



Resolución Directoral

Lima 20 de Diciembre de 2022

Visto el Expediente Nº 22-049383-001, que contiene el Memorando Nº 2405-2022-DPCYAP/HNHU, emitido por la jefa del Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica, a través del cual solicita la aprobación de la Guía de Procedimiento Asistencial: "Examen de Hemograma Completo Automatizado";

CONSIDERANDO:

Que, los numerales I, II y IV del Título Preliminar de la Ley Nº 26842 - Ley General de Salud, dispone que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, siendo que la protección de la salud es de interés público, siendo responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla, y que la salud pública es responsabilidad primaria del Estado;

Que, el artículo 5º del Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, aprobado mediante Decreto Supremo Nº 013-2006-SA, 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. En tal sentido el inciso s) del artículo 37º del citado Reglamento, establece que corresponde al Director Médico disponer la elaboración del Reglamento Interno, de las guías de práctica clínica y de los manuales de procedimientos referidos a la atención de los pacientes, personal, suministros, mantenimiento, seguridad, y otros que sean necesarios;

Que, el numeral 5.1 del documento denominado "Normas para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud", aprobado mediante la Resolución Ministerial Nº 826-2021/MINSA, define al Documento Normativo del Ministerio de Salud, a todo aquel documento aprobado por el Ministerio de Salud que tiene por finalidad transmitir información estandarizada y aprobada sobre aspectos técnicos, sean estos asistenciales, sanitarios y/o administrativos, relacionados al ámbito del Sector Salud, en cumplimiento de sus objetivos; así como facilitar el adecuado y correcto desarrollo de competencias, funciones, procesos, procedimientos y/o actividades, en los diferentes niveles de atención de salud, niveles de gobierno y subsectores de salud, según corresponda;

Que, el numeral 6.1.3 del citado cuerpo normativo, señala la Guía Técnica "Es el Documento Normativo del Ministerio de Salud, con el que se define por escrito y de manera detallada el desarrollo de determinados procesos, procedimientos y actividades administrativas, asistenciales o sanitarias. En ella se establecen metodologías instrucciones o indicaciones que permite al operador



seguir un determinado recorrido, orientándolo al cumplimiento del objeto de un proceso, procedimiento o actividades, y al desarrollo de una buena práctica;

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;

Que, la Oficina de Gestión de la Calidad, según el Reglamento de Organización y Funciones del Hospital Nacional Hipólito Unanue en el artículo 11° señala que dicha unidad orgánica 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;

Que, es por ello, que con Nota Informativa N° 455-2022-OGC/HNHU adjunta el Informe N° 407-2022-KMGM/HNHU, en el cual indica la Jefa de la Oficina de Gestión de la Calidad, que la Guía de Procedimiento Asistencial propuesta por el Departamento de Patología Clínica y Anatomía Patológica mediante Memorando N° 2405-2022-DPCYAP/HNHU, se encuentra apta para su aprobación.

Estando a lo informado por la Oficina de Asesoría Jurídica en su Informe N° 560-2022-OAJ/HNHU;

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

De conformidad con lo dispuesto por la Ley N° 26842, Ley General de Salud 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;



Resolución Directoral

Lima 20 de Diciembre de 2022

SE RESUELVE:

Artículo 1.- APROBAR la Guía de Procedimiento Asistencial: "Examen de Hemograma Completo Automatizado", 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.

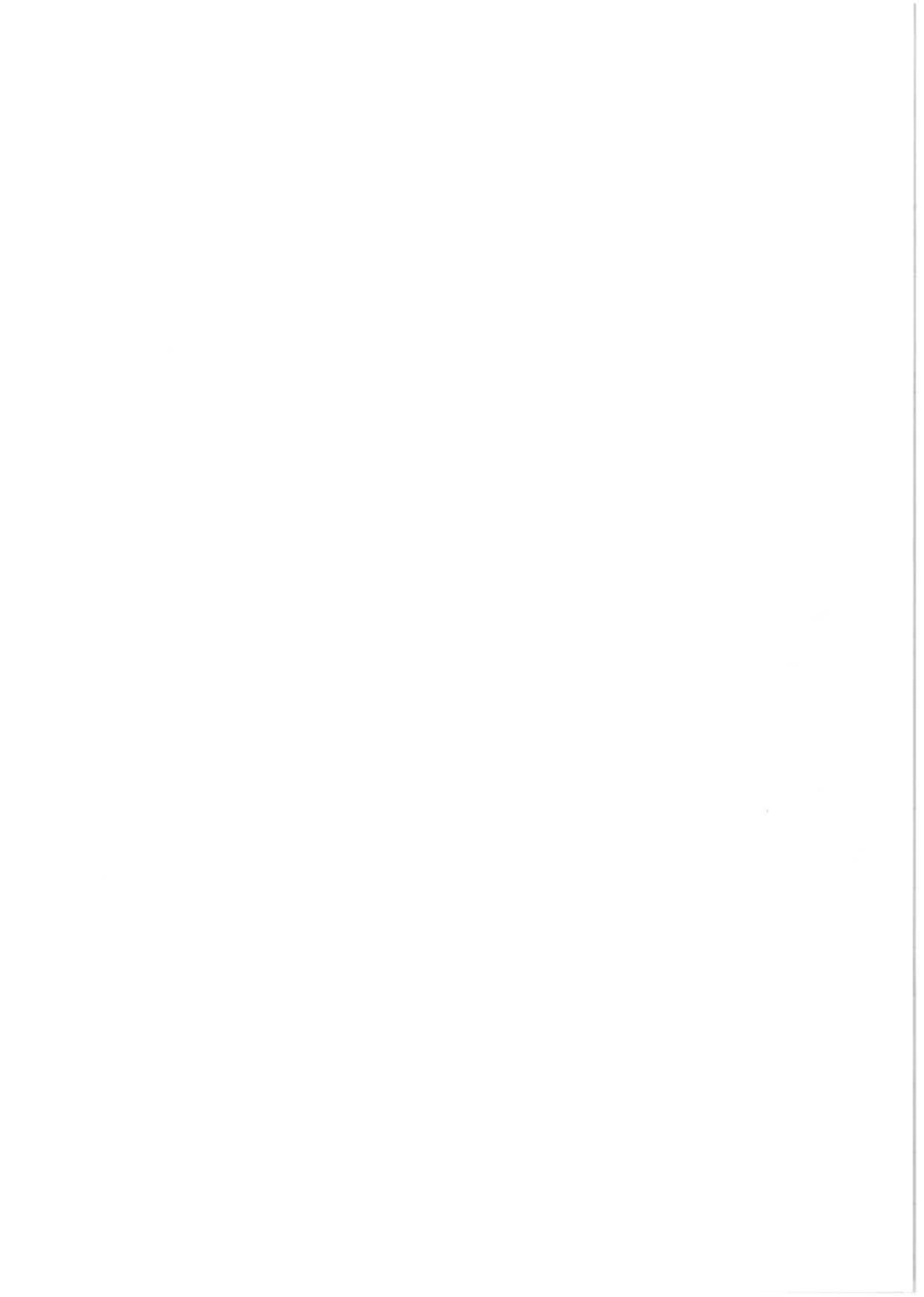


AMAD/EVWJ /smn
DISTRIBUCIÓN
() D. Adjunta
() Dpto. de Patología Clínica y Anatomía Patológica
() OAJ
() Of. Gestión de la Calidad
() Comunicaciones
() OCI
() Archivo

MINISTERIO DE SALUD
Hospital Nacional Hipólito Unanue

Dr. Andrés Martín ALCÁNTARA DÍAZ
Director General (e)
CMP N° 028813







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: EXAMEN DE HEMOGRAMA COMPLETO AUTOMATIZADO





PERÚ

Ministerio
de Salud

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



Equipo de Gestión del Hospital Nacional Hipólito Unánue

M.C. Andrés Martín Alcántara Díaz

Director General

M.C. Andrés Martín Alcántara Díaz

Director Adjunto

CPC. Saldarriaga Puente Raúl Alfonso

Director Administrativo

M.C. Silvia Paola Vargas Chugo

Jefa 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: EXAMEN DE HEMOGRAMA COMPLETO AUTOMATIZADO

M.C. PATIÑO SOTO GLADYS

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA CLÍNICA Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

M.C. ROJAS ORDOÑEZ ENRIQUE

JEFE DE LA UPSS BIOQUÍMICA Y HEMATOLOGÍA Y EMERGENCIA

M.C. VIAMONTE CALLA SILVIA

MÉDICO ASISTENCIAL DEL SERVICIO DE HEMATOLOGÍA

LIC. TM. SONIA CANCHO PÁUCAR

TECNÓLOGO MÉDICO DEL SERVICIO DEL HEMATOLOGÍA





INDICE

INTRODUCCIÓN..... 5

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES 6

I. FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN 6

II. OBJETIVO 7

 2.1 OBJETIVO GENERAL 7

 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 7

III. AMBITO DE APLICACIÓN..... 8

IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR..... 8

V. CONSIDERACIONES GENERALES..... 8

 5.1 DEFINICIONES OPERATIVAS 8

 5.2 CONCEPTOS BASICOS 10

 5.3 REQUERIMIENTOS BÁSICOS 14

 5.3.1 RECURSOS HUMANOS..... 14

 5.4.2 MATERIALES:..... 14

 5.4 POBLACIÓN DIANA..... 14

VI. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS 15

 6.1 METODOLOGÍA 15

 6.2 DESCRIPCION(ES) DETALLADA DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS 18

 6.2.1 PROCEDIMIENTO GENERAL (automatizado)..... 18

 6.2.2 PROCEDIMIENTO TÉCNICO 20

 6.2.3.PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD 21

 6.3 INDICACIONES 222

 6.4 CONTRAINDICACIONES (criterios de rechazo). 223

 6.5 COMPLICACIONES..... 233

 6.6 RECOMENDACIONES 233

 6.7 INDICADORES DE EVALUACIÓN 246

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... 267

VIII. ANEXOS 28





PERÚ

Ministerio
de Salud

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



INTRODUCCIÓN

El hemograma es uno de los exámenes de laboratorio solicitado con mayor frecuencia y forma parte del estudio básico requerido para orientación diagnóstica y evaluación de los pacientes.

El hemograma completo ha evolucionado con el tiempo para llegar al panel típico como se informa ahora que comprende la evaluación de leucocitos, eritrocitos y plaquetas, proporcionando información sobre el sistema hematopoyético.

La evaluación cuantitativa es totalmente automática, realizada en contadores electrónicos. Los glóbulos rojos se cuentan y se miden uno por uno, la hemoglobina es determinada mediante colorimetría. En continua actualización con datos de utilidad clínica.

Las actualizaciones incluyen garantía de la calidad y validación de nuevos métodos, así como exactitud y precisión, análisis de eficacia clínica, entre otros. Se aplica el diagnóstico molecular, análisis fenotípicos y citogenéticos, entre otros.

La automatización y el manejo digital de los datos permite informe e interpretación de resultados en tiempo real.





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 UPSS BIOQUÍMICA, HEMATOLOGÍA Y EMERGENCIA.	
M.C. VIAMONTE CALLA SILVIA	MÉDICO ASISTENCIAL DEL SERVICIO HEMATOLOGÍA.	
LIC. TM. CANCHO PAUCAR SONIA	TECNOLOGO MEDICO DEL SERVICIO HEMATOLOGÍA.	

LIMA, 14 DE NOVIEMBRE DEL 2022





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: HEMOGRAMA COMPLETO AUTOMATIZADO

I. FINALIDAD Y JUSTIFICACIÓN

Finalidad:

La finalidad de la presente guía de procedimiento asistencial es dar a conocer la importancia de la determinación del Hemograma Completo Automatizado y estandarizar el procedimiento a manera de instruir al personal de modo tal, que cada integrante del equipo de salud, pueda asegurar resultados fidedignos, representativos, reproducibles y de calidad, estandarizando las diferentes técnicas utilizadas diariamente en el área de hematología, del departamento de Patología Clínica del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

Justificación:

El examen de Hemograma Completo Automatizado se realiza con el propósito de brindar apoyo al diagnóstico ya que es conjunto de pruebas de laboratorio que establecen aspectos cuantitativos de las células sanguíneas de la serie roja, serie blanca y plaquetas, y la medida de la hemoglobina. Permite tener una visión global de la homeostasis del sistema hematopoyético. Para ello evalúa varios parámetros en cada serie. Siendo uno de los análisis rutinarios más solicitados, de apoyo diagnóstico en la diversidad de patologías, la automatización es importante porque permite que se evalúen el mayor número de parámetros y, sobre todo de que estos tengan la mayor precisión y exactitud posibles, y en el menor tiempo posible.

II. OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GENERAL

Estandarizar la guía de procedimiento asistencial para la realización del Hemograma Completo automatizado en el servicio de Hematología de la UPSS Bioquímica, Hematología y Emergencia del Departamento de Patología Clínica del Hospital Nacional Hipólito Unanue.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir y difundir las operaciones necesarias para el procedimiento de Hemograma automatizado.

7





- Incrementar las habilidades operativas de los profesionales implicados en el procedimiento de Hemograma automatizado, para mejorar la calidad asistencial.
- Reducir la variabilidad de la práctica del procedimiento de Hemograma automatizado.

III. AMBITO DE APLICACIÓN

La presente guía será de uso por el personal involucrado en el desarrollo de este análisis, en el área de Hematología de la UPS Bioquímica, Hematología y Emergencia del departamento de Patología Clínica del Hospital Nacional Hipólito Unanue. El personal Tecnólogo Médico del servicio es el personal capacitado e involucrado permanente del equipo de Hemograma automatizado.

IV. PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR.

Código Procedimiento Asistencial	DESCRIPCIÓN
CPT: 85027	Examen de Hemograma completo automatizado.

V. CONSIDERACIONES GENERALES

5.1 DEFINICIONES OPERATIVAS

- **Analizador:** DxH 900 COULTER Equipo hematológico automatizado se basa en el principio Coulter, el recuento sanguíneo total, el CBC, es la prueba analítica fundamental que evalúa los tres componentes celulares principales: leucocitos, eritrocitos y plaquetas.
- **Análisis:** Conjunto de operaciones que tienen por objeto determinar el valor o las características de una propiedad.
- **Control de la calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad (ISO 9000).
- **Control de calidad interno:** se refiere al seguimiento del rendimiento y del Servicio mediante controles comerciales, los controles poseen características conocidas y se analizan periódicamente de la misma manera que se analizan las muestras y se comparan con los rangos referencia (DxH 900 COULTER).
- **Control de calidad externo:** aporta un medio de evaluación del rendimiento analítico de un laboratorio con respecto a otros laboratorios que utilizan los mismos métodos e instrumentos independiente del fabricante, el control de





PERÚ

Ministerio
de Salud

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



calidad externo mide la exactitud de los laboratorios utilizando los mismos principios de manipulación de muestras. (Rodak 4a edición).

- **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.
- **Inserto de Control:** Es una lista de parámetros visualizar reglas de control y evaluar si un procedimiento de medición está en control o fuera de control. Los resultados del control se grafican en función del tiempo o número de corridas consecutivas y generalmente se dibujan líneas que van de punto a punto para observar tendencias, desplazamiento sistemático, y errores aleatorios
- **Labcore:** es un software de gestión de datos de laboratorio (LDMS) basado en web altamente configurable, completo e interoperable que se centra en mejorar la productividad y reducir el papel para los laboratorios analíticos.
- **Laboratorio clínico:** Laboratorio destinado a realizar análisis biológicos, microbiológicos, inmunológicos, químicos, inmunohematológicos, hematológicos, biofísicos, citológicos, patológicos, genéticos u otros análisis.
- **Procedimiento:** Forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso.
- **Procesos post-analíticos; fase post-analítica:** Procesos que siguen al análisis, que incluyen la revisión de los resultados, retención y almacenamiento del material clínico, disposición de la muestra (y desecho) y formateo, emisión, informe y retención de los resultados de los análisis.
- **Registro:** Documento que refleja los resultados conseguidos o que demuestra las actividades realizadas. Bibliografía: ISO 9000:2005. Información recogida en hojas de trabajo, formularios y organigramas
- **Regla de Control de la Calidad:** Criterio de decisión que se utiliza para determinar si las observaciones de un control dado deberían ser aceptadas o rechazadas (CLSI C24A3)
- **Reglas de Westgard:** Son un conjunto de reglas utilizadas para el control de calidad de laboratorio. Son un conjunto con derechos de autor de las reglas modificadas de Western Electric, desarrollado por James Westgard y provisto en sus libros y seminarios sobre control de calidad.





- **Selección e informe automatizado de resultados:** Proceso por el cual los resultados de los análisis del paciente se envían al sistema de información del laboratorio, se comparan con los criterios de aceptación definidos por el laboratorio y los que estén dentro de los criterios definidos, se incluyen automáticamente en formatos de informe para pacientes sin ninguna intervención adicional.
- **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.
- **Valor crítico:** se refiere a las cifras altas y bajas más allá de las cuales reflejan una amenaza para la vida del paciente, a no ser que se le aplique un tratamiento y este sea oportuno. (Campuzano, 2011)

5.2 CONCEPTOS BASICOS

- **La sangre** es un líquido complejo que bombeado por el corazón. Con cada contracción, este envía aproximadamente la mitad de la sangre hacia los pulmones, desde donde el gas carbónico es evacuado en el aire expirado, mientras que el oxígeno es absorbido por los glóbulos rojos. La otra parte de la sangre es enviada por la aorta hacia los diferentes tejidos del cuerpo, transporta toda la materia prima que necesitan para vivir, contiene las defensas contra las enfermedades y posee los mecanismos para evitar su pérdida. Circula por un sistema de vasos sanguíneos de diferentes tamaños.
- **1 gota de sangre** puede contener cerca de 100,000 glóbulos blancos, 6 millones de plaquetas y 100 millones de glóbulos rojos.
- **Hemograma completo**
Comprende la evaluación de aspectos cuantitativos de los leucocitos, eritrocitos y plaquetas, siendo un conjunto de pruebas que aportan información sobre parámetros importantes de la sangre. Adicionalmente proporciona información sobre el sistema hematopoyético. (rodak pag 231). Se utiliza para el diagnóstico de distintas enfermedades.
- **Hemograma automatizado**





Los métodos tradicionales manuales han sido sustituidos por contadores de tecnología automatizada, que conllevan mejores condiciones de rentabilidad, fiabilidad y condiciones de trabajo. Estos contadores permiten realizar el hemograma analizando en pocos segundos miles de células.

- **Eritrograma**

Es el análisis cuantitativo y cualitativo de los parámetros relacionado con los eritrocitos, Hb, Hcto, parámetro eritrocítico (VCM, HCM, CHCM, RD) en sangre periférica. (GERMAN CAMPUSANO, edición 13)

- **Leucograma**

Recuento total de leucocitos, valores del recuento diferencial de leucocitos expresados como porcentajes y absolutos.

- **Plaquetograma**

Recuento de plaquetas y la determinación VPM

- **Hemoglobina**

Pigmento cuyo rol fundamental consiste en transportar el oxígeno de los pulmones hacia los tejidos.

- **Delta Check**

Proceso de revisar los resultados de los pacientes, resultados actuales y compararlos con resultados previos en busca de diferencias significativas.

- **Parámetros hematológicos Directos (determinados):**

- Recuento de eritrocitos
- Volumen de eritrocitos
- Recuento de plaquetas
- Volumen de plaquetas
- Hemoglobina
- Recuento de leucocitos
- Volumen de leucocitos
- Fórmula leucocitaria

- **Parámetros hematológicos indirectos (calculados)**

- Hematocrito
- Índices eritrocitarios: VCM (volumen corpuscular medio), HCM (hemoglobina corpuscular media), CHCM (concentración de hemoglobina corpuscular media)
- ADE (RDW): amplitud de distribución eritrocitaria, variación de tamaño de los eritrocitos, indica presencia de anisocitosis.
- VPM





- Histograma leucocitario, eritrocitario, plaquetario

Los resultados de las pruebas son comparados a normas estándares, las cuales pueden variar en función de la edad y del sexo del paciente, e igualmente según el método empleado por el laboratorio que realiza el análisis.

- **Anticoagulante: EDTA (ácido etilendiaminotetraacético):**

EDTA: $C_{10}H_{16}N_2O_8$, se utiliza como $K_2EDTA-2H_2O$

Las sales de EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) se emplean como anticoagulante en muestras de sangre para test de hematología, ya que los componentes celulares se preservan particularmente bien en este medio.

El EDTA se asocia formando complejos con iones metálicos como el **calcio**, lo que inhibe la cascada de coagulación. El efecto anticoagulante del EDTA es irreversible.

La concentración de EDTA en los tubos BD Vacutainer® es de 1.8mg/mL de sangre, tal y como recomienda la ICSH (International Council Society of Haematology). La sal recomendada de forma preferente por la ICSH es la dipotásica (K_2EDTA). Los tubos BD Vacutainer® están disponibles con K_2EDTA y K_3EDTA micronizado en las paredes del tubo.

Anticoagulante	Concentración	Proporción	Pruebas indicadas	Ventajas
$K_2EDTA-2H_2O$	10%	0.1ml/5ml de sangre	Biometría hemática	Preserva mejor las células.
K_3EDTA		1.5 – 2.2 mg/ml de sangre	Frotis sanguíneo y de Médula ósea	Poco tóxico.

- **Tubos para extracción de sangre por vacío:** El concepto de **vacío** se refiere a un espacio vaciado de aire, eliminando el gas de un volumen mediante un bomba de **vacío**. Como resultado, se reduce la presión y la densidad del gas y, se genera **sistema** de presión negativa. Este **sistema** especial produce que la toma de la muestra **se** encuentre autocontrolada, por lo que no extraerá más allá de la línea indicadora de llenado. La sangre ingresa directamente al interior de los tubos, y garantiza la esterilidad e integridad de la muestra.
- **Aguja de extracción de sangre con dispositivo de seguridad:** Es una **aguja** en acero inoxidable estéril para la extracción de sangre al vacío, de un único uso; tiene doble punta, una de ellas se inserta en el paciente y la otra perfora los tubos al vacío. Las agujas están recubiertas de silicona médica, un





PERÚ

Ministerio
de Salud

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



lubricante que disminuye la fricción y permite una venopunción más suave.
Calibres usado es 20G.

- **Uso de adaptadores paratubos al vacío o portatubos:** uso de Holder o dispositivo de seguridad.
- **Uso de transiluminadores o localizadores venosos,** son equipos portátiles y de bosillo basado en la tecnología LED para uso en punciones en pacientes adultos y pediátricos. Facilita la punción venosa en pacientes oncológicos, pediátricos, obesos, con antecedentes de drogadicción.
- **FROTIS:** No es parte de la evaluación del hemograma per se ni objeto de análisis en este texto, pero es una herramienta diagnóstica indispensable en la rutina hematológica. Aporta información específica acerca de la morfología de las células sanguíneas, como complemento de la biometría hemática. Sólo a través del examen cuidadoso de un frotis sanguíneo se pueden obtener indicios adicionales de la naturaleza de la anemia, leucemia, etc., como cambios en la forma y características de tinción de los eritrocitos y leucocitos, y aparición de células inmaduras o anormales. El recuento diferencial puede definirse como estudio cualitativo de los eritrocitos, plaquetas y leucocitos de cada tipo: polimorfonucleares, linfocitos y monocitos, junto a un estudio de la edad y anomalías morfológicas de los mismos. Otra definición para el concepto de diferencial es que representa el porcentaje de distribución de los diferentes tipos de leucocitos y el estudio cualitativo de los mismos sobre una extensión teñida.
- **COLORACION WRIGHT:** El patólogo James Homer Wright en 1902 desarrolló ésta tinción a partir de una modificación de la tinción de Romanowsky, utilizada en histología para diferenciar elementos formes de la sangre. Es la empleada en frotis de sangre periférica o de médula ósea. Se la clasifica como tinción *policromática*, ya que tiñe compuestos básicos y ácidos de las células.

El colorante BASICO (azul Metileno) se une a los componentes ácidos de las células, ácidos nucleicos, gránulos en neutrófilos y proteínas ácidas. Tiñe de color azul las partes ácidas de las células

Mientras que la Eosina (colorante ácido) se une a la hemoglobina, componentes básicos de las estructuras celulares y los gránulos de los eosinófilos. Tiñe de rojo naranja las partes alcalinas de la célula.

13





Permite suministrar estudiar microscópicamente las células de la sangre y determinar las variaciones y anormalidades de estructura, forma y tamaño de los eritrocitos, su contenido de hemoglobina y sus propiedades de coloración.

5.3 REQUERIMIENTOS BÁSICOS

5.3.1 RECURSOS HUMANOS

- Médico especialista en Patología Clínica.
- Licenciado en Tecnología Médica.

5.3.2 MATERIALES:

- EQUIPOS BIOMÉDICOS

Analizador automatizado Beckman Coulter DxC 900

- MATERIAL MÉDICO FUNGIBLE

- o REACTIVOS PARA EL EQUIPO AUTOMATIZADO BECKMAN COLTER DxH 900.
- o Coulter DxH cell lyse
- o Coulter DxH retic pack
- o Coulter DxH cleaner
- o Coulter DxH diff pack
- o Diluyente COULTER DxH
- o Control celular Coulter 6C Plus.
- o Control Latron CP-X
- o Control celular Coulter Retic-X

- MATERIAL MÉDICO NO FUNGIBLE

- o Gradilla para tubos
- o Computadora
- o Impresora
- o Aire acondicionado.

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.





PERÚ

Ministerio
de Salud

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



VI. CONSIDERACIONES ESPECIFICAS

6.1. METODOLOGÍA

- Se realizó la búsqueda bibliográfica encontrándose el término métodos analíticos de hemogramas automatizados en el libro de Hematología: fundamentos y aplicaciones clínicas, 4a edición; del autor Rodak-Fritsma-Keohane ; en el cual indica lo siguiente:
- El principio de la **impedancia** electrónica o resistencia a la corriente continua (CC) de bajo voltaje fue desarrollada por Wallace Coulter en la década de 1950, y es la metodología utilizada con mayor frecuencia. El principio Coulter realiza un recuento y una determinación precisos del tamaño de las células mediante la detección de los cambios en la resistencia eléctrica cuando una célula dentro de un líquido conductor (diluyente) actúa como aislante, conforme cada célula pasa a través de la abertura, la resistencia del flujo eléctrico aumenta momentáneamente el número de interrupciones es proporcional al número de partículas , la distribución y el tamaño de los mismos identifica las poblaciones celulares de cada una de ellas en el histograma.
- **Hemoglobinometría:** Los autoanalizadores de hematología determinan la hemoglobina con la misma fundamentación del método manual, la cianometahemoglobina, utilizando un hemoglobinómetro incorporado al instrumento. El reactivo lítico utilizado para el LEU prepara la sangre de modo que el sistema puede contar los leucocitos y medir la cantidad de hemoglobina. El reactivo lítico destruye los eritrocitos rápidamente y de forma simultánea y convierte una proporción considerable de hemoglobina en un pigmento estable, a absorbancia (La Hgb se mide fotométricamente a 525 nm) del pigmento es directamente proporcional a la concentración de hemoglobina de la muestra.
- (G. Campuzano Vol 13). La hemoglobina es la proteína transportadora de oxígeno. Representa hasta el 32% de la masa total del eritrocito. La hemoglobina es el mejor índice para medir la capacidad transportadora de gases, tanto para oxígeno (O₂) como para dióxido de carbono (CO₂) por parte del eritrocito. La hemoglobina al igual que el hematocrito representan en forma indirecta el número de eritrocitos. Desde el punto





de vista de la evaluación de la integridad hematológica, la determinación de la hemoglobina es superior a la del hematocrito y a la del recuento de eritrocitos. Las enfermedades relacionadas con los eritrocitos, especialmente los síndromes anémicos, están definidas y se clasifican por la concentración de la hemoglobina.

- **Generación según avance tecnológico:**
 - o 1ra. G: Hemograma manual
 - o 2da. G. Hemograma semiautomatizado
 - o 3ra. G. Hemograma automatizado: histogramas de glóbulos rojos, plaquetas y recuento diferencial de 3 estirpes.
 - o 4ta. G. Hemograma automatizado con perforación de tapa, histograma, dispersograma para glóbulos blancos, deferencial de glóbulos blancos de 5 estirpes.
- **Automatización en Hematología: Contadores Multiparamétricos:** hay 4 fases:
 - o **1ra. Fase:** Aspiración y división de la muestra en sus respectivos canales.
 - o **2da. Fase:** Procesamiento de la muestra: en cada canal respectivo de procesamiento, la muestra se diluye y se trata de facilitar el recuento o medición del parámetro de interés (ej: recuento de eritrocitos, dosaje de hemoglobina, etc). Se colorean las células o se realiza lisis de un determinado tipo celular para distinguir la célula de interés de las demás.
 - o **3ra. Fase:** Determinación analítica de la célula o del parámetro de interés: es la fase de análisis propiamente dicha: recuento o medición del tamaño y/o contenido celular, etc., por la determinación de sus características de dispersión o absorción de luz y/o características citoquímicas y/o incorporación de fluorocromos y/o marcación con anticuerpos monoclonales y/o dosificación de hemoglobina (por ejemplo). Simultáneamente esas características (señales eléctricas, ópticas, etc.) derivadas de cada célula analizada son computadas y guardadas en el software de aparato.
 - o **4ta. Fase:** Procesamiento de las señales y emisión de resultados: las señales eléctricas y/u ópticas etc., computadas





en el software del aparato son transformadas en resultados estandarizados como células/mm³ (ul) y porcentaje de células, hemoglobina en g/dl, índices hematimétricos gráficos (en forma de histogramas o citogramas) y eventuales alarmas (flags) para alteraciones específicas

- **Principales Sistemas Multiparamétricos:** hay una gran diferencia tecnológica entre los diversos fabricantes y entre los diversos modelos de contadores de sangre total automatizados con una capacidad de recuento diferencial de cinco o más componentes. Se cita: Instrumento (fabricante) y tecnología utilizada para el recuento diferencial:
 - Sistema Beckman-Coulter: usa el principio de la impedancia eléctrica (1956) (recuento de eritrocitos, plaquetas, leucocitos) más arrastre continuo (evita que se cuente de nuevo la misma célula), corriente eléctrica de baja frecuencia (volumen celular), impedancia con corriente eléctrica de alta frecuencia (radiofrecuencia) (composición interna de la célula), dispersión (scatter) de la luz de neón y helio (define granulosis y forma)
 - Sistema Sysmex: impedancia con corriente continua de baja frecuencia. Impedancia con corriente de radiofrecuencia. Citometría de flujo con fluorescencia. Hematocrito se determina.
 - Siemens Advia series: Dispersión lumínica y absorbancia tras la reacción de la peroxidasa. Dispersión lumínica en dos ángulos tras el despojamiento citoplásmico diferencial.
 - Abbot Cell-Dyn; cuatro parámetros de dispersión lumínica: hacia adelante, ortogonal, de ángulo estrecho y ortogonal despolarizada.
 - Horiba Medical Pentra series: Impedancia eléctrica con células intactas y tras el despojamiento citoplásmico diferencial. Absorbancia lumínica.
 - Mindray BC series: impedancia con corriente de baja frecuencia. Citometría de flujo con fluorescencia.
 - Nihon-Kohden MEK series: impedancia con corriente de baja frecuencia. Citometría de flujo con fluorescencia.





6.2. DESCRIPCION(ES) DETALLADA DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS

• 6.2.1 PROCEDIMIENTO GENERAL

TOMA DE MUESTRA: A CARGO DEL PERSONAL TECNICO DE LABORATORIO

La flebotomía representa el primer contacto entre el laboratorio y sus pacientes, es importante para una colecta de muestra apropiada. El personal debe brindar trato con calidez, y debe mostrar habilidad al realizar su trabajo.

Importante: mantener relajado al paciente para evitar alteración de la biometría hemática por excesivo estrés.

Requisitos que debe cumplir el paciente previo a éste análisis: si la muestra de sangre solo se analiza para realizar un hemograma completo, puede ingerir alimentos normalmente antes del muestreo.

Insumos específicos para realizar la extracción de la muestra para Hemograma completo:

- Tubo al vacío con anticoagulante EDTA (ácido etilendiaminotetracético).
- Aguja para extracción en tubo al vacío.
- Lamina portobjeto esmerilada.
- **Muestras pediátricas:** Tubos para extracciones de volume pequeño.

Consideraciones de importancia en la toma de la muestra: El torniquete debe aplicarse aproximadamente a un ancho de mano (7,5 cm) por encima del sitio de punción previsto y debe ser lo suficientemente apretado como para detener el flujo sanguíneo venoso, pero no arterial, y procurar que esté presionado el menor tiempo posible, la estasis venosa puede provocar agregación plaquetaria, formación de coágulos y alteración del conteo celular.

Para evitar la formación de microcoágulos, se debe mezclar los tubos de EDTA realizando 8-10 inversiones inmediatamente después de extraer la muestra de sangre, otros mencionan 2 a 4 inversiones iniciales y posteriormente otras 4. Los tubos con anticoagulante deben invertirse suavemente y colocarlos en posición vertical, para evitar el contacto prolongado con la tapa del tubo.

Orden de extracción de muestras de tubos de sangre:

1. Tubo de cultivo de sangre





PERÚ

Ministerio
de Salud

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



2. Tubo de citrato
3. Tubo normal o tubo con activador de coágulos
4. Tubo de heparina
5. Tubo EDTA

Extracción de la muestra anticoagulada para Hemograma automatizado:

I. Pre-muestreo

Consideraciones generales sobre el modo apropiado de comunicación con el paciente
Posición del paciente

Paso 1. Identificación del paciente

Paso 2. Verificar si el paciente está en ayunas y preparado adecuadamente

Paso 3. Obtener los suministros necesarios para la extracción de sangre venosa

Paso 4. Etiquetar y/o identificar los tubos

II. Muestreo

Paso 5. Ponerse los guantes

Paso 6. Aplicar el torniquete

Paso 7. Seleccionar el sitio de venopunción

Paso 8. Limpiar el sitio de muestreo

Paso 9. Puncionar la vena

Paso 10. Extraer sangre en el primer tubo

Paso 11. Liberar el torniquete

Paso 12. Invertir suavemente los tubos, una vez, inmediatamente después de la recolección

Paso 13. Extraer tubos adicionales siguiendo el orden de extracción recomendado

Paso 14. Retirar la aguja de la vena y asegurar de que el mecanismo de seguridad esté activado

Paso 15. Desechar la aguja

Paso 16. Cubrir el sitio de punción

Paso 17. Indicar al paciente que aplique una presión suave y que no doble el brazo

Paso 18. Invertir todos los tubos al menos 4 veces más

Paso 19. Quitarse los guantes

III. Post-muestreo

Paso 20. Aconsejar al paciente que descanse durante 5 minutos.





A CARGO DEL PERSONAL TECNÓLOGO MÉDICO DE LABORATORIO (automatizado)

- Si el equipo se encuentra apagado, prender el equipo presionando el botón NEGRO.
de encendido luego ingresar usuario y clave (CENTRAL/CENTRAL1).
- 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 7).
- Verificar el estado y cantidad de los insumos en el equipo. (ANEXO 1)
- Revisar frasco de desecho.
- Realizar el mantenimiento diario, semanal según corresponda, y registrarlo. (ANEXO 2)
- Colocar los controles de calidad, revisar y validar los resultados de los mismos (ANEXO 3).

• 6.2.2 PROCEDIMIENTO TÉCNICO

MODO CERRADO

- Verificar la muestra según criterios de aceptabilidad mencionados en el punto 6.3 indicaciones y 6.4 contraindicaciones.
- Cargue las muestras en los Rack con los códigos de barra visibles.
- Coloque los Rack en el espacio de entrada que hay a la derecha del MPM (Módulo de transporte de muestra). El MPM comenzará a procesar los Rack automáticamente.
- El resultado es emitido por el equipo y transferido al LIS LabCore.
- El analista verificará el resultado. Si el equipo arroja alarmas en el resultado, el analista deberá verificar las alarmas encontradas y/o consultar con el supervisor o médico patólogo del servicio (en caso se requiera).
- El resultado es validado en el LIS (Revisar Procedimiento validación técnica y reporte de resultados).



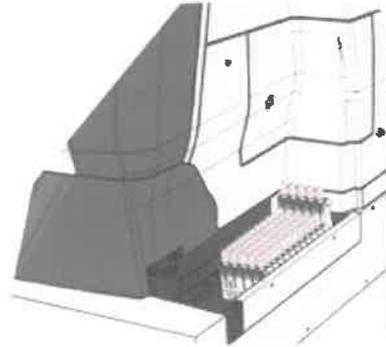


Fig.1. Modo cerrado.

MODO ABIERTO

- Selecciona el icono presentar manual situado en la parte superior de cualquier pantalla para mostrar el cuadro de diálogo: coloque la muestra en la plataforma del lector de códigos de barras y escanee la etiqueta que se encuentra en el tubo de muestra.
- Mezclar el tubo en forma invertida 10 veces.
- Coloque el tubo en el soporte manual (soporte para tubos pediátricos coloque el tubo sin tapón o soporte para tubos 13x75 mm con tapa).
- El resultado es emitido por el equipo y transferido al LIS LabCore.
- El analista verificará el resultado. Si el equipo arroja alarmas en el resultado, el analista deberá verificar las alarmas encontradas y/o consultar con el supervisor o médico patólogo del servicio (en caso se requiera).
- El resultado es validado en el LIS (Revisar Procedimiento validación técnica y reporte de resultados)

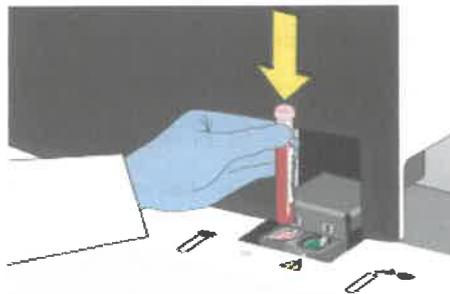


Fig. 2. Modo abierto

6.2.3 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD



- a. Control de Calidad Interno: Revisar el procedimiento de corrida del control de calidad interno. Se incluyen 03 niveles de control con valores asignados que son procesados como si fueran muestras desconocidas.
- b. Control de Calidad Externo: Revisar el procedimiento de corrida del control de calidad externo. Control con valores desconocidos que son procesados como si fueran muestras.
- c. Comparaciones Interlaboratorio: 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 área de proceso deben cumplir con ciertas características para que sean aceptados para el proceso y obtener resultados confiables.

- Código de barra con la identificación legible nombre, apellido, edad, historia clínica y procedencia colocado correctamente en el tubo con EDTA.
- Ausencia de coágulo y fibrina.
- 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 (criterios de rechazo).

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

- Tubos con muestras sin identificación.
- Muestras mal codificadas cuando: El nombre y/o apellidos no coincidan con la solicitud de exámenes.
- Al desprenderse la etiqueta del tubo aparece la identificación de otro paciente
- Tubo de ensayo idóneo, de acuerdo al tipo de muestra solicitado.





- Muestra insuficiente.
- Muestras duplicadas el mismo día y a la misma hora.

6.5 COMPLICACIONES

- Crioaglutininas: interfiere en el conteo de eritrocitos (eritrocitos disminuidos, VCM aumentado, CHCM aumentado).
- Lipemia, ictericia: se observa Hb aumentado, HCM aumentada.
- Hemólisis: interfiere en el conteo de eritrocitos (eritrocitos disminuidos, Hct disminuido).
- Eritrocitos resistentes a la lisis con hemoglobinas anormales: interfiere en el conteo de leucocitos (leucocitos aumentados, Hb aumentado).
- Microcitosis o esquistocitos: interfiere en el conteo de eritrocitos (eritrocitos disminuidos).
- Plaquetas agregadas y Macroplaquetas: interfiere en el conteo de plaquetas (plaquetas disminuidas, leucocitos aumentados).
- Muestra vieja: afecta en recuento diferencial y conteo de plaquetas (VCM aumentados, VPM aumentados, plaquetas disminuidas).

6.6 RECOMENDACIONES

VALORES DE REFERENCIA

Parámetros	Símbolo	Unidades	Valores
Leucocitos	WBC	10 ³ /ul	4.6 - 10.2
Hematíes	RBC	10 ⁶ /ul	4.04 - 6.13
Hemoglobina	HGB	g/dl	12.2 - 16.1
Hematocrito	HCT	%	36 - 48.7
Volumen corpuscular medio	MCV	fl	80 - 97
Hemoglobina corpuscular media	MCH	pg	27 - 31.2
Plaquetas	PLT	UI	150 - 450
Coefficiente de variación RDW	RDW-CV	%	11.6 - 14.8
Eosinófilos	EO	10 ³ /ul	0 - 0.7
Basófilos	BASO	10 ³ /ul	0 - 0.2
Neutrófilos	NEUT	10 ³ /ul	2 - 6.9
Linfocitos	LYMPH	10 ³ /ul	0.6 - 3.4
Monocitos	MONO	10 ³ /ul	0 - 0.9
Volumen Plaquetario Medio	MPV	fl	5. - 15

VALORES CRÍTICOS CUANTITATIVOS DE HEMATOLOGÍA:





PRUEBA	RESULTADO BAJO	RESULTADO ALTO
Hematocrito	<20	>60
Hemoglobina (0 - 7 días)	<10	>21
Hemoglobina adultos y niños	<7	>20
Leucocitos	<2.0	>50.0
Plaquetas	<40	>1 000

6.7 INDICADORES DE EVALUACIÓN

✓ Tasa de solicitud de Examen de Hemograma Automatizado:

Definición: Medición de cantidad de Examen de Hemograma Automatizado que se procesa en comparación con el total de muestras de análisis de laboratorio en el servicio de Hematología.

Objetivo: Determinar el porcentaje de cantidad de Examen de Hemograma Automatizado 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:

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

✓ Tasa de muestras coaguladas:

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

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

Fuente de datos: Estadística mensual del servicio de Hematología.

Periodicidad: Mensual.

Fórmula:

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





PERÚ

Ministerio
de Salud

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



✓ **Tasa de 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:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de solicitudes de análisis con recolección inadecuada de espécimen}}{\text{N}^\circ \text{ total de solicitudes de análisis de laboratorio en Hematología}} \times 100$$

✓ **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 bioquímica.

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 bioquímica.

Fuente de datos: Estadística mensual del servicio de Hematología.

Periodicidad: Mensual.

Fórmula:

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

✓ **Tasa de muestras Lipémicas:**

Definición: Medición de cantidad de muestras lipémicas por mes en comparación

con el total de muestras recibidas por mes en el servicio de bioquímica.

Objetivo: Determinar el porcentaje de cantidad de muestras lipémicas por mes en

comparación con el total de muestras recibidas por mes en el servicio de bioquímica.

Fuente de datos: Estadística mensual del servicio de bioquímica.

Periodicidad: Mensual.





Fórmula:

$$\frac{\text{N}^\circ \text{ de muestras lipémicas por mes en el servicio de bioquímica}}{\text{N}^\circ \text{ total de muestras recibidas por mes en el servicio de bioquímica}} \times 100$$

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Dacie y Lewis. (2017) HEMATOLOGÍA PRÁCTICA. Técnicas Hematológicas Básicas. Edit Elsevier. Italia.
- Rodak – Fritsma – Keohane. (2014) "HEMATOLOGÍA Fundamentos y aplicaciones clínicas". 4ta edición. Edit. Panamericana.
- Failace – Fernandes. (2017) "HEMATOLOGÍA Manual de interpretación". 6ta edición. Edit. Panamericana.
- Gomes Oliveira R.A. (2011) HEMOGRAMA Cómo hacer e interpretar. Edit. Amolca.
- García-Rubio-Crespo (2015) Técnicas de Análisis Hematológico. Edit. Paraninfo. España.
- Wallach (2020) Interpretación Clínica de Pruebas Diagnósticas. 11ª edición. Edit. Wolters Kluwer. México.
- Beckman Coulter (2018). Instrucciones de uso.
- Beckman Coulter (2018). Guía de referencia rápida.
- Campuzano Maya, G. (2011). Valores Críticos en el Laboratorio Clínico: De la teoría a la práctica. Medicina y Laboratorio 17, 331-350.

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: FLUJOGRAMA DEL HEMOGRAMA AUTOMATIZADO

ANEXO 2: VERIFICACION Y CAMBIO DE REACTIVO

ANEXO 3: MANTENIMIENTO DIARIO Y SEMANAL

ANEXO 4: POE CORRIDA DE CONTROLES INTERNOS

ANEXO 5: DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL

ANEXO 6: FACTORES DE PRODUCCION DEL PROCEDIMIENTO POR ACTIVIDAD

ANEXO 7: FORMATO DE MANTENIMIENTO DIARIO Y SEMANAL





PERÚ

Ministerio
de Salud

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

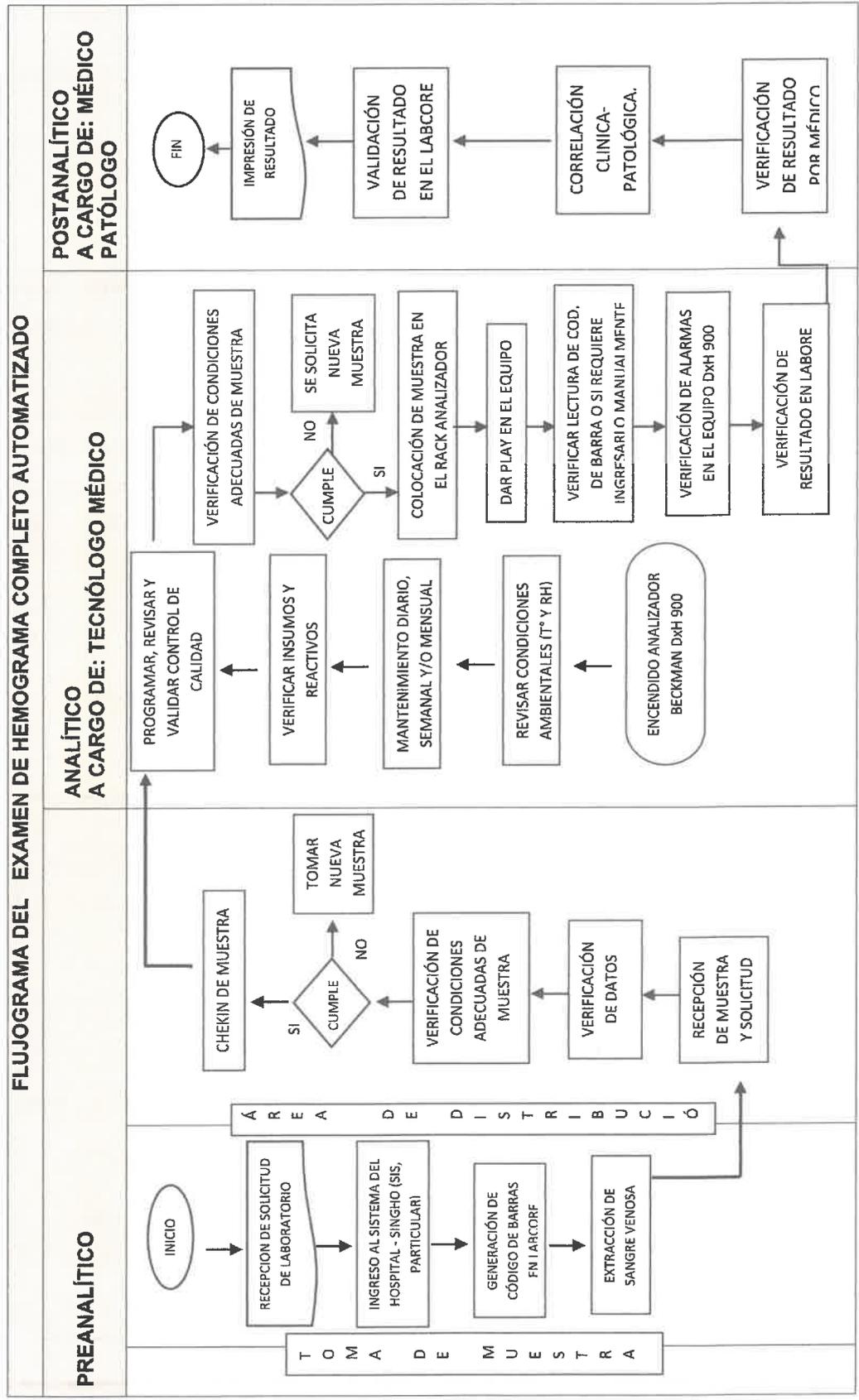


ANEXO 8: CONTROL DE TEMPERATURA EN AREA DE PROCESO





ANEXO 1.-



ANEXO 2:**VERIFICACION DE REACTIVO Y CAMBIO DE REACTIVO.**

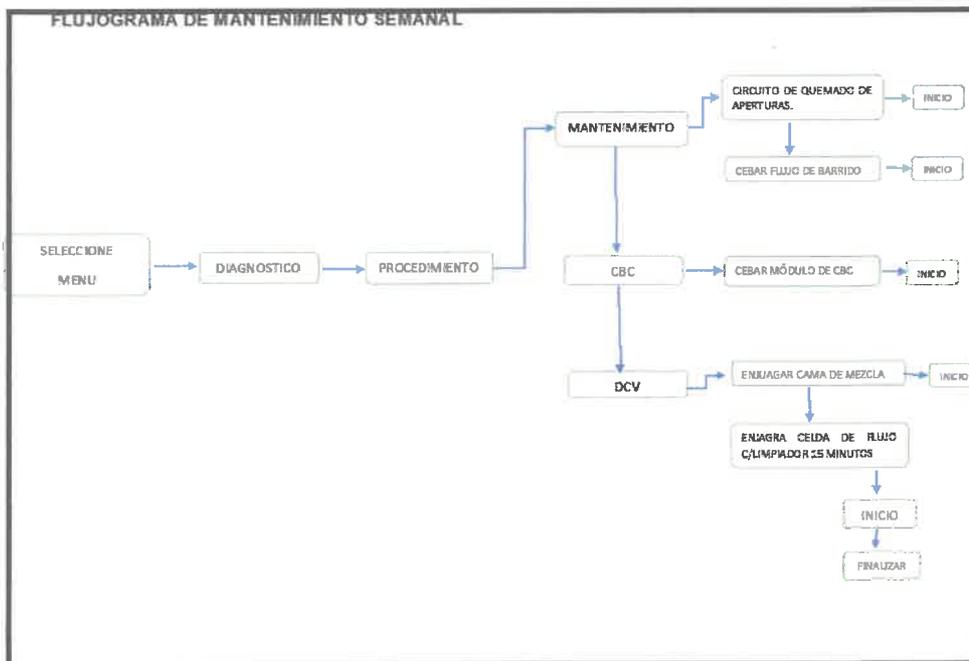
Seleccionar el icono  **Aceptar < configuración < escanear los códigos de barra del reactivo < Aceptar.**

ANEXO 3**MANTENIMIENTO DIARIO**

- Seleccionar el icono  **< shutdown (demora aprox 1h minutos) < controles diarios < Aceptar.**
- Revisar los resultados de controles diarios, (si alguno de los controles no es correcto se mostrará en rojo, selecciona las distintas pestañas para visualizar los resultados. Si hay algún error, debe seleccionar revisar para poder realizar más análisis.) si los controles diarios son correctos el equipo queda listo para pasar controles de calidad.

MANTENIMIENTO SEMANAL

- Realizar el flujograma de mantenimiento semanal y registrar en la hoja de mantenimiento de usuario (figura 1)





PERÚ

Ministerio de Salud

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



**ANEXO 4. POE PARA CORRIDA DE CONTROLES INTERNOS DEL EQUIPO
BECKMAN COULTER DxH 900**

ANEXO 4. POE PARA CORRIDA DE CONTROLES INTERNOS DEL EQUIPO BECKMAN COULTER DxH 900		AREA: HEMATOLOGIA	
		Pag.1 DE 3	
NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:	CORRIDA DE CONTROL CALIDAD INTERNO	DE	DE AÑO: 2022
OBJETIVO/PROPÓSITO:	ESTANDARIZAR LA CORRIDA A TRAVES DE LISTA ORDENADA DE PASO DE CONTROLES INTERNOS DEL EQUIPO DE BECKMAN COULTER DxH 900		
ALCANCE:	<ul style="list-style-type: none"> RESPONSABLE DE LABORATORIO. PERSONAL ANALISTA. 		
MARCO LEGAL:	<ul style="list-style-type: none"> NORMA TECNICA 072. NORMA 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		Responsible:	
1) Proveerse del siguiente material. a) Controles 1. Los controles se hallan refrigerados a 2°C a 8°C <ul style="list-style-type: none"> 6 C Plus Cell control 1: Nivel 1x 3.5 ml. 6 C Plus Cell control 2: Nivel 2x 3.5 ml. 6 C Plus Cell control 3: Nivel 3x 3.5 ml. LATRON CP-X Retic-X Cell control 1: Nivel 1 x 3.5 ml. Retic-X Cell control 2: Nivel 2 x 3.5 ml. Retic-X Cell control 3: Nivel 3 x 3.5 ml. 		PERSONAL ANALISTA	



<p>2) Pasos a seguir para la corrida de controles:</p> <p>a) Retirar los controles de la refrigeradora y mantener a temperatura ambiente 15 minutos.</p> <p>b) Si son nuevos lotes de controles seleccionar Menú < configuración < control de calidad < nuevo control de barra < escanear el código de barra 2D que se encuentra en el inserto.</p> <p>c) En caso del Latron : Invertir entre 5 a 8 veces evitando formar espuma. Para 6 C Plus Cell y Retic-X Cell : Homogenizar con la mano gire el tubo lentamente entre las palmas de las manos 10 veces con el tubo en posición vertical, invierta el tubo y gire lentamente entre las palmas 10 veces, invierta el tubo con cuidado 10 veces.</p> <p>d) Colocar el control en el rack mostrando los códigos de barra en el equipo.</p>  <p>e) Para verificar los resultados: Seleccionar el ícono En la pantalla Control de Calidad en la parte inferior haga clic en el botón Seleccionar control, seleccionar un control y a continuación, el botón Aceptar.</p> <p>f) Devuelva los tubos al refrigerador en menos de 30 minutos.</p>	<p>PERSONAL ANALISTA</p>  
<p>3) Frecuencia de control Al inicio de cada turno</p>	<p>PERSONAL ANALISTA</p>
<p>4) Niveles de control Latron, 6 C Plus Cell (1,2,3) , Retic-x Cell (1,2,3).</p>	<p>PERSONAL ANALISTA</p>
<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 	<p>PERSONAL ANALISTA</p>
<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>	<p>Personal analista</p>
<p>7) En caso de encontrar un rechazo consecutivo de control calibrar la prueba utilizando el procedimiento respectivo y volver a controlar. Documentar la ocurrencia</p>	<p>Personal analista</p>
<p>8) Si no tiene alarmas, considerar el sistema como controlado.</p>	<p>Personal analista y Médico Patólogo</p>
<p>8.-FINAL/SALIDA: SISTEMA ANALÍTICO LISTO PARA PROCESO DE MUESTRAS.</p>	

**ANEXO 05: FORMATO DE DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTO ASISTENCIAL**

Hospital Nacional Hipólito Unanue	DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA CLÍNICA SERVICIO DE HEMATOLOGÍA ESTUDIO DEL HEMOGRAMA COMPLETO AUTOMATIZADO CPT 85027	Versión 1 MAYO-2022
Definición: Análisis del hemograma automatizado. En analizadores Beckman Coulter DxH 900.		
Objetivo: Determinación del estudio del hemograma completo automatizado		
Requisitos: 1. Solicitud del examen de laboratorio. 2. Sangre total con EDTA		
N° Actividad	Descripción de actividades	Responsable
A CARGO DEL PERSONAL TECNÓLOGO MÉDICO:		
1	Si el equipo se encuentra apagado, prender el equipo presionando el botón blanco >botón verde. Ingresar usuario y clave (central /central1).	Tecnólogo Médico
2	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)	Tecnólogo Médico
3	Realizar el mantenimiento diario, semanal.	Tecnólogo Médico
4	Verificar el estado y Cantidad de insumos en el equipo	Tecnólogo Médico
5	Programar los controles de calidad, Revisar y validar los resultados de los mismos (ver anexo 03)	Tecnólogo Médico
6	Evaluar la muestra según criterio de aceptación o Indicaciones (item 6.3) y contraindicaciones (item 6.4)	Tecnólogo Médico
7	Colocar los tubos de muestras en el rack por orden de prioridad en el siguiente orden: Unidades críticas, emergencia, pabellones y consultorio.	Tecnólogo Médico
8	Se colocan los tubos en el rack de muestras, el equipo lee el código de barras y automáticamente los procesa.	Tecnólogo Médico
9	El analista verificará el resultado; si el equipo automatizado arroja alarmas, revisar en el equipo evento > detalle de evento; en el cual indicará las posibles soluciones, de acuerdo a ello tomar decisión.	Tecnólogo Médico
10	El analista verificará los resultados transmitidos al LabCore .	Tecnólogo Médico
11	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 de Examen del hemograma automatizado.	Patólogo Clínico
B	Verificar los resultados transmitidos a LabCore.	Patólogo Clínico
C	Realizar la Correlación Clínico Laboratorial, evaluar presencia de valores críticos y reportarlos inmediatamente a quien corresponda.	Patólogo Clínico
D	Validar los Resultados evaluados en el Sistema Labcore.	Patólogo Clínico





PERÚ

Ministerio de Salud

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



ANEXO 06: FACTORES DE PRODUCCION 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. Si el equipo se encuentra apagado, prender el equipo presionando el botón negro. Ingresar usuario y clave (central /central1).	Tecnólogo Médico			Analizador Beckman Coulter DxH 900	Laboratorio de Hematología	3 min
2. Realizar el mantenimiento diario, semanal (ver anexo 02)	Tecnólogo Médico	<ul style="list-style-type: none"> DxH Clener 		Analizador Beckman Coulter DxH 900	Laboratorio de Hematología	1 hora (según corresponda)
3. Verificar el estado y Cantidad de insumos en el equipo	Tecnólogo Médico	<ul style="list-style-type: none"> DxH cell lyse DxH Reti pack DxH Cleaner DxH diff pack Diluyente 		Analizador Beckman Coulter DxH 900	Laboratorio de Hematología	3 min
4. Programar los controles de calidad, Revisar y validar los resultados de los mismos (ver anexo 03)	Tecnólogo Médico	<ul style="list-style-type: none"> Latron Coulter 6C Cell control Coulter Retic-X Cell control. 		Analizador Beckman Coulter DxH 900	Laboratorio de Hematología	25 min
5. Colocar los tubos de muestras en el rack por orden de prioridad en el siguiente orden: Unidades críticas, emergencia, pabellones y consultorio.	Tecnólogo Médico		Racks	Analizador Beckman Coulter DxH 900	Laboratorio de Hematología	1 min
6. Se colocan las muestras en el rack de muestras, el equipo lee el código de barras y automáticamente descarga el o los test a procesar. (modo cerrado/modo cerrado).	Tecnólogo Médico		Racks	Analizador Beckman Coulter DxH 900	Laboratorio de Hematología	1 min x muestra



7. Verificar que el equipo obtenga la información de las pruebas a procesar con la lectura del código de barra, o en su defecto si se requiere deberá ser ingresado de manera manual identificándolo con un código.	Tecnólogo Médico	<ul style="list-style-type: none"> DxH cell lyse DxH Reti pack DxH Cleaner DxH diff pack Diluyente		Analizador Beckman Coulter DxH 900	Laboratorio de Hematología	1 min
8. El analista verificará el resultado; si el equipo automatizado arroja alarmas, revisar en el equipo evento > detalle de evento; en el cual indicará las posibles soluciones, de acuerdo a ello tomar decisión.	Tecnólogo Médico			Analizador Beckman Coulter Dx H 900	Laboratorio de Hematología	1 min
9. 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 de Examen de Creatinina.	Patólogo clínico			Analizador Beckman Coulter DxH 900	Laboratorio de Hematología	1 min
B. Verificar los resultados transmitidos a LabCore.	Patólogo clínico		Computadora		Laboratorio de Hematología	30 ss
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.			Computadora		Laboratorio de Hematología	1 min

