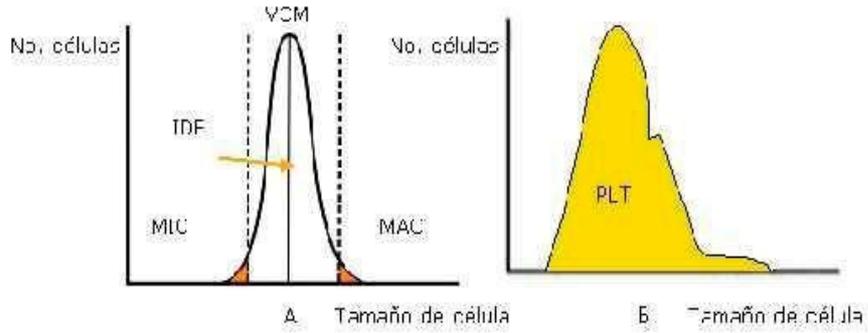
Linfocitos reactivos



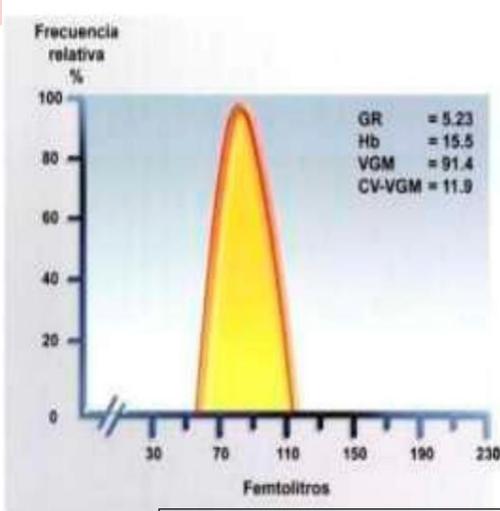
Plasmocitos

http://www.med.univ-angers.fr/discipline/lab_hema/PATHOL2007/LEUCO/26MNI.hm

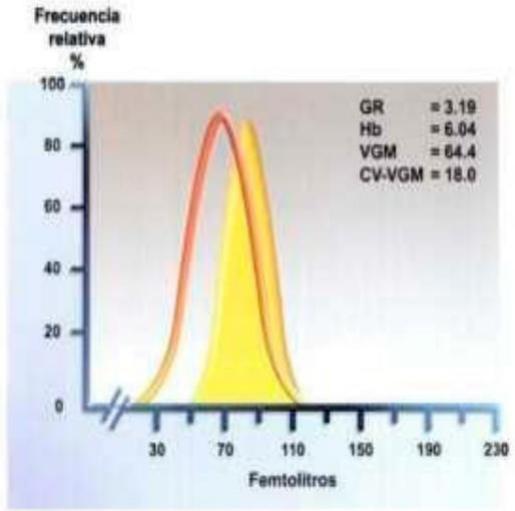
ANEXO IV. Histogramas.



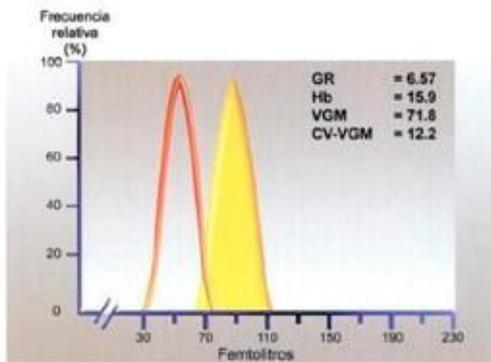
Histogramas o curvas de distribución de volumen. A- Eritrocitos B- Plaquetas (PLT) IDE: Índice de distribución eritrocitaria; VCM: volumen corpuscular media; MIC: microcitos; MAC: macrocitos



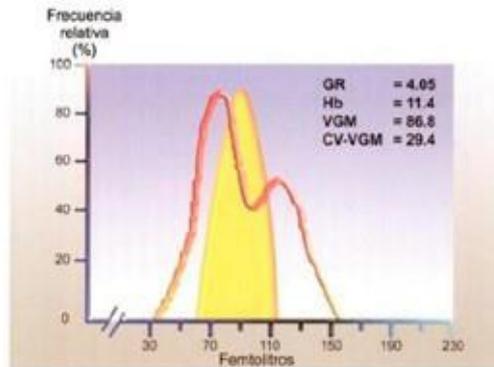
Histograma de eritrocitos Normal



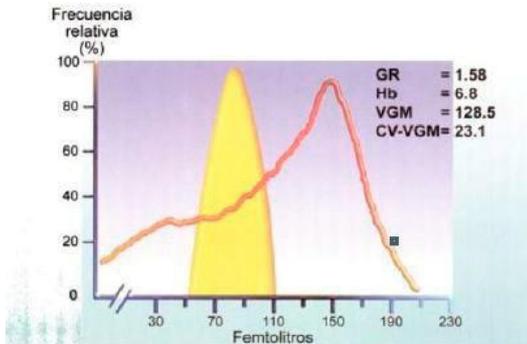
Histograma de eritrocitos- Anemia por deficiencia de hierro.



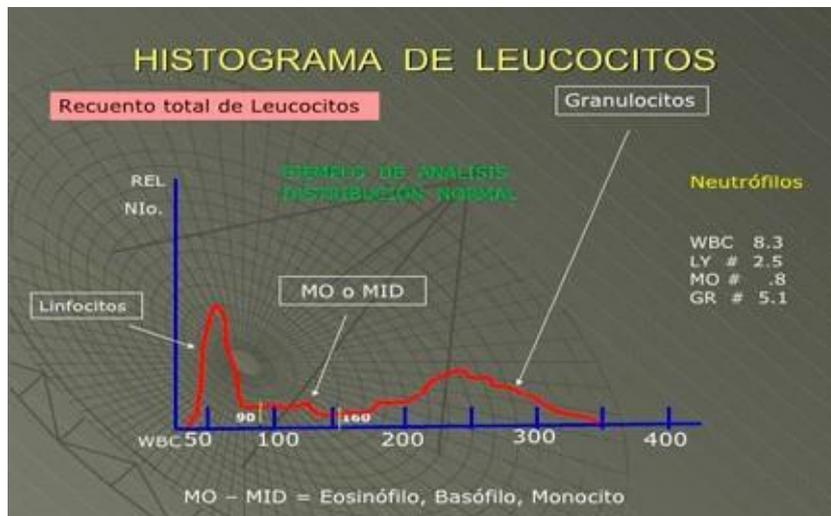
Histograma de eritrocitos-
Paciente con Talasemia.



Histograma de eritrocitos- Paciente
en tratamiento por déficit de hierro.



Histograma eritrocitos- Anemia
macrocítica, deficiencia de vitamina B12



ANEXO V. Preparación de reactivos.

1-COLORANTE DE WRIGHT

- Materiales a utilizar:

-Botella de vidrio color caramelo con tapa

-Mortero

-Espátula

-Hoja de papel 10cm x 10cm

-Balanza electrónica

-Papel de filtro

- Reactivos:

-Eosina Azul de metileno según Wright 2,5 gr.

-Metanol 1000ml

- Preparación:

Se pesan de 2,5 gr de el colorante de wright en polvo, en un mortero se le agrega el metanol se mezcla hasta disolver el polvo. Se coloca una poca cantidad lentamente, una vez disuelto se coloca en el frasco de vidrio color caramelo evitando el derrame hasta disolver totalmente tapar la botella y agitar, por ultimo limpiar la botella por fuera si se produjo algún derrame, rotular colocando, nombre del colorante, fecha de su elaboración, por quien fue preparado. Dejar 24 horas en reposo en lugar seco y oscuro pasado ese tiempo ya se puede utilizar.

Precaución: utilizar guantes y mascarilla en la manipulación con metanol

2-COLORANTE DE MAY – GRUENWALD

MATERIALES

-Balanza electrónica

-1 hoja de papel de 20cm x 20cm

-Espátula

-Botella de vidrio color caramelo con tapa rosca

-Varilla de vidrio o pipeta

- Reactivos

-Polvo de may- gruenwald 3.gr.

-Metanol 1000ml

- Preparación

Pesar 3 gr. de el polvo de may- gruenwald. En la probeta medir 1000ml de metanol verter en el frasco de vidrio de color caramelo agregar a la misma el polvo de may-gruenwald en pequeñas cantidades y con la varilla de vidrio ir mezclando en forma circular durante 10 minutos luego tapar agitar la botella, y por ultimo rotular, nombre del colorante, fecha de elaboración, por quien fue preparado; dejar reposar por 72 horas en lugar seco y oscuro, luego ya está listo para su utilización

Precaución: utilizar guantes y mascarilla en la manipulación con metanol.

3-COLORANTE DE GIEMSA

- Materiales a utilizar:

-Botella de vidrio color caramelo con tapa rosca

-Erlenmeyer de 1000ml

-Baño Maria a 60°C

-Varilla de vidrio o pipeta

-Balanza electrónica

-Hoja de papel de 20cm x 20cm

-Espátula

-Paño seco o guante de tela

- Reactivos:

-Azul de metileno 7,6gr

-Glicerina 500ml

-Metanol 500ml

- Preparación:

Pesar 7.6gr de el polvo del azul de metileno, en baño María colocar en el 500 ml de glicerina dejar en el baño por 1 hora a 60°C la glicerina se volverá más líquida entonces

disolver el polvo en pequeñas cantidades mezclar con la varilla de vidrio en forma circular , utilizar el paño para evitar quemaduras luego sacar del baño María , dejar que tome tempera ambiente y después proceder a colocar lentamente el metanol y mezclar con la varilla de vidrio terminado este procedimiento todo el preparado se coloca en la botella de vidrio color caramelo se tapa y se debe rotular , colocando , nombre del colorante , fecha de elaboración , por quien fue preparado . Guardar en lugar seco y oscuro por 24hs.

Precaución: utilizar guantes y mascarilla en la manipulación con metanol

4-COLORANTE PARA RETICULOCITOS

(Método del Azul de metileno nuevo N)

Materiales

- Botella de vidrio color caramelo con tapa rosca
- Balanza electrónica
- 3 hojas de papel de 20 cm x 20 cm
- Bazo de precipitado
- Espátula
- Varilla de vidrio o pipeta
- Papel de filtro.

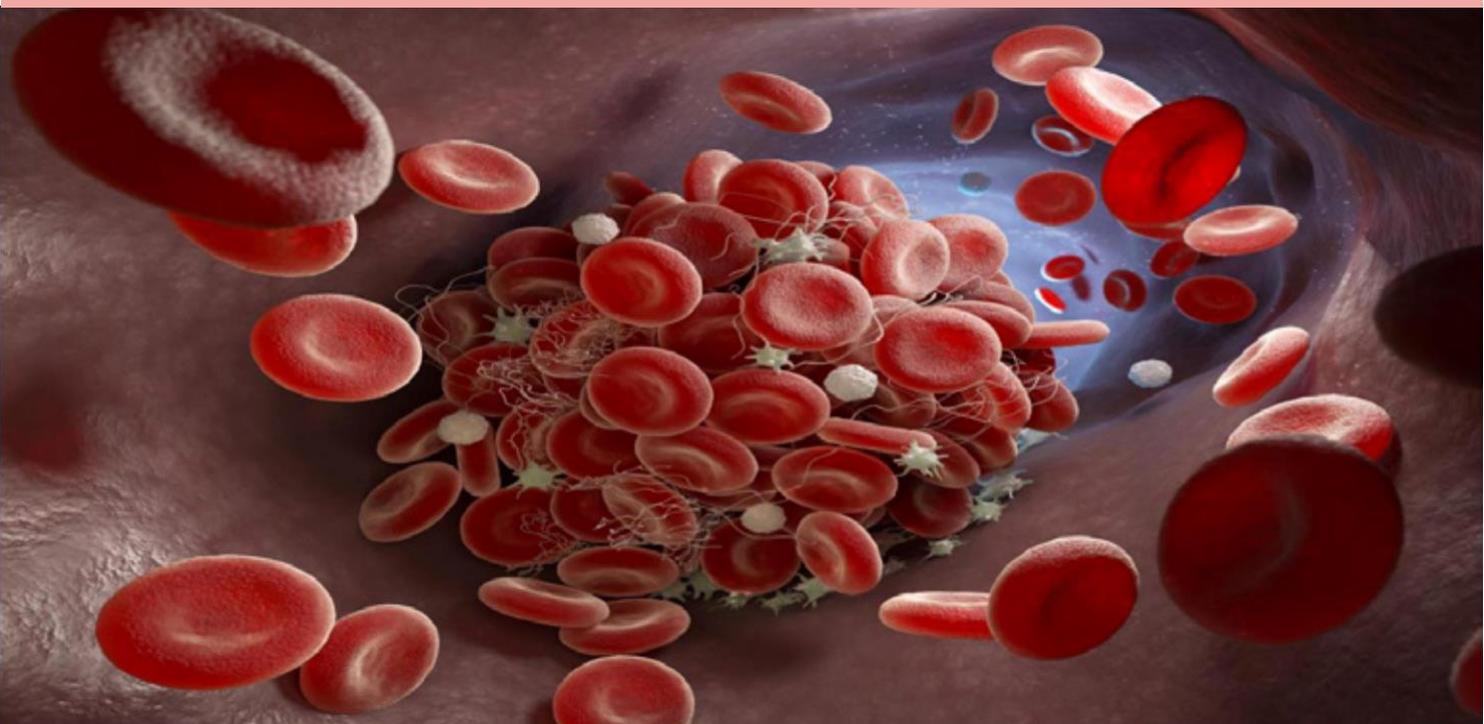
Reactivos

- Nuevo azul de metileno 0,5 gr.
- Cloruro de sodio 0,8gr
- Oxalato de potasio 1,6 gr.
- Agua destilada 100 ml

Preparación

Pesar 0,5 gr. d el colorante nuevo azul de metileno, 1,6 gr. de oxalato de potasio y 0,8gr. de cloruro de sodio en un vaso de precipitado medir 100ml de agua destilada, agregar en el mismo el polvo de oxalato de potasio y con la varilla de vidrio mezclar en forma circular una vez disuelto agregar el polvo del colorante nuevo azul de

metileno y seguir mezclando , agregar el cloruro de sodio y durante 10 minutos seguir mezclando culminado el tiempo , colocar un embudo con papel de filtro en la botella de vidrio color caramelo con cuidado , verter todo el preparado , colocar la tapa y rotular , indicando nombre del colorante , fecha de elaboración , por quien fue preparado , conservar en lugar seco y oscuro .



ISBN: 978-99925-257-1-5



9 789992 525715