



BOG Braulio Raúl Ruez Vargas
FEDATARIO
Hospital Nacional Hipólito Unanue

15 NOV. 2023

Resolución Directoral

Lima 14 de noviembre de 2023

El presente documento es
COPIA FIEL DEL ORIGINAL
que he tenido a la vista

Visto el Expediente N° 23-047928-001, que contiene el Memorando N°2023-2023-DPCYAP/HNHU, la Jefa del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, solicita la aprobación mediante acto resolutorio del proyecto de la Guía de Procedimiento Asistencial: "*Velocidad de Sedimentación de Eritrocitos, automatizada*";

CONSIDERANDO:

Que, los numerales I y II del Título Preliminar de la Ley N° 26842, Ley General de Salud disponen que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, y que la protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla;

Que, mediante Decreto Supremo N°013-2006-SA, se aprueba el Reglamento de Establecimiento de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, el cual tiene por objetivo establecer los requisitos y condiciones para la operación y funcionamiento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, orientados a garantizar la calidad de sus prestaciones, así como los mecanismos para la verificación, control y evaluación de su cumplimiento, en el segundo párrafo del artículo 5° del acotado Reglamento, establece que los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo deben contar en cada área, unidad o servicio, con manuales de procedimientos, guías de práctica clínica referidos a la atención de los pacientes, personal, suministros, mantenimiento, seguridad y otros que sean necesarios, según sea el caso;

Que, el artículo 3° del Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue, aprobado con Resolución Ministerial N°099-2012/MINSA, señala entre otros, que son funciones generales del Hospital administrar los recursos humanos, materiales económicos y financieros para el logro de la misión y sus objetivos en cumplimiento a las normas vigentes; así como mejorar continuamente la calidad, productividad, eficiencia y eficacia de la atención de la salud, estableciendo las normas y los parámetros necesarios, así como generando una cultura organizacional con valores y actitudes hacia la satisfacción de las necesidades y expectativas del paciente y su entorno familiar;

Que, con Resolución Directoral 158-2021-HNHU-DG del 17 de junio de 2021, se aprobó la Directiva Sanitaria N° 042-HNHU/2021/DG "*Directiva Sanitaria para la Elaboración de Guías de Procedimientos Asistenciales en el Hospital Nacional Hipólito Unanue V.2*", el cual tiene como finalidad contribuir a garantizar que los usuarios reciban atención de calidad respaldadas por Guías Técnicas de Procedimientos Asistenciales basadas en evidencias científicas, buscando el máximo beneficio y mínimo riesgo a los usuarios y el uso racional de recursos en el Hospital Nacional Hipólito Unanue;

Que, el Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, según el Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue, en el literal j) del artículo 75° señala que dentro de sus funciones generales se encuentra: Proponer y aplicar los procedimientos y guías de atención para la atención de los pacientes en la Institución, motivo por el cual la propuesta presentada mediante Memorando N° 2023-2023-DPCYAP/HNHU, que contiene el Informe N° 385-HyE-DPCYAP-HNHU-2023, del Servicio de Bioquímica y Hematología se debe atender;

Que, asimismo, el artículo 11° del Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue, señala que la Oficina de Gestión de la Calidad, se encarga de implementar el Sistema de Gestión de la Calidad en el Hospital para promover la mejora continua de la atención asistencial y administrativa al paciente con la participación activa del personal y en el literal f) del mencionado artículo señala que dentro de sus funciones generales se encuentra: *Asesorar en la formulación de normas, guías de atención y procedimientos de atención al paciente*, razón por la cual presentan las Guías de Procedimientos Asistenciales propuestas;

Que, con Nota Informativa N° 458-2023-OGC/HNHU, la Oficina de Gestión de la Calidad remite el Informe N° 376-2023-KMGM/HNHU a través del cual se informa que el proyecto de Guía de Procedimiento Asistencial: "*Velocidad de Sedimentación de Eritrocitos, automatizada*", elaborado por el Servicio de Bioquímica y Hematología, ha sido evaluado y se encuentra acorde de manera estructural a los lineamientos planteados en la Directiva Sanitaria N° 042-HNHU/2021/DG "*Directiva Sanitaria para la Elaboración de Guías de Procedimientos Asistenciales en el Hospital Nacional Hipólito Unanue V.2'*", aprobada con Resolución Directoral N° 158-2021-HNHU-DG, y que por tanto el proyecto de Guía de Procedimiento Asistencial propuesta se encuentra apta para su aprobación;

Estando a lo informado por la Oficina de Asesoría Jurídica en su Informe N° 414-2023-OAJ/HNHU;

Con el visto bueno de la Jefa del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, del Jefe de la Oficina de Gestión de la Calidad y del Jefe de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en la Directiva Sanitaria N° 042-HNHU/2021/DG "*Directiva Sanitaria para la Elaboración de Guías de Procedimientos Asistenciales en el Hospital Nacional Hipólito Unanue V.2'*", aprobada con Resolución Directoral N° 158-2021-HNHU-DG y de acuerdo a las facultades establecidas en el Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue, aprobado por Resolución Ministerial N° 099-2012/MINSA;

SE RESUELVE:

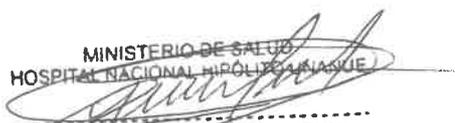
Artículo 1.- APROBAR la Guía de Procedimiento Asistencial: "*Velocidad de Sedimentación de Eritrocitos, automatizada*", la misma que forma parte de la presente Resolución y por los fundamentos expuestos en la parte considerativa.

Artículo 2.- ENCARGAR al Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, la ejecución y seguimiento de la Guía de Procedimiento Asistencial aprobada en el artículo 1 de la presente Resolución.

Artículo 3.- DISPONER que la Oficina de Comunicaciones proceda a la publicación de la presente Resolución en la Página Web del Hospital <https://www.gob.pe/hnhu>.

Regístrese y comuníquese.

CABA/FHOR/Marlene G
DISTRIBUCIÓN:
() D. Adjunta
() Dpto Patología Clínica y Anatomía Patológica
() OAJ
() Of. Gestión de la Calidad
() Comunicaciones
() OCI
() Archivo

MINISTERIO DE SALUD
HOSPITAL NACIONAL HIPÓLITO UNANUE

M.C. CARLOS ALBERTO BAZÁN ALFARO
Director General (e)
CMP: 17183



PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



HOSPITAL NACIONAL HIPOLITO UNANUE



GUÍA DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL: VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN DE ERITROCITOS, AUTOMATIZADA



2023

HOSPITAL NACIONAL HIPOLITO UYARUE

CLINICA DE RECUPERACION RESPIRATORIA
UNIDAD DE SERVICIOS DE PATOLOGIA
AUTOPSIAS

2008



Equipo de Gestión del Hospital Nacional Hipólito Unanue

M.C. Carlos Alberto Bazán Alfaro

Director General

M.C. Carlos Alberto Bazán Alfaro

Director Adjunto

CPC. Arnaldo Rojas Altamirano

Director Administrativo

M.C. Víctor Raúl Arámbulo Ostos

Jefe de la Oficina de Gestión de La Calidad





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



Grupo Elaborador de Guía de Procedimiento Asistencial: VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN DE ERITROCITOS, AUTOMATIZADA.

M.C. PATIÑO SOTO GLADYS

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA CLINICA
Y ANATOMIA PATOLOGICA

M.C. ROJAS ORDOÑEZ ENRIQUE

JEFE DE LA DE UPSS BIOQUÍMICA, HEMATOLOGÍA Y
EMERGENCIA

M.C. VIAMONTE CALLA SILVIA A.

MÉDICO ASISTENCIAL DEL SERVICIO DE UPS
BIOQUÍMICA Y HEMATOLOGÍA.

LIC. TM. CANCHO PÁUCAR SONIA

TECNÓLOGO MÉDICO DEL SERVICIO DE UPS
HEMATOLOGÍA.





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los siguientes profesionales firmantes, declaramos no tener conflicto de interés con respecto a las recomendaciones de la Guía de Procedimiento Asistencial, no tener ningún tipo de relación financiera o haber recibido financiación alguna por cualquier actividad en el ámbito profesional académico o científico.

GRUPO ELABORADOR DE LA GUIA DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL	DEPARTAMENTO/ SERVICIO	FIRMA Y SELLO
M.C. PATIÑO SOTO GLADYS	JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA CLINICA Y ANATOMIA PATOLOGICA	
M.C. ROJAS ORDOÑEZ ENRIQUE	JEFE DE LA DE UPSS BIOQUÍMICA, HEMATOLOGÍA Y EMERGENCIA	
M.C. VIAMONTE CALLA SILVIA	MÉDICO ASISTENCIAL DEL SERVICIO DE UPS BIOQUÍMICA Y HEMATOLOGÍA.	
LIC. TM. CANCHO PAUCAR SONIA	TECNÓLOGO MÉDICO DEL SERVICIO DE UPS BIOQUÍMICA Y HEMATOLOGÍA.	

LIMA, 09 DE OCTUBRE DEL 2023





INDICE

INTRODUCCIÓN 7

I. FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN 8

II. OBJETIVO 8

 2.1 OBJETIVO GENERAL 8

 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 8

III. AMBITO DE APLICACIÓN 9

IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR 9

V. CONSIDERACIONES GENERALES 9

 5.1 DEFINICIONES OPERATIVAS 9

 5.2 CONCEPTOS BÁSICOS 11

 5.3 REQUERIMIENTOS BÁSICOS 20

 5.3.1 RECURSOS HUMANOS 20

 5.3.2 MATERIALES: 20

 5.4 POBLACIÓN DIANA 21

VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS 21

 6.1 METODOLOGÍA 21

 6.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS 23

 6.2.1. PROCEDIMIENTO GENERAL 23

 6.2.2. PROCEDIMIENTO TÉCNICO 26

 6.2.3. PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD 27

 6.3 INDICACIONES 27

 6.4 CONTRAINDICACIONES 28

 6.5 COMPLICACIONES 28

 6.6 RECOMENDACIONES 29

 6.6.3 TIEMPO DE RESPUESTA: 30

 6.7 INDICADORES DE EVALUACIÓN 31

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 33

VIII. ANEXOS 33

ANEXO 01: FLUJOGRAMA 34

ANEXO 02: POE DE CORRIDA DE CONTROLES INTERNOS 35





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



ANEXO 03: FORMATO DE DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL37

ANEXO 04: FACTORES DE PRODUCCIÓN DEL PROCEDIMIENTO POR ACTIVIDAD39

ANEXO 06: REGISTRO DE TEMPERATURA Y HUMEDAD DEL AMBIENTE DEL ÁREA DE PROCESO
.....42





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



INTRODUCCIÓN

La velocidad de sedimentación globular o eritrosedimentación, es la sedimentación de los eritrocitos de una muestra de sangre con anticoagulante en un tiempo determinado.

Se conoce como **Reactantes de Fase Aguda (RFA)** a: cambios en las concentraciones de proteínas *de fase aguda*, cambios: metabólicos, fisiológicos y nutricionales. Se considera como los más importantes RFA a la velocidad de sedimentación globular (VSG), PCR, pro-calcitonina, proteína amiloide A, fibrinógeno, ferritina, antitripsina alpha1, haptoglobina, ácido alfa-1 glicoproteína, ceruloplasmina y complemento C3 y C4, entre otros. La **velocidad de sedimentación globular (VSG)** es un Reactante de Fase Aguda **no proteico**, cambia en respuesta a niveles de fibrinógeno y de la viscosidad del plasma, es una medida **indirecta** del grado de inflamación presente en el organismo. Durante la inflamación las proteínas del plasma provocan cambio en la carga de la superficie de los hematíes y éstos tiendan a sedimentar con mayor rapidez. La *respuesta de fase aguda*, ocurre en infecciones, trauma, cirugías, quemaduras, infartos, patologías reumáticas, es de mal pronóstico en enfermedades oncológicas y cardiovasculares, diferencia patologías bacterianas de las virales, etc. Son varias las Metodologías para evaluar la Velocidad de Sedimentación Globular, manuales y automatizados.

Con los sistemas Automatizados el laboratorio clínico aporta al diagnóstico clínico pruebas de máxima sensibilidad, exactitud, precisión, oportunos, acorde con el desarrollo tecnológico y disminuyen el riesgo biológico. Son métodos modificados o alternativos, validados con el Gold estándar, y de bajo costo. Acceden a controles de calidad interno y externo, y validación. El manejo digital de los datos permite informe e interpretación de resultados en tiempo real.

Esta Guía se hizo con el propósito de brindar una herramienta didáctica, homogénea de metodología práctica para ser utilizada por personal del laboratorio encargado, rotante, estudiantes.





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



GUÍA DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL: VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN DE ERITROCITOS, AUTOMATIZADA

I. FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Finalidad: La presente guía de procedimiento asistencial es dar a conocer la importancia de la **determinación de la velocidad de sedimentación de eritrocitos automatizada**, estandarizar el procedimiento, de modo tal, que cada integrante del equipo de laboratorio, posea la pericia suficiente para asegurar resultados fidedignos, representativos, reproducibles y de calidad, diariamente en el área de hematología, del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

Justificación: La determinación de la velocidad de sedimentación de eritrocitos es una prueba de cribado, brinda apoyo al diagnóstico y control evolutivo de una enfermedad. Es criterio diagnóstico de la Arteritis de la arteria temporal, mal pronóstico en neoplasias, tumores sólidos y metástasis, enfermedades cardiovasculares. Es biomarcador de actividad en enfermedades reumáticas, aterosclerosis, lupus, osteoartritis. La automatización brinda mayor bioseguridad, precisión, estandarización, rapidez, reproducibilidad; control de calidad y verificación, es compatible con el Gold estándar. Y es de bajo costo.

II. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GENERAL

Estandarizar la guía de procedimiento asistencial para la determinación de la velocidad de sedimentación de eritrocitos automatizada, en el servicio de Bioquímica de la UPSS Bioquímica, Hematología y Emergencia del Departamento de Patología Clínica del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir, estandarizar y difundir las operaciones necesarias para el proceso de la determinación de la velocidad de sedimentación de eritrocitos automatizada.
- Incrementar las habilidades operativas de los profesionales implicados en el procedimiento para la determinación de la velocidad de sedimentación de eritrocitos automatizada, para mejorar la calidad asistencial.





- Reducir la variabilidad de la práctica del procedimiento para la determinación de la velocidad de sedimentación de eritrocitos manual, sustituyendo con la implementación de la prueba de velocidad de sedimentación de eritrocitos automatizada.

III. AMBITO DE APLICACIÓN

La presente Guía de Procedimiento Asistencial es de aplicación y cumplimiento obligatorio para el personal de laboratorio, Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos y personal técnico de laboratorio de la UPSS de Bioquímica, Hematología y Emergencia del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica del Hospital Nacional Hipólito Unanue. Asimismo, debe ser asumido por el personal rotante y en capacitación.

IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR

Código Procedimiento Asistencial	DESCRIPCIÓN
CPMS: 85652	Velocidad de sedimentación de eritrocitos, automatizada.

V. CONSIDERACIONES GENERALES

5.1 DEFINICIONES OPERATIVAS

- **Análisis:** Procedimientos para determinar el valor o las características de una muestra.
- **Analito:** Sustancia mensurable (ISO 17511); esto incluye cualquier elemento, ion, compuesto, sustancia, factor, agente infeccioso, célula, organelo, actividad (enzimática, hormonal o inmunológica), o propiedad, cuya presencia o ausencia, concentración, actividad, intensidad u otras características se determinen. (Fuente: CLSI EP15-A3).
- **Analizador:** Son equipos automatizados que utilizan los métodos tradicionales de Westergreen y de Wintrobe, así como métodos alternativos como la microcentrifugación.
- **Automatización:** empleo de sofisticados equipos en un proceso que antes se ejecutaba manualmente, mediante la tecnología. Mejora la eficiencia, precisión, repetitividad, calidad, controles, flujos de trabajo, robótica, software, etc. Herramientas para mejor uso del tiempo, presupuesto. Mayor productividad y confiabilidad.





- **Calibración:** Operación que bajo condiciones especificadas establece, en una primera etapa, una relación entre los valores y sus incertidumbres de medida asociadas obtenidas a partir de patrones de medida, y las indicaciones con sus incertidumbres asociadas y, en una segunda etapa, utiliza esta información para establecer una relación que permita obtener un resultado de medida a partir de una indicación.
- **Control de calidad interno:** analizar por el sistema analítico un material llamado “control”, el cual da un valor que debe ser contrastado con un intervalo de valores asignados, usualmente llamado “rango del control”, y por medio de éste verificar si nuestro sistema analítico se encuentra apto para la emisión de resultados (controlado).
- **Evaluación externa de la calidad (EEC):** Sistema para comprobar de forma objetiva el rendimiento del laboratorio usando una agencia o instalación externa.
- **Gráfica de Levey-Jenning:** Es un tipo de gráfico de control de calidad en el cual los datos de control son presentados de manera tal que proveen una indicación visual rápida y precisa de que un determinado proceso se encuentra funcionando de manera adecuada.
- **Hemólisis:** Ruptura de los glóbulos rojos, por causas químicas o mecánicas.
- **Labcore:** software de gestión de datos de laboratorio (LDMS) basado en web altamente configurable, completo e interoperable. Mejora la productividad y reducir el papel para los laboratorios analíticos.
- **Mantenimiento:** Acciones para mantener un artículo o restaurarlo a un estado para cumplir la función requerida. Incluyen acciones técnicas y administrativas.
- **Muestra:** Una o más partes tomadas de una muestra primaria.
- **Muestra primaria:** Porción discreta de un líquido corporal, aire espirado, pelo o tejido, extraída para investigación, estudio o análisis de una o más magnitudes o propiedades.
- **POE:** Documentos que contienen instrucciones para realizar un procedimiento, paso a paso por escrito. Un laboratorio contará con uno por cada procedimiento que se realice.
- **Procesos posanalíticos:** Revisión de resultados, retención y almacenamiento del material clínico, el desecho de la muestra (y residuos), tipo de formato, autorización para entrega, preparación del informe de laboratorio y retención de los resultados del análisis.
- **Procesos preanalíticos:** Inician cronológicamente a partir de la petición del médico clínico de los análisis, la preparación, identificación del paciente, toma de muestra, transporte hasta el laboratorio, y terminan cuando comienza el proceso analítico.
- **Registro:** Documento que refleja los resultados conseguidos o que demuestra las actividades realizadas. Bibliografía: ISO 9000:2005. Información recogida.





- **Reglas de Westgard:** Son un conjunto de reglas para el control de calidad analítico. Son las reglas modificadas de Western Electric, desarrollado por James Westgard y provisto en sus libros y seminarios sobre control de calidad.
- **Tecnologías automatizadas para VES (velocidad de eritrosedimentación):** el sistema Ves-Matic (Diesse, Inc) es un analizador optoelectrónico, Sedimat (Polymedco, N.Y.): utiliza la medición infrarroja. ESR STAT PLUS: usa la centrifugación.
- **Valor de referencia:** Valor de una magnitud que sirve como base de comparación.
- **Valor crítico:** Se refiere a las cifras altas y bajas más allá de las cuales reflejan una amenaza para la vida del paciente.
- **Validación:** Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos para una utilización o aplicación específica prevista.
- **Verificación:** Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos especificados.

5.2 CONCEPTOS BÁSICOS

Reactantes de Fase Aguda (RFA): diversas proteínas que se conocen como proteínas reactivas o reactantes de fase aguda, porque en todo proceso inflamatorio agudo o crónico activo incrementan su concentración plasmática, también comprende: cambios metabólicos, fisiológicos y nutricionales. La respuesta de fase aguda ocurre en infecciones, trauma, cirugías, quemaduras, infartos tisulares, neoplasias, trastornos reumáticos inflamatorios y ciertas reacciones inmunes a drogas. La evaluación de la inflamación sistémica comprende el examen clínico, y pruebas de laboratorio.

Los **Reactantes de Fase Aguda (RFA)** más importantes son la **velocidad de sedimentación globular (VSG)**, Proteína C reactiva (PCR), procalcitonina, proteína amiloide A, fibrinógeno, ferritina, antitripsina alpha1, haptoglobina, ácido alfa-1 glicoproteína, ceruloplasmina y complemento C3 y C4. La concentración plasmática de las estas proteínas aumenta o disminuye al menos un 25% durante la inflamación. La **VSG** y la **PCR** son las más utilizados en la práctica clínica y su respuesta puede ser diferente, ejemplo, en el síndrome de Sjögren, lupus eritematoso sistémico y púrpura hipergamaglobulinémica o en la macroglobulinemia de Waldenström, la PCR puede ser normal y la VSG muy elevada.





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



La medición de la respuesta de fase aguda es un indicador útil de la presencia y extensión de la inflamación o del daño tisular, así como la respuesta al tratamiento.

El nivel y tiempo de respuesta varía entre los diferentes reactantes de fase aguda. Las concentraciones séricas de algunos componentes del complemento, haptoglobina y fibrinógeno aumentan 2 a 5 veces con un pico luego de 10 a 20 horas. El aumento de fibrinógeno eleva la velocidad de sedimentación globular (VSG).

VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR (VSG) o VELOCIDAD DE ERITROSEDIMENTACIÓN (VES):

DEFINICIÓN:

La velocidad de sedimentación globular es una prueba, un fenómeno físico, no es un analito, es un "indicador de enfermedad", prueba de cribado general, considerado **Reactante de Fase Aguda no proteico** que cambia en respuesta a niveles de fibrinógeno y de la viscosidad del plasma, por lo tanto, es una medida "indirecta" del grado de inflamación de la presencia y la gravedad de procesos patológicos.

Sin embargo, la VSG no es sensible a cambios pequeños en la actividad de la enfermedad, porque también se ve afectada por las inmunoglobulinas (que no son reactantes de fase aguda) y por la anemia. No es específica, por lo que su elevación es sugestiva de múltiples patologías, y estados en que no se puede definir patología existente. **En éste contexto, su interpretación debe realizarse considerando la clínica y el resto de pruebas analíticas.**

BASES FISIOLÓGICAS DE LA Velocidad de Sedimentación Globular (VSG o VES):

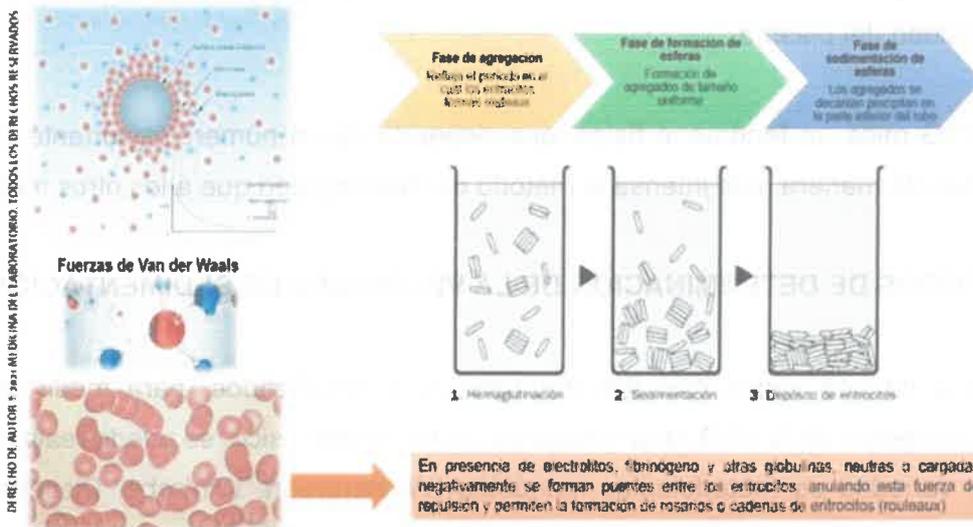
La eritrosedimentación es un fenómeno físico que se genera como resultado de un proceso electroquímico reversible que conducen a la formación de agregados de eritrocitos, que unidos cara a cara, forman "pilas de monedas", conocidos como "fenómeno de Rouleaux". *En fluido sanguíneo, los eritrocitos tienen una carga negativa (potencial zeta) en su superficie, que hace que se "repelan" 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 el potencial zeta favorecen el fenómeno de rouleaux e incrementan*

la VSG.



Fisiología del Potencial zeta en la membrana del eritrocito: La carga negativa, proporcionada por las moléculas de ácido siálico de la membrana celular, actúa como repelente para los demás hematíes. Por otra parte, los eritrocitos se atraen mediante fuerzas de van der Waals. En un medio isotónico, ambas fuerzas se neutralizan cuando los eritrocitos están a una distancia de 103 nm, alineados en paralelo por su parte plana, distancia que puede aumentar o disminuir en función de la variación en la concentración de electrolitos. En presencia de electrolitos, el fibrinógeno y otras globulinas, neutras o cargadas negativamente y de adecuado tamaño (> 100 nm), pueden formar puentes entre los eritrocitos, anulando esta fuerza de repulsión y permitiendo la formación de rosarios o cadenas de eritrocitos (rouleaux); algo que no ocurre en un medio sin electrolitos (p. ej., sacarosa) o en suero. En el equilibrio, unas 104 moléculas de fibrinógeno se unen débilmente a otras tantas de proteína Banda, de las que existen unas 106 copias en cada eritrocito (ratio 1:100). Por el contrario, las macromoléculas cargadas positivamente no son capaces de unirse a los eritrocitos de esta manera. En su lugar, se unen a las moléculas de ácido siálico y forman agregados amorfos. Tras la formación de las cadenas de eritrocitos, estas esferas de tamaño uniforme contienen tanto a los eritrocitos como a las macromoléculas que los mantienen unidos. Finalmente, las esferas comienzan a precipitar o sedimentar. Esto explica por qué un aumento del hematocrito no induce un aumento de la VSG, sino al contrario: la formación de agregados esféricos está limitada por la disponibilidad de fibrinógeno u otras macromoléculas plasmáticas capaces de formar puentes entre los eritrocitos.

Bases Fisiológicas de la velocidad de sedimentación globular



Navarro M. Velocidad de sedimentación globular: métodos y utilidad clínica. *Comunidad y Salud* Año 2019; 17(2): 34-42

Fases en el proceso de la Velocidad de Sedimentación Globular:





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



Primera fase:

Hemaglutinación: Agregación de los eritrocitos, tendencia para formar agregados y rouleaux (rosarios o cadenas de hematíes): aproximadamente dura **10 minutos**

Segunda fase:

Sedimentación: formación de esferas de agregados de tamaño uniforme: aproximadamente dura **45 minutos**.

Tercera fase:

Depósito de eritrocitos: concentración y sedimentación de las esferas de agregados, también llamada de decantación o de precipitación, en la parte inferior del tubo: **dura lo que queda de la primera hora.**

PRINCIPIO DE LA PRUEBA DE VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR:

Cuando la sangre anticoagulada se deja reposar durante un tiempo a temperatura ambiente, los eritrocitos sedimentan hacia el fondo del tubo. De acuerdo a la metodología Westergreen la Velocidad de Sedimentación Globular (VSG o VES) es la distancia en milímetros que sedimentan los eritrocitos en 1 hora. La VSG (VES) es afectada por factores que dependen de los eritrocitos, el plasma y por causas mecánicas y técnicas. La carga superficial negativa (fuerza de repulsión: potencial Z) de los eritrocitos, son neutralizadas en parte o en su totalidad si hay aumento de proteínas plasmáticas con cargas positivas; los eritrocitos sedimentan con mayor rapidez si se forman agregados de eritrocitos (rouleaux). Los ejemplos de macromoléculas que puede producir esta reacción son el fibrinógeno, las β globulina y las inmunoglobulinas patológicas y todas las condiciones asociadas con procesos inflamatorios que cambian la potencial zeta favorecen el fenómeno de rouleaux e incrementan la VSG. La VSG es directamente proporcional a la masa de eritrocitos e inversamente proporcional a la viscosidad del plasma.

La VSG mide un fenómeno físico, que depende de un número importante de variables, que afectan de manera más intensa al método de Westergreen que a los otros métodos empleados

MÉTODOS DE DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR:

Se cuenta con varios métodos manuales y automatizados, para medir la VSG(VES). La determinación de la VSG es la medida de un fenómeno físico, se puede realizar a través de una gran variedad de metodologías manuales (Westergreen, Wintrobe, Dispette y velocidad de microeritrosedimentación) y a las innovadoras metodologías automatizadas, cada uno con sus características propias.





METODOLOGÍAS MANUALES DE LA ERITROSEDIMENTACIÓN:

MÉTODO DE WESTERGREEN, sangre anticoagulada con ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) debe introducirse en una columna marcada con distintas magnitudes numéricas correlativas, de 300 mm de altura y 2,5 mm de diámetro, que contiene citrato y que está en posición vertical. La distancia que la columna de sangre recorre en una hora se expresa en mm. El Comité Internacional de Estandarización en Hematología (ICSH) y el Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio (CLSI), establecieron como *método de referencia para la VSG el método de Westergreen sin dilución de la muestra y como método de rutina, cualquier metodología con dilución de la muestra con citrato de sodio o con solución salina.*

MÉTODO DE WINTROBE, la sangre extraída mezclada con anticoagulante se coloca en el tubo de Wintrobe (tubo de vidrio con un diámetro de 3 mm y graduado en mm en una escala de 0 a 10 cm) utilizando una cánula, asegurándose de que la columna de sangre sea continua, sin burbujas de aire. Luego se coloca el tubo en un soporte para tubos de Wintrobe en posición vertical durante una hora a temperatura ambiente; al término, se cuantifica la sedimentación en milímetros desde el borde superior del plasma hasta la base de las células.

MÉTODO DE MICRO-ERITROSEDIMENTACIÓN: se utiliza desde 1930. Consiste en extraer una cantidad de muestra de sangre por punción venosa o en el talón y colectada en un capilar heparinizado para micro-hematocrito de 75 mm de largo y 1,1 mm de diámetro interno; posteriormente, se sella el tubo en su bore inferior con plastilina y se coloca en posición vertical durante una hora, la medición se hace con una regla milimétrica desde el borde superior del plasma hasta el inicio de la columna de eritrocitos. Este método es alternativo, económico, requiere un mínimo de volumen de sangre, especialmente en pacientes pediátricos y aquellos que requieren tomas de muestras constantemente y es útil en laboratorios que no disponen de tubos calibrados de Westergreen o Wintrobe. La desventaja es que tiene que esperar una hora para la lectura y el procedimiento de medida.

METODO DE SISTEMA DISPETTE, manual, consta de un reservorio azul de polietileno con una marca inferior con capacidad para 0,25 mL y una superior de 1,25 mL, pipetas y un soporte de plástico para mantener 10 pipetas en posición vertical. El fabricante establece que debe diluirse la muestra en una proporción de 4 volúmenes de sangre por 1 de diluyente (4:1). Los resultados se leen a los 60 minutos en mm/h. No proporciona resultados exactos con sangre





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



total extraída con EDTA sin dilución posterior de la muestra, por lo que se recomienda diluir la sangre.

Desventajas de los métodos de Westergreen y Wintrobe:

- 1) requieren más de un ml de sangre, problema en algunos recién nacidos pretérminos;
- 2) se requieren tubos diseñados específicamente para tal propósito; y
- 3) es una prueba no disponible las 24 horas del día en muchos hospitales;
- 4) presentan un alto riesgo de infección;
- 5) la entrega de resultados es después de 1 hora.

Desventajas de los métodos manuales: inconsistencias técnicas, como mal mezclado de la muestra con el anticoagulante, inclinación o vibraciones durante el período de sedimentación, requiere tubos calibrados específicos, un volumen de sangre que, en ciertos pacientes, como en los recién nacidos pretérmino, resultan inconvenientes, puede cometer error humano y no tiene controles de calidad.

AUTOMATIZACION DE LA VELOCIDAD DE SEDIMENTACION GLOBULAR (VSG 6 VES)

** (Se describen los métodos automatizados en la sección de Metodología: 6,1)

Ventajas de los VSG ó VES automatizada:

- Exposición reducida del personal de laboratorio a agentes infecciosos.
- Posibilidad de utilizar tubos de EDTA o citrato estándar.
- Reducción del tiempo de análisis de 1 horas a segundos.
- Reportar resultados en menor tiempo
- Permitirá disponer de la prueba a cualquier hora o día,
- Minimiza el error humano,
- Accesible a controles y garantía de calidad
- Reducción de la cantidad de mano de obra necesaria, mejor uso de esa mano de obra.

Condiciones ambientales y técnicas que causan error en los resultados de VSG:

- Temperatura inferior a 18°C o superior a 25°C
- Solución de anticoagulante mal preparado
- Insuficiente cantidad de sangre o anticoagulante, irrespetando la relación entre ellas.





- Pipetas inadecuadas o mal calibradas, sucias o húmedas.
- Presencia de burbujas de aire en la columna de sangre
- Movimientos o vibraciones.

UTILIDAD CLÍNICA DE LA VSG:

Todo proceso inflamatorio activo aumenta en el plasma proteínas reactantes de fase aguda, que provocan cambios en la carga de la superficie de los hematíes por lo que tienden a sedimentar con mayor rapidez: y aumento la VSG. La VSG es, por tanto, una valoración indirecta de proteínas de fase aguda. La proteína que más contribuye al aumento de la VSG es el fibrinógeno (en un 55%), otras son alfa-2 macroglobulina, inmunoglobulinas y albúmina. La VSG es la prueba inespecífica más utilizada para valorar la existencia de inflamación. Al ser inespecífica no es recomendable en caso de asintomáticos. El valor elevado de la VSG puede encontrarse en distintas condiciones fisiológica y/o patológicas, por lo que se debe hacer la interpretación y monitorización de los resultados en conjunto con el examen físico, historia clínica y otras pruebas de laboratorio.

Factores que aumentan o disminuyen los valores de la VSG:

Factores	Aumento	Disminución
Fisiológicos Hábitos	La vejez Sexo femenino Embarazo Menstruación	Hábito tabáquico
Técnicos	Dilución Tubo inclinado Temperatura alta durante el análisis	Dilución Muestra coagulada Tuvo de VSG corto Vibraciones durante la prueba
Hematológicos	Anemia Macrocitosis Aglutininas frías Linfoma	Policitemias o poliglobulias Drepanocitosis Esferocitosis Acantocitosis Leucocitosis
Proteínas	Hiperfibrinogenemia Aumento de globulinas Hipoalbuminemia Proteínas monoclonales Hipercolesterolemia Disproteïnemia	Hipofibrinogenemia Disfibrinogenemia Hipogamaglobulinemia Síndrome de hiperviscosidad
Patologías	Hemorragia aguda Fiebre Obesidad extrema Aumento de colesterol Fallo renal	Insuficiencia cardiaca Leucocitosis extrema Hipotermia Caquexia Ingestión reciente





	Embarazo Rotura de embarazo ectópico Infección Inflamación Trauma con necrosis Tratamiento con heparina o dextrano Neoplasias Dengue SIDA Disfunciones tiroideas IAM Hipertrofia, Carcinoma broncogénico Carcinoma metastásico	Aspirina AINEs
--	---	-------------------

Caso de un paciente asintomático con VSG extremadamente elevada, realizar:

Practicar Mantoux

Radiografía de tórax

Bioquímica y hematemetría

Perfil analítico de funcionamiento hepático

Sedimento y cultivo urinario

Proteinograma y electroforesis de proteínas

Determinación de sangre oculta en heces

VSG EN DIFERENTES PATOLOGÍAS:

VSG para Diagnóstico: sólo en Arteritis temporal y polimialgia reumática: La elevación de la VSG es criterios para el diagnóstico de arteritis de la temporal y polimialgia reumática. Sólo en 20% de las polimialgias reumáticas diagnosticadas se halla una VSG normal o medianamente elevada y especialmente en el inicio de la enfermedad. Los valores de VSG superiores a 60 mm/h (99% de los casos tienen valores superiores a 30 mm/h). Ante la sospecha de arteritis de la temporal, un valor entre 20 y 60 mm/h disminuye la posibilidad del diagnóstico, y un valor mayor de 60 mm/h lo refuerza y será oportuno iniciar tratamiento corticoide. Un resultado normal reduce la probabilidad a menos del 1%. Para seguimiento debe ser complementado con la clínica del paciente.

VSG en enfermedades oncológicas: en neoplasia existente puede ser de utilidad en la predicción de la recaída dado que se correlaciona con la carga tumoral. Así, cuanto peor es el estadio de la enfermedad mayor número de pacientes tienen una VSG elevada (63% en estadio I y 100% en estadio IV, en pacientes sin tratamientos). Tras iniciar tratamiento médico, la VSG reduce sus valores y sólo se objetiva elevada en 21% de pacientes. La elevación de la VSG es mal pronóstico en: enfermedad de Hodgkin, carcinoma gástrico, cáncer de células renales,





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



leucemia linfática crónica, cáncer de mama y colorrectal, carcinoma de próstata. En tumores sólidos, VSG superior a 100 mm/h, generalmente indica metástasis, pero evaluar también los marcadores tumorales. En el glioma de alto grado y el glioblastoma multiforme, VSG alta pronostica supervivencia más corta. *Choi et al*: VSG elevada y anemia pre cirugía en carcinoma de células renales, existe 2 a 10 veces más riesgo de morir que si la VSG es <22 mm/h en hombres y < 29 mm/h en mujeres.

VSG en osteoartritis y enfermedades reumáticas: Puede encontrarse una alteración de la VSG en diversas osteoartritis. En **artritis reumatoide (AR)**, es hallazgo y no criterio diagnóstico mayor encontrar VSG elevada con factor reumatoide positivo, en 5-10% la VSG es normal, en tratamiento con corticoide, el aumento de VSG indica un empeoramiento clínico. VSG normal puede ser predictor de inactividad, pero no excluyente. En **lupus eritematoso sistémico (LES)**, la VSG fue incluido en la Medida de Actividad de Lupus Sistémico (SLAM, Systemic Lupus Activity Measure, actividad de LES, VSG: normal (< 25 mm/h), media (25-50 mm/h), moderado (51-75 mm/h), y severa (> 75 mm/h).

VSG en enfermedad cardiovascular: reconocida la aterosclerosis como proceso inflamatorio. Diversos estudios han demostrado que una VSG prolongada es buen criterio de diagnóstico para enfermedad cardiovascular (angina pectoris o infarto al miocardio) que no presentan alteraciones en los valores de las enzimas cardíacas o en los hallazgos específicos del electrocardiograma. *Andresdottir et al* concluyen que la VSG es un factor pronóstico independiente para enfermedad coronaria.

VSG en dengue y leptospirosis: La leptospirosis y la fiebre del dengue se ven cada vez más como causas de la enfermedad febril tropical y, a menudo, son clínicamente indistinguibles. La VSG está elevada en la leptospirosis juntamente con otras manifestaciones, pero debe estar dentro de los criterios de exclusión para dengue, ya que ésta se encuentra dentro de los valores de referencia en la mayoría de los casos de esta patología, independientemente de sus manifestaciones clínicas; debido a hemoconcentración en pacientes con dengue, junto con hipoalbuminemia e hiperfibrinogenemia.

Elevaciones extremas de la VSG: Una elevación extrema de la VSG, considerada cuando su valor es mayor o igual a 100 mm/hora, se asocia con un bajo porcentaje de falsos positivos en diversas patologías, como: infecciones respiratorias (neumonía aguda, tuberculosis, absceso pulmonar), enfermedad del colágeno y tumores metastásicos, insuficiencia renal aguda y/o





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



crónica en estadios terminales HIV/SIDA, diabetes con tuberculosis, neumonía aguda, meningitis, otra patología infecciosa y/o enfermedad renal. Varían, dependiendo de la población, edad, epidemiología local y pacientes internados o ambulatorios, entre otros.

Ante un valor extremadamente elevado de la VSG El médico debe revisar la historia clínica del paciente, realizar una exploración física y pruebas básicas (radiografía de tórax, hemograma, medición de creatinina y nitrógeno ureico sanguíneo/urea, pruebas de funcionamiento hepático, análisis de orina, sangre oculta en heces, y otras) que se incluyen y ayudan a llegar a un diagnóstico definitivo.

Valores bajos de la VSG, existen diversas situaciones capaces de ocasionar una disminución de la VSG, que incluso puede llegar a ser de 0 mm, las más importantes son: síndromes de hiperviscosidad, poliglobulias, hábito tabáquico, insuficiencia cardíaca y leucocitosis extrema.

PRINCIPIO DEL TEST

Los procesos automatizados de la Eritrosedimentación, se basan en los principios de la VSG por método Westergreen o modificados, y son validados por éste mismo por ser el gold estándar. Usan para la lectura del resultado: sensor optoeléctrico, medición infrarroja, centrifugación. (descritos en Metodología, 6,1)

5.3 REQUERIMIENTOS BÁSICOS

5.3.1 RECURSOS HUMANOS

- Médico especialista en Patología Clínica.
- Licenciado en Tecnología Médica
- Técnico de Laboratorio

5.3.2 MATERIALES:

➤ EQUIPOS BIOMÉDICOS

- Analizador automatizado MINI CUBE.

➤ MATERIAL MÉDICO FUNGIBLE

- Kit de toma de muestra
- Controles (Normal y patológico). (Incluido en el reactivo)
- Transpondedor equipo MINI CUBE. (Incluido en el reactivo)





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



- Papel térmico MINI CUBE (Incluido en el reactivo)
- Equipo de protección personal: gorro quirúrgico, protector ocular mascarillas, mandilón, guantes.

➤ MATERIAL MÉDICO NO FUNGIBLE

- Impresora Bluetooth MINI CUBE (Incluido en el reactivo)
- Lector de código de barras (Incluido en el reactivo)
- Adaptador USB a serie MINI CUBE (Incluido en el reactivo)
- Unidad central de proceso CPU, monitor Led 21.5
- Termohigometro digital.

5.4 POBLACIÓN DIANA

La presente guía, tendrá como población diana a todos los grupos etarios, desde recién nacidos, niños, adolescentes, adultos mayores; tanto varones como mujeres; de Emergencia, Unidades Críticas, Salas de Hospitalización y Consultorio Externo.

VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

6.1 METODOLOGÍA

Se realizó la búsqueda bibliográfica encontrándose el término:

VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR: MÉTODOS Y UTILIDAD CLÍNICA,
Revista Comunidad y Salud, Año 2019; 17(2) Jul-Dic Online ISSN: 2665-024X - Print
ISSN: 1690-3293. María del Pilar Navarro; en el cual indica lo siguiente:

(siguiendo a la exposición que hizo acerca de los métodos manuales incluidos también Westergreen y Wintrobe, menciona en el artículo citado...):

Los métodos antes citados –métodos manuales-, aunque son fáciles de realizar, sufren de inconsistencias técnicas, como mal mezclado de la muestra con el anticoagulante, inclinación o vibraciones durante el período de sedimentación, requiere tubos calibrados específicos, un volumen de sangre que, en ciertos pacientes, como en los recién nacidos pretérmino, resultan inconvenientes, además, se puede cometer error humano y no se cuentan con controles de





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



calidad. Aunado a ello, en los países en vías de desarrollo, son pruebas de poca disponibilidad durante fines de semana o en turnos distintos al matutino.

Por lo expuesto, se ha llevado a la automatización de la VSG, con la finalidad de disponer la prueba a cualquier hora o día de la semana, minimizar riesgo biológico y el error humano, además, tener acceso a controles de calidad que garanticen el correcto funcionamiento del procedimiento, reportar resultados en un menor tiempo y, hasta el momento, el único método de eritrosedimentación aceptado como referencia es el de Westergreen y, que la mayoría de los métodos automatizados homologan y validan los resultados con el método de referencia. Toda metodología, bien sea manual o automatizada, debe ser comparada para exactitud y reproducibilidad contra un método de referencia y cualquier modificación a lo establecido por los organismos expertos debe ser evaluada para exactitud y reproducibilidad. El procedimiento de comparación para VSG se encuentra especificado en el documento H2-A3 del CSLI.

Existen métodos automatizados que permiten la determinación de la VSG a partir de sangre mezclada con EDTA y a su vez sangre citratada y medir tanto el hemograma con la VSG en el mismo tubo. Estos equipos presentan sensores digitales (unidades opto-eléctricas) que determinan automáticamente el nivel de sedimentación de los eritrocitos. Los resultados son emitidos de manera automática entre 10 a 20 minutos después de la sedimentación. Los valores obtenidos de este parámetro se imprimen o se visualizan en la pantalla. Sin embargo, se están realizando estudios para conocer cuál anticoagulante debe ser usado para obtener resultados óptimos y confiables en la medición de la VSG. El uso de sangre completa con citrato para la determinación de la VSG significa que la sangre debe ser colectada en tubos de ensayos diferente a la determinación del hemograma, por lo que sangre colectada en tubos de ensayos con EDTA permite la determinación de ambos parámetros hematológicos en un mismo tubo de ensayo. Existen varios instrumentos de medida automatizados para determinar este biomarcador de fase aguda: Test 1 (Sire Analytical System, Undine, Italia), StaRRsed (InterRliner, Mechatronics, Zwaag, Holanda) SEDsystem (Becton Dickinson, Leiden, Holanda), Ves Matic Easy (Diesse Diagnostica Senese, Siena, Italia), Ves Matic 20 (Diesse Diagnostica Senese, Siena, Italia), Mini cube, Cube 30, Cube 80, Cube 200 (Diesse Diagnostica Senese, Siena, Italia), iSed Alcor y Berkhun SDM60, los cuales pueden utilizar tubos de ensayos con EDTA o con citrato de sodio dependiendo del equipo, y además, existen diversos estudios en donde comparan los métodos automatizados con el método de Westergreen, y entre ellos”.





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



Se continuó búsqueda bibliográfica encontrándose el término:

Velocidad de eritrosedimentación automatizada. HEMATOLOGÍA Fundamentos y aplicaciones clínicas. Rodak. 2014. Edit. Panamericana. Pág. 211. Indica:

“Hay varios sistemas automatizados para la medición de la VES que utilizan los métodos tradicionales de Westergreen y de Wintrobe, así como métodos alternativos como la centrifugación. El sistema Ves-Matic (Diesse, Inc., Hialeah, Fla.) es un analizador de mesa diseñado para determinar la VES mediante un sensor optoelectrónico que mide el cambio en la opacidad de una columna de sangre a medida que progresa la sedimentación de ésta. La recolección de la sangre debe realizarse en tubos especiales Ves-Tec o Vacu-Tec, que contienen citrato de sodio y son compatibles con el sistema Vacutainer. Estos tubos se utilizan directamente en el instrumento. La aceleración de la sedimentación se logra al colocar los tubos en un ángulo de 18° con respecto al eje vertical. En 20 minutos se obtienen resultados comparables a los obtenidos con el método de Westergreen en 1 hora.

Otro analizador de VES automatizado es el Sedimat 15 (polymedco, Cortlandt Manor, N.Y.), que utiliza el principio de medición infrarroja. Permite probar de una a ocho muestras al azar o en forma simultánea y proporciona los resultados en 15 minutos.

El sistema ESR STAT PLUS (Hema Technologies, Lebanon, N.J.) se basa en la centrifugación. Las ventajas de este método son el volumen más pequeño de muestra necesaria y la duración menor de la prueba, lo que lo convierte en más adecuado para la población pediátrica. La desventaja de este método es la cantidad de pasos preanalíticos rigurosos que deben seguirse de modo estricto para evitar resultados erróneos. El cumplimiento de estos pasos puede ser difícil de lograr en forma uniforme en un laboratorio de hematología con gran volumen de trabajo.”

6.2 DESCRIPCIÓN DETALLADA DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

(Revisar Anexo 1)

6.2.1. PROCEDIMIENTO GENERAL

Para equipo automatizado: Analizador de ESR automático MINI CUBE – Diesse Diagnóstica. Italia.

(ESR: ERITROSEDIMENTACIÓN RÁPIDA)



- a. Revisar las condiciones ambientales del laboratorio; que la temperatura se encuentre entre 18 a 32 °C y la humedad entre 20 a 80 % RH (humedad relativa) (Anexo 6).
- b. Si el equipo se encuentra apagado, prender el equipo presionando el botón de encendido de la parte trasera del instrumento. Cuando se prende el instrumento, aparece la pantalla inicial que proporciona acceso a varias funciones (Iniciar, archivo y configuración).



INICIAR: Permite acceder a la pantalla de inicio del ciclo y analizar una muestra.

ARCHIVO: Permite consultar los datos de los archivos.

CONFIGURACIÓN: Permite ver/cambiar la configuración.

- c. Hacer clic en INICIAR en la pantalla touch screen del equipo MINI CUBE; al realizarlo el instrumento se prepara, el LED se ilumina y realiza un control rápido de los motores.
- d. Verificar cantidad que queda en el conteo del transpondedor del equipo MINI CUBE (500 o 1000 análisis).
- e. Verificar si se requiere programar los controles de calidad. Si requiere, en la opción QC del menú de configuración se pueden introducir las características de cada control de calidad.



- f. Programar los controles de calidad, revisar y validar los resultados de los mismos (revisar Anexo 2).
- g. Evaluar la muestra según criterios de aceptabilidad mencionados en el punto 6.3 indicaciones y 6.4 contraindicaciones.



- h. Mezclar las muestras suavemente invirtiendo por completo el tubo de muestra unas 8 veces como mínimo (Evitar agitar la muestra de forma enérgica, ya que podría provocar hemólisis).
- i. Leer el código de barras que identifica la muestra, con el lector de código de barras del equipo MINI CUBE.
- j. Colocar los tubos de muestras por orden de prioridad en el siguiente orden: Unidades críticas, emergencia, pabellones y consultorio.



- k. Para introducir código de forma manual bastará con colocar el tubo y tocar la imagen del tubo en la pantalla del equipo para que se abra la ventana en la que aparecen los campos "ID de muestra" e "ID de paciente", el equipo pedirá confirmación antes de guardar los datos introducidos.



- l. Verificar que el equipo obtenga la información del código de barra y no salga ERROR en la pantalla del equipo.
- m. Se activará un timer en conteo regresivo en la pantalla del equipo de duración de 20 minutos.
- n. Los resultados se imprimen en la impresora Bluetooth.



- o. El resultado es transcrito y validado en el LIS (Revisar Procedimiento validación técnica y reporte de resultados a cargo del médico patólogo).
- p. El analista validará el resultado en caso no se encuentre el Patólogo Clínico.

6.2.2. PROCEDIMIENTO TÉCNICO

- a. Se colocan las muestras en las posiciones libres del equipo.
- b. El equipo realiza un barrido para determinar el nivel de sangre al inicio de la sedimentación.
- c. Durante el primer barrido aparece una ventana emergente “COMPROBAR PROBETA”, que determina la visualización del tipo de probeta (normal o pediátrica) y el nivel de sangre.
- d. Se activará un timer en conteo regresivo en la pantalla del equipo de duración de 20 minutos.
- e. Al final del ciclo (20 minutos), el instrumento emitirá un sonido para avisar que el análisis a terminado.
- f. El resultado se mostrará encima de cada posición de tubo. El color verde indica que la velocidad de sedimentación está incluida en el rango normal, mientras que el color rojo indica que la velocidad de sedimentación está por encima del nivel normal.



- g. Los resultados se imprimen en la impresora Bluetooth (accesorio).





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



6.2.3. PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD

- a. **Control de Calidad Interno:** Hace referencia al uso de 02 niveles de controles con valores asignados como "normal" y patológico" que son procesados como si fueran muestras.
El laboratorio deberá determinar la frecuencia de los controles. Técnicamente se deben procesar los controles por corrida analítica, a cada cambio de usuario o por turno. No obstante, las prácticas correctas de laboratorio sugieren la realización de controles cada día en que se cuantifiquen muestras de pacientes y cada vez que se realicen calibraciones.
- b. **Programa de evaluación externa de la calidad (PEEC):** Control con valores desconocidos que son procesados como si fueran muestras. Evaluación a tiempo real; esto permite eficacia en las acciones de mejoramiento que se realicen.
- c. **Comparaciones Interlaboratoriales:** Los programas interlaboratorios, según la norma ISO 17043, se definen como la "organización, realización y evaluación de mediciones o ensayos sobre el mismo ítem o ítems similares por dos o más laboratorios de acuerdo con condiciones predeterminadas". Se realiza a través de la participación en programas de ensayos de aptitud de la calidad.

6.3 INDICACIONES

Las muestras biológicas que lleguen al laboratorio deben cumplir con ciertas características para que sean aceptados para el proceso y obtener resultados confiables.

- Realizar el análisis en una muestra a temperatura ambiente (18 – 25°C) y en plazo de 4 horas desde que se obtiene la muestra o en una muestra de sangre conservada de 2 – 8°C durante un periodo máximo de 24 horas, asegurándose de que la muestra vuelva a estar a temperatura ambiente.
- Utilizar tubos compatibles con el equipo MINI CUBE: Tubos de 13 x 75 mm (VACUETTE TM, VACUTAINER, VENOSAFE, RUBBER, SARDEST) y tubo pediátrico (MICROTAINER).





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bloquímica y Hematología



- Identificación legible del nombre y apellidos escritos en la solicitud del paciente, que sea igual al del código de barras pegado en la solicitud del paciente y del código de barras en el tubo con EDTA.
- El llenado de sangre en el tubo de EDTA debe estar hasta la marca negra.
- Ausencia de hemólisis.
- Ausencia de coágulos en sangre total.
- Etiquetas de código de barras defectuosas.

En función de los criterios expuestos, puede aceptar con reserva (escribiendo la anomalía encontrada en el cuaderno de incidencias y eventos adversos).

6.4 CONTRAINDICACIONES

Las muestras que lleguen al laboratorio que tengan un conjunto de características inadecuadas que pueden proveer información equivocada que puede llevar a un mal diagnóstico.

- Tubos o contenedores de muestras sin identificación.
- Muestras mal rotuladas cuando: El nombre y/o apellidos no coincidan con la solicitud de exámenes.
- Tubo de ensayo idóneo, de acuerdo al tipo de muestra solicitado.
- Cantidad suficiente de la muestra, de acuerdo al volumen mínimo requerido en los analizadores.
- Al desprender la etiqueta el código de barras del envase aparece la identificación de otro paciente.
- Muestras duplicadas el mismo día y a la misma hora.

6.5 COMPLICACIONES

- Tubos que contienen un volumen de sangre inferior de 1,5 a 4 ml en su interior.
- Volumen de sangre inferior a 500 microlitros (μ l) en el caso de los tubos pediátricos.
- Hemólisis mecánica debido a una agitación de la muestra de forma demasiado energética.
- Mezclar las muestras de forma inadecuada (menor a 8 veces).
- Pacientes con hematocritos menores de 30 %.





- Utilizar tubos no compatibles con el equipo MINI CUBE.

6.6 RECOMENDACIONES

Validación de resultados se realizará por Médico Patólogo Clínico encargado del servicio de Hematología, para lo cual se recomienda tener definidos los valores de referencia e identificar los valores críticos de la velocidad de sedimentación; posteriormente ubicar los pacientes según la procedencia para su notificación si lo requiere. **La urgencia de notificación de valores críticos es indispensable ya que tiene implicancias en la vida y la salud de mis mismos.** La ubicación del paciente va asociada al tiempo máximo de respuesta que se debe efectuar la notificación.

El orden de prioridad:

1. VALOR CRÍTICO (Indiferente de la Procedencia del Paciente)
2. Emergencia (Unidad Crítica Trauma Shock, UCI, UTI, UCEO, UCIN, Box y Tópicos)
3. Hospitalización
4. Consultorio Externo

6.6.1 Valores de referencia:

Los intervalos de referencia varían según la edad, el sexo, el régimen alimenticio, y la ubicación geográfica.

De manera general: en Niños < 10 milímetros por hora (mm/h), <50 años de edad, en hombres 0 a 15 mm/h y en mujeres 0 a 20 mm/h y en >50 años, en hombres 0 a 20 mm/h y en mujeres 0 a 30 mm/h. Los ancianos tienden a tener VSG más altos, al igual que la gente obesa. Otros factores que afectan a la VSG: morfología eritrocitaria, temperatura, hemolisis o el tiempo transcurrido desde la extracción.





Valores de referencia según edad y género (CLSI - H02-A5 2011).

VHS método de Westergren mm/hora				
Edad	Hombre	Mujer	Máximo	
			Hombre	Mujer
18-30	3	5	<7	<11
31-40	3	6	<8	<11
41-50	6	6	<11	<13
51-60	6	9	<12	<19
60-70	6	9	<13	<20
>70	6	10	<30	<35

6.6.2 Valores de alerta o críticos:

En base a revisión no se consensa un valor crítico para velocidad de sedimentación ya que el aumento de estas concentraciones como consecuencia de algunos trastornos genéticos puede no proteger de la enfermedad cardiovascular, lo que podría deberse a los trastornos asociados en los lípidos y el metabolismo; pero se tiene en cuenta que los valores altos indican un menor riesgo cardiovascular.

6.6.3 TIEMPO DE RESPUESTA:

SERVICIO	TIEMPO
EMERGENCIA	01:00:00 HORAS
HOSPITALIZACIÓN	01:30:00 HORAS
CONSULTORIO	06:00:00 HORAS

NOTA: Revisar el diagrama de tiempo y movimientos, en casos excepcionales el tiempo de respuesta será referencial.





6.7 INDICADORES DE EVALUACIÓN

✓ TASA DE RECOLECCIÓN INAPROPIADA DE ESPECÍMENES:

Definición: Medición de cantidad de solicitudes con recolección inadecuada de espécimen en comparación con el total de solicitudes de análisis de laboratorio en el servicio de hematología.

Objetivo: Determinar el porcentaje de solicitudes con recolección inadecuada de espécimen en comparación con el total de solicitudes de análisis de laboratorio en el servicio de hematología.

Fuente de datos: Estadística mensual del servicio de hematología.

Periodicidad: Mensual.

Fórmula:

$$\frac{\text{N° de solicitudes de análisis con recolección inadecuada de espécimen}}{\text{N° total de solicitudes de análisis de laboratorio en hematología}} \times 100$$

✓ TASA DE MUESTRAS HEMOLIZADAS:

Definición: Medición de cantidad de muestras hemolizadas por mes en comparación con el total de muestras recibidas por mes en el servicio de hematología.

Objetivo: Determinar el porcentaje de cantidad de muestras hemolizadas por mes en comparación con el total de muestras recibidas por mes en el servicio de hematología.

Fuente de datos: Estadística mensual del servicio de hematología.

Periodicidad: Mensual.

Fórmula:

$$\frac{\text{N° de muestras hemolizadas por mes en el servicio de hematología}}{\text{N° total de muestras recibidas por mes en el servicio de hematología}} \times 100$$





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



✓ **TASA DE SOLICITUD DE PRUEBA DE VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN DE ERITROCITOS:**

Definición: Medición de cantidad de velocidad de sedimentación de eritrocitos que se procesa en comparación con el total de muestras de análisis de laboratorio en el servicio de hematología.

Objetivo: Determinar el porcentaje de velocidad de sedimentación de eritrocitos que se procesa en comparación con el total de muestras de análisis de laboratorio en el servicio de hematología.

Fuente de datos: Estadística mensual del servicio de hematología.

Periodicidad: Mensual.

Fórmula:

$$\frac{\text{N° de pruebas de VSG procesadas en el servicio de hematología}}{\text{N° total de pruebas procesadas en el servicio de hematología}} \times 100$$





PERÚ

Ministerio
de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Revista Comunidad y Salud, Año 2019; 17(2) Jul-Dic Online ISSN: 2665-024X - Print ISSN: 1690-3293 VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN GLOBULAR: MÉTODOS Y UTILIDAD CLÍNICA. María del Pilar Navarro. Universidad Científica del Sur. Lima. Perú.
2. Campuzano Maya, G. (2011). Valores Críticos en el Laboratorio Clínico: De la teoría a la práctica. *Medicina y Laboratorio* 17, 331-350.
3. Centro Español de Metrología (2012). *Vocabulario Internacional de Metrología Conceptos Fundamentales y Generales, y términos asociados*. (3ª ed). España:JCGM
4. Westgard JO. Prácticas básicas de control de la calidad. Madison, WI: QC Westgard Inc.; 2013.
5. Norma técnica de salud de la Unidad Productora de Servicios de Patología Clínica (NTS N° 072-Minsa-DGSP- V.01). Lima: Ministerio de Salud; 2009.
6. Norma Internacional ISO ISO 15189. Los laboratorios médicos - Requisitos para la calidad y la competencia. Geneva: ISO; 2012
7. Indecopi (2014) *NTP-ISO 15189:2014. Laboratorios Clínicos. Requisitos particulares para la calidad y la competencia*. (3ª ed). Lima: Indecopi.
8. Norma Internacional ISO 9000. Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario. Traducción certificada. Geneva: ISO; 2005
9. Westgard J, Westgard S. Quality control review: implementing a scientifically based quality control system. *An Clin Biochem*. 2016;53(1):32-50.

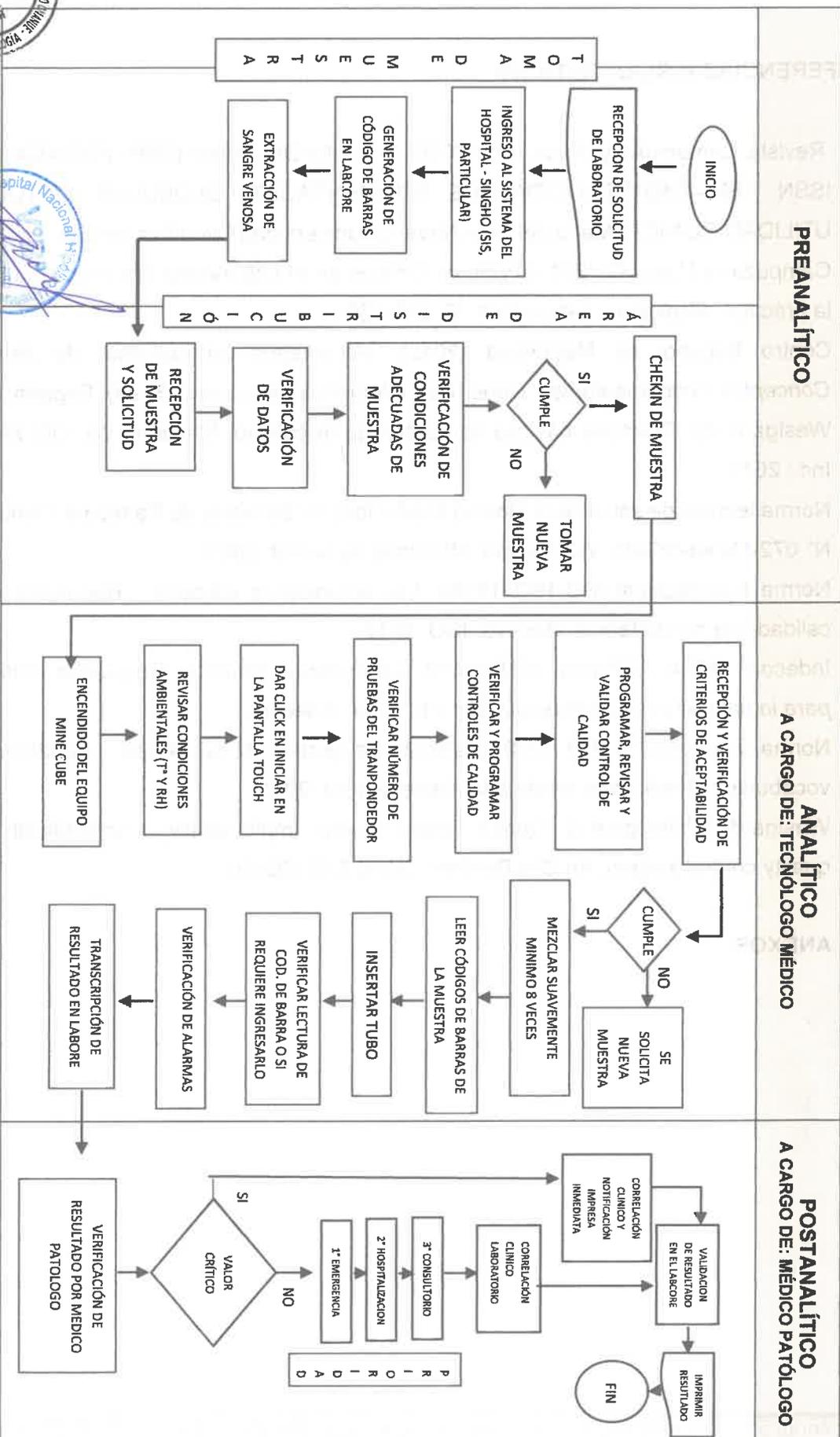
VIII. ANEXOS





ANEXO 01: FLUJOGRAMA

VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN DE ERITROCITOS, AUTOMATIZADA





PERÚ

Ministerio de Salud

Hospital Nacional Hipólito Unanue
Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica
Servicio de UPS Bioquímica y Hematología



ANEXO 02: POE DE CORRIDA DE CONTROLES INTERNOS

POE PARA CORRIDA DE CONTROLES INTERNOS DEL EQUIPO MINI CUBE		AREA: HEMATOLOGIA	
		Pag.1 DE 2	
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:	CORRIDA DE CONTROL DE CALIDAD INTERNO	AÑO: 2023	
OBJETIVO/PROPÓSITO:	UNIFICAR CORRIDA A TRAVES DE LISTA ORDENADA DE PASO DE CONTROLES INTERNOS DEL EQUIPO MINI CUBE		
ALCANCE:	<ul style="list-style-type: none"> RESPONSABLE DE LABORATORIO. PERSONAL ANALISTA. 		
MARCO LEGAL:	<ul style="list-style-type: none"> NORMA TÉCNICA PERUANA 072. NTP ISO 15189. 		
INDICADORES DE LABORATORIO			
INDICADOR	FÓRMULA	FUENTE	RESPONSABLE
PORCENTAJE DE RECHAZO DE CORRIDA	$\frac{\text{N}^\circ \text{ de corridas de control rechazadas}}{\text{N}^\circ \text{ de corridas de control por mes}} \times 100$	Estadística mensual del servicio de Hematología	Médico Patólogo
DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO			
ACTIVIDADES:			
INICIO/ENTRADA: SISTEMA ANALÍTICO REQUIERE CONTROL		Responsables:	
1) Proveerse del siguiente material. <ul style="list-style-type: none"> a) Controles <ul style="list-style-type: none"> 1. Los controles se hallan refrigerados en la refrigeradora del área de proceso en el taper rotulado CONTROLES MINI CUBE de la siguiente manera <ul style="list-style-type: none"> (1) Control Normal (2) Control Patológico 		PERSONAL ANALISTA	
2) Seguir los siguientes pasos: <ul style="list-style-type: none"> a) Para configurar controles en la pantalla del equipo MINI CUBE seleccionar configuración > QC > Seleccionar ficha concreta > Leer el código de barras del QC (ESR Control Cube y SediCheck); los datos de nombre, lote, caducidad y límites se introducen de forma automática. b) Con la gradilla para controles retirar los tubos de controles del refrigerador. 		PERSONAL ANALISTA	





<p>c) Llevarlo al área de procesamiento. Dejar temperar por 30 minutos controlando el tiempo con el timer de laboratorio.</p> <p>d) Mezclar los tubos de controles suavemente invirtiendo por completo el tubo de control mínimo 8 veces.</p> <p>e) Escanear con el lector de código de barra el control normal, verificar que el equipo lo reconozca y colocarlo en una posición libre.</p> <p>f) Escanear con el lector de código de barra el control patológico, verificar que el equipo lo reconozca y colocarlo en una posición libre.</p> <p>g) Comprobar que aparezca el timer regresivo (20 minutos) sobre el tubo de la pantalla touch screen.</p> <p>h) Al final del ciclo evaluar en el gráfico de Levey-Jennings.</p>	
<p>3) Frecuencia de control Al inicio de cada turno</p>	PERSONAL ANALISTA
<p>4) Niveles de control De acuerdo con lo solicitado por el fabricante (Nivel normal y nivel patológico)</p>	PERSONAL ANALISTA
<p>5) Reglas de control:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de fijar media del laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> ○ La regla de rechazo es: 2s • Al fijar la media del laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> ○ Las reglas de alarma son: 1 2s ○ Las reglas de rechazo son: 1 3s, 2 2s, 10x 	PERSONAL ANALISTA
<p>6) En el caso de violación de una regla de alarma y de rechazo revisar el sistema analítico, corregir de ser necesario y volver a pasar el mismo control (de ser necesario utilizar un nuevo control). Documentar la ocurrencia.</p>	PERSONAL ANALISTA
<p>7) Si no tiene alarmas, considerar el sistema como controlado.</p>	PERSONAL ANALISTA MÉDICO PATÓLOGO Y
<p>8.--FINAL/SALIDA: SISTEMA ANALÍTICO LISTO PARA PROCESO DE MUESTRAS.</p>	





ANEXO 03: FORMATO DE DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL

Hospital Nacional Hipólito Unanue	DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA CLÍNICA SERVICIO DE HEMATOLOGÍA	Versión 1 OCTUBRE- 2023
	DOSAJE DE VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN DE ERITROCITOS, AUTOMATIZADA CPMS: 85652	
Definición: Sistema para la medición de velocidad de sedimentación de eritrocitos, automatizada en sangre total en humanos. En analizadores MINI CUBE.		
Objetivo: Determinación de Velocidad de sedimentación de eritrocitos, automatizada		
Requisitos: 1. Solicitud del examen de laboratorio. 2. Sangre total recogido con: • EDTA dipotásico.		
N° Actividad	Descripción de actividades	Responsable
A CARGO DEL PERSONAL TECNÓLOGO MÉDICO:		
1	Revisar las condiciones ambientales del laboratorio; que la temperatura se encuentre entre 18 a 32 °C y la humedad entre 20 a 80 % RH (humedad relativa) (Anexo 6).	Tecnólogo Médico
2	Si el equipo se encuentra apagado, prender el equipo presionando el botón de encendido de la parte trasera del instrumento. Cuando se prende el instrumento, aparece la pantalla inicial que proporciona acceso a varias funciones (Iniciar, archivo y configuración).	Tecnólogo Médico
3	Hacer clic en INICIAR en la pantalla touch screen del equipo MINI CUBE; al realizarlo el instrumento se prepara, el LED se ilumina y realiza un control rápido de los motores.	Tecnólogo Médico
4	Verificar cantidad que queda en el conteo del transpondedor del equipo MINI CUBE (500 o 1000 análisis).	Tecnólogo Médico
5	Verificar si se requiere programar los controles de calidad. Si requiere, en la opción QC del menú de configuración se pueden introducir las características de cada control de calidad.	Tecnólogo Médico
6	Programar los controles de calidad, revisar y validar los resultados de los mismos (revisar Anexo 2).	Tecnólogo Médico
7	Evaluar la muestra según criterios de aceptabilidad mencionados en el punto 6.3 indicaciones y 6.4 contraindicaciones.	Tecnólogo Médico
8	Mezclar las muestras suavemente invirtiendo por completo el tubo de muestra unas 8 veces como mínimo (Evitar agitar la muestra de forma enérgica, ya que podría provocar hemólisis).	Tecnólogo Médico
9	Leer el código de barras que identifica la muestra, con el lector de código de barras del equipo MINI CUBE.	Tecnólogo Médico





10	Colocar los tubos de muestras por orden de prioridad en el siguiente orden: Unidades críticas, emergencia, pabellones y consultorio.	Tecnólogo Médico
11	Para introducir código de forma manual bastará con colocar el tubo y tocar la imagen del tubo en la pantalla del equipo para que se abra la ventana en la que aparecen los campos "ID de muestra" e "ID de paciente", el equipo pedirá confirmación antes de guardar los datos introducidos.	Tecnólogo Médico
12	Verificar que el equipo obtenga la información del código de barra y no salga ERROR en la pantalla del equipo.	Tecnólogo Médico
13	Se activará un timer en conteo regresivo en la pantalla del equipo de duración de 20 minutos.	Tecnólogo Médico
14	Los resultados se imprimen en la impresora Bluetooth.	Tecnólogo Médico
15	El resultado es transcrito y validado en el LIS (Revisar Procedimiento validación técnica y reporte de resultados a cargo del médico patólogo).	Tecnólogo Médico
16	El analista validará el resultado en caso no se encuentre el Patólogo Clínico	Tecnólogo Médico
A CARGO DEL PERSONAL PATÓLOGO CLÍNICO:		
A	Verificar y validar los resultados de los controles internos en la Gráfica de Levey-Jennings.	Patólogo Clínico
B	Verificar los resultados transmitidos a LabCore.	Patólogo Clínico
C	Identificación De Valor Crítico	Patólogo Clínico
D	Identificación orden de Prioridad, Emergencia, Hospitalización, Consultorio Externo	Patólogo Clínico
E	Verificación de Cumplimiento Criterios Preanalíticos, Analíticos.	Patólogo Clínico
F	Realizar la Correlación Clínico Laboratorial, verificación de diagnóstico en la orden, verificación de historia clínica, revisión de resultados anteriores.	Patólogo Clínico
G	Validar los Resultados en el Sistema Labcore.	Patólogo Clínico
H	Reporte de Resultados Impresos directamente al clínico en caso de valor crítico, En caso de pacientes de emergencia y unidades críticas se Reporta inmediatamente y se registra en Labcore y Cuaderno de reporte de resultados de emergencia.	Patólogo Clínico





ANEXO 04: FACTORES DE PRODUCCIÓN DEL PROCEDIMIENTO POR ACTIVIDAD

Descripción de actividades	RR.HH	Insumos		Equipamiento Biomédico	Infraestructura (ambiente)	Tiempo
		Fungible	No fungible			
A CARGO DEL PERSONAL TECNÓLOGO MÉDICO:						
1. Revisar las condiciones ambientales del laboratorio; que la temperatura se encuentre entre 18 a 32 °C y la humedad entre 20 a 80 % RH (humedad relativa) (Anexo 6).	Tecnólogo Médico		Termohigometro digital		Laboratorio de Hematología	30 seg
2. Si el equipo se encuentra apagado, prender el equipo presionando el botón de encendido de la parte trasera del instrumento. Cuando se prende el instrumento, aparece la pantalla inicial que proporciona acceso a varias funciones (Iniciar, archivo y configuración).	Tecnólogo Médico			Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	30 seg
3. Hacer clic en INICIAR en la pantalla touch screen del equipo MINI CUBE; al realizarlo el instrumento se prepara, el LED se ilumina y realiza un control rápido de los motores.	Tecnólogo Médico			Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	15 seg
4. Verificar cantidad que queda en el conteo del transpondedor del equipo MINI CUBE (500 o 1000 análisis).	Tecnólogo Médico	Transpondedor (COMO DATO)		Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	10 seg
5. Verificar si se requiere programar los controles de calidad. Si requiere, en la opción QC del menú de configuración se pueden introducir	Tecnólogo Médico			Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	5 min





	las características de cada control de calidad.						
6.	Programar los controles de calidad, revisar y validar los resultados de los mismos (revisar Anexo 2).	Tecnólogo Médico	<ul style="list-style-type: none"> Control Normal Control Patológico. 		Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	45 min
7.	Evaluar la muestra según criterios de aceptabilidad mencionados en el punto 6.3 indicaciones y 6.4 contraindicaciones.	Tecnólogo Médico			Analizador MIN CUBE	Laboratorio de Hematología	15 min
8.	Mezclar las muestras suavemente invirtiendo por completo el tubo de muestra unas 8 veces como mínimo (Evitar agitar la muestra de forma enérgica, ya que podría provocar hemólisis).	Tecnólogo Médico				Laboratorio de Hematología	5 min
9.	Leer el código de barras que identifica la muestra, con el lector de código de barras del equipo MINI CUBE.	Tecnólogo Médico		Lector de código de barras	Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	10 seg
10.	Colocar los tubos de muestras por orden de prioridad en el siguiente orden: Unidades críticas, emergencia, pabellones y consultorio.	Tecnólogo Médico			Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	15 seg
11.	Para introducir código de forma manual bastará con colocar el tubo y tocar la imagen del tubo en la pantalla del equipo para que se abra la ventana en la que aparecen los campos "ID de muestra" e "ID de paciente", el equipo pedirá confirmación antes de guardar los datos introducidos.	Tecnólogo Médico			Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	30 seg





12. Verificar que el equipo obtenga la información del código de barra y no salga ERROR en la pantalla del equipo.	Tecnólogo Médico			Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	10 seg
13. Se activará un timer en conteo regresivo en la pantalla del equipo de duración de 20 minutos.	Tecnólogo Médico			Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	20 min
14. Los resultados se imprimen en la impresora Bluetooth	Tecnólogo Médico		Impresora Bluetooth	Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	30 seg
15. El resultado es transcrito y validado en el LIS (Revisar Procedimiento validación técnica y reporte de resultados a cargo del médico patólogo).	Tecnólogo Médico		Computadora	Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	1 min
16. El analista validará el resultado en caso no se encuentre el Patólogo Clínico	Tecnólogo Médico		Computadora			1 min
A CARGO DEL PERSONAL PATÓLOGO CLÍNICO:						
A. Verificar y validar los resultados de los controles internos en la Gráfica de Levey-Jennings.	Patólogo clínico			Analizador MINI CUBE	Laboratorio de Hematología	1 min
B. Verificar los resultados transmitidos a LabCore.	Patólogo clínico		Computadora		Laboratorio de Hematología	30 seg
C. Realizar la Correlación Clínica Laboratorial, evaluar presencia de valores críticos y reportarlos inmediatamente a quien corresponda.	Patólogo clínico		Computadora		<ul style="list-style-type: none"> Laboratorio Hematología Emergencia y Hospitalizados 	5 - 15 min
D. Validar los Resultados evaluados en el Sistema Labcore.	Patólogo clínico		Computadora		Laboratorio de Hematología	1 min



