



## Resolución Directoral

Miraflores, 04 de Junio del 2010

### VISTO:

El Expediente Nº 1625-2010, que contiene el Memorandum Nº 156-DPC-HEJCU-2010, emitido por la Jefa del Departamento de Patología Clínica, y el Informe Nº 047-OEPP-UO/HEJCU-2010, emitido por la Oficina Ejecutiva de Planeamiento y Presupuesto, que se adjunta al presente, y;

### CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución Ministerial Nº 826-2005/MINSA, se aprueba las "Norma para la Elaboración de Documentos Normativos"; estableciendo al Manual como *Documento Técnico que contiene de manera sistematizadas, detallada y precisa, distintas materias con relación a determinado tópico o aspecto sanitario o administrativo, como pueden ser definiciones operativas, lineamientos de políticas, objetivos, funciones, procesos, procedimientos, métodos, base legal relacionada, niveles de responsabilidad, y otros que le son inherentes;*

Que, mediante Resolución Ministerial Nº 456-2007/MINSA, se aprueba la NTS Nº 050-MINSA/DGSP-V.02 "Norma Técnica de Salud para la Acreditación de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo", y sus modificatorias mediante Resolución Ministerial Nº 777-2007/MINSA, Resolución Ministerial Nº 255-2008/MINSA, y Resolución Ministerial Nº 537-2008/MINSA; que tiene por finalidad: *contribuir a garantizar a los usuarios y al sistema de salud que los establecimientos de salud o servicios médicos de apoyo, según su nivel de complejidad, cuentan con capacidades para brindar prestaciones de calidad sobre la base del cumplimiento de estándares previamente definidos;*

Que, la Jefa del Departamento de Patología Clínica mediante Memorandum Nº 156-DPC-HEJCU-2010, remite a la Oficina Ejecutiva de Planeamiento y Presupuesto, el Manual de Normas y Procedimientos de Hematología, Urianálisis y Líquidos Biológicos; así como el Manual de Normas y Procedimientos de Bioquímica del Departamento de Patología Clínica del Hospital, absolviendo las observaciones detectadas, y solicita se realicen los trámites respectivos para la aprobación de los mencionados manuales mediante Resolución Directoral;

Que, mediante Informe Nº 047-OEPP-UO/HEJCU-2010, la Oficina Ejecutiva de Planeamiento y Presupuesto a través de la Unidad de Organización refiere que Manual de Normas y Procedimientos de Hematología, Urianálisis y Líquidos Biológicos, y el Manual de Normas y Procedimientos de Bioquímica del Departamento de Patología Clínica del Hospital, se adecua a los parámetros establecidos y se ajusta a los estándares para la elaboración de documentos de gestión, respetando la normatividad vigente; asimismo, emite su conformidad y opinión favorable, y recomienda de considerarlo procedente su aprobación a través de Resolución Directoral respectiva;

Estando a lo propuesto e informado por el Departamento de Patología Clínica;

Con las visaciones de la Sub-Dirección Ejecutiva, Oficina Ejecutiva de Planeamiento y Presupuesto, Departamento de Patología Clínica y Oficina de Asesoría Jurídica del Hospital de Emergencias "José Casimiro Ulloa";

En aplicación de lo establecido en la Resolución Ministerial Nº 826-2005/MINSA, y Resolución Ministerial Nº 456-2007/MINSA y modificatorias;





De conformidad con lo dispuesto en el literal d) del Artículo 11° del Reglamento de Organización y Funciones del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, aprobado con Resolución Ministerial N° 767-2006/MINSA;

En uso de las facultades conferidas;

**SE RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO.-** Aprobar el Manual de Normas y Procedimientos de Hematología, Urianálisis y Líquidos Biológicos, y el Manual de Normas y Procedimientos de Bioquímica del Departamento de Patología Clínica del Hospital de Emergencias "José Casimiro Ulloa", que en anexo forma parte integrante de la presente Resolución.

**ARTICULO SEGUNDO.-** Encargar al Departamento de Patología Clínica, como órgano competente la difusión, supervisión y monitoreo del cumplimiento de los citados Manuales.

**ARTICULO TERCERO.-** Encargar a la Oficina de Comunicaciones la publicación de la presente Resolución en el portal Institucional.

**Regístrese, Comuníquese y Publíquese.**

MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL DE EMERGENCIAS  
"JOSÉ CASIMIRO ULLOA"

Dr. JUAN B. CANGALAYA CORDOVA  
Director Ejecutivo  
D.M. 72641

JBCCA/PE/COSA/DI/CMV/ella  
**Distribución:**  
Sub-Dirección Ejecutiva  
Of. Ejec. Planeamiento y Presupuesto  
Dpto. Patología Clínica  
Of. Asesoría Jurídica  
Of. de Comunicaciones  
Archivo



**MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL DE EMERGENCIAS  
"JOSÉ CASIMIRO ULLOA"  
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA CLÍNICA**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS  
DE HEMATOLOGIA, URIANALISIS Y  
LIQUIDOS BIOLOGICOS**



**Jefe del Departamento de Patología Clínica**

**Dra. Violeta Dávila Ildefonso**

**Responsable del Servicio de Hematología**

**Dr. Oscar Roca Valencia**

**Miraflores, 2010**



# ÍNDICE GENERAL

	Página
Introducción	02
Finalidad	03
Objetivos	03
Base Legal	03
Ámbito de Aplicación	03
Niveles de Responsabilidad	03
Toma de muestra	04 - 07
Extendidos de sangre	08 - 09
Autoanalizador hematológico	10 - 23
Rec. de Leucocitos	24 - 25
Rec. De Diferencial	26 - 27
Rec. de hematíes	28
Rec. de plaquetas	29
Rec. de reticulocitos	30
Hematocrito	31
Hemoglobina	32
Velocidad sedimentación	33
Tiempo de coagulación	34
Tiempo de sangría	35
Tiempo de protrombina	36 - 38
Tiempo parcial de tromboplastina	39 - 40
Fibrinógeno	41 - 42
Dímero D	43
Hemoparásitos	44 - 45
Grupo sanguíneo y RH	46 - 47
Aglutinaciones	48 - 49
Proteína C. reactiva	50
Examen Directo de Orina	51
Lectura de Sedimento Urinario	52 - 53
Lectura de Tira Reactiva	54 - 57
Bibliografía	58





## INTRODUCCIÓN

El presente manual de procedimientos técnicos para Hematología y Urianálisis, tiene por objetivo de ser guía de consulta en el trabajo asistencial del personal del servicio y validar los procedimientos de cada prueba del servicio.

Ante las constantes mejoras e innovaciones tecnológicas actuales, este manual será revisado periódicamente para alcanzar un óptimo trabajo en el servicio.

Las técnicas del presente manual son las que se encuentran implementadas por ser sensibles, precisas, exactas y rápidas, acorde con lo solicitado en un laboratorio de emergencias médicas.

Esperamos que el presente manual sea un material práctico y útil para aquellos que desean consolidar su conocimiento.

Las sugerencias para mejorar el contenido de este documento y su aprobación final, están abiertas para todo el personal.



# 1. GENERALIDADES

## FINALIDAD

Establecer y estandarizar los procedimientos básicos de los exámenes hematológicos y de los líquidos corporales, para que sirvan de ayuda en el diagnóstico de los pacientes.

## OBJETIVO

Servir de guía de trabajo, al personal que labora en este servicio

## BASE LEGAL

Ley N° 26842: Ley General de Salud

R. M. N° 796 – 2003 – SA/DM: Aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Hospital de Emergencias “José Casimiro Ulloa”.

R. D. N° 272 – OPE – HEJCU – 2004: Aprueba el Manual de Organización y Funciones del Departamento de Patología Clínica.

Norma para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud, aprobada con R.M. N° 826-2005/MINSA.

NTS N° 050-MINSA/DGSP-V.02 “Norma Técnica de Salud para la Acreditación de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”, aprobada con R.M. N° 456-2007/MINSA y modificada con R.M. N° 777-2007/MINSA.

## ÁMBITO DE APLICACIÓN

La aplicación de las técnicas hematológicas y de los líquidos corporales van a ser útiles en el quehacer diario del laboratorio clínico del Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa, y servirán de orientación a todo el personal que rota por estas áreas de trabajo.

## NIVELES DE RESPONSABILIDAD



El Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa a través de su Director, es el responsable de autorizar la elaboración, la revisión y la actualización del presente manual, de acuerdo a las normas técnicas emanadas por el Ministerio de Salud, como ente rector.

El jefe del Departamento de Patología Clínica es el responsable de autorizar, proporcionar los recursos necesarios, y designar al personal responsable para la aplicación de las disposiciones contenidas en el presente manual.



El jefe del Servicio es el responsable de planificar las acciones, organizar, controlar y capacitar al personal para cumplir las disposiciones contenidas en el presente manual, así como de asegurar el control interno de la calidad, la idoneidad del personal, equipos, materiales, reactivos e instalaciones.



El personal médico, profesional y técnico, es responsable de seguir las especificaciones contenidas en el presente manual y aplicar los procedimientos específicos indicados.





#### VENTAJAS:

- Facilidad con que puede obtenerse.
- Especialmente útil en pacientes geriátricos y en niños, en particular, recién nacidos.

#### DESVENTAJAS:

- Solo logra obtenerse una pequeña cantidad de sangre que puede ser insuficiente.
- Es un método por lo general tardado y que tiende a provocar hemólisis de la muestra.
- En pacientes inmunocomprometidos puede provocar infecciones excepto cuando se realiza la punción después de 8 a 10 min de contacto con la piel con un buen antiséptico.

#### Obtención de sangre venosa para estudios de hematológicos.

Es el principal método de extracción de sangre en el laboratorio de análisis clínicos, ya que es relativamente fácil de realizar.

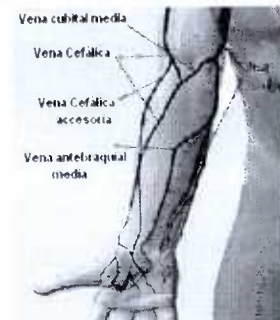
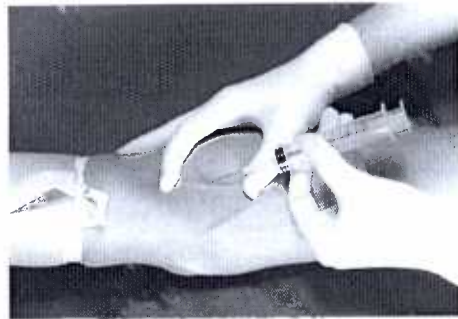
Fundamento.- El sitio más práctico para obtener sangre venosa es la flexura anterior del brazo, de preferencia justo por arriba de alguna de las ramas venosas que allí se encuentran. El torniquete facilita la obtención. En los niños pequeños se pueden utilizar otros sitios; si es así, es mejor que la sangre la obtenga alguna persona con experiencia. Usar una aguja puntiaguda nunca menor de calibre 21 y una jeringa de 5 ml ó de 10 ml. Tanto la aguja como la jeringa deberán estar limpias, secas y estériles. Con práctica se puede obtener sangre usando tubos al vacío, usando solo una aguja y un tubo plástico, por el que se insertan los tubos, con este método se pueden extraer varios tubos con sangre con una sola aguja.

Indicaciones.- Debe indicarse al paciente la posición correcta, que puede ser sentado ó recostado, apoyando bien el brazo en posición horizontal.

Elegir la vena adecuada, prefiriéndose la cubital interna y la cefálica, las de la muñeca, tobillo y mano, ya que resultan fáciles de palpar.

#### Procedimiento:

- 1.- Desinfectar la piel en el sitio de punción con algodón mojado en un desinfectante apropiado como alcohol de 70 %.
- 2.- Preparar la jeringa y la aguja, ó en su defecto la aguja con el contenedor en el caso del sistema de tubos al vacío, cuidando que la técnica sea aséptica.
- 3.- Aplicar un torniquete en el brazo (por arriba del sitio de punción), suficientemente apretado para que restrinja el flujo de la sangre venosa.
- 4.- Desinfectar nuevamente el sitio de punción y secar la piel con algodón ó gasa limpios secos y estériles.
- 5.- Asegurarse de que el émbolo de la jeringa este hasta el fondo, es decir que la jeringa no contenga aire.
- 6.- Jalar lentamente el émbolo y obtener 2 a 3 ml de sangre.
- 7.- Retirar la jeringa de la aguja y sustituirla por otra jeringa que contenga la solución anticoagulante de citrato de sodio. O directamente introducir el tubo del sistema de vacío.
- 8.- Obtener el volumen de sangre deseado jalando el émbolo muy despacio.
- 9.- Soltar el torniquete y colocar una gasa seca sobre el sitio de la punción retirando después de la aguja con un solo movimiento.
- 10.- Presionar ligeramente la gasa sobre el sitio de punción durante algunos momentos y después pedir al paciente que continúe aplicando la presión durante unos minutos.
- 11.- Cuando la sangre se obtiene empleando solo una aguja sin jeringa, se emplea el mismo procedimiento y cantidad de anticoagulante. Deben usarse tubos graduados para obtener la proporción adecuada de anticoagulante y sangre.





**VENTAJAS:**

- Nos permite hacer múltiples exámenes y en repetidas veces si se desea, con la misma muestra.
- Las alícuotas de plasma y suero pueden congelarse para futura referencia.

**DESVENTAJAS:**

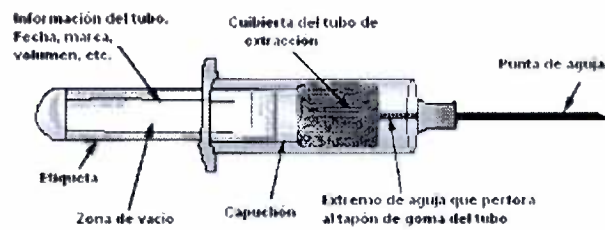
- Pueden provocar la coagulación de la sangre si el procedimiento lleva mucho tiempo.
- Algunos componentes no son estables en sangre anticoagulada.
- Puede dificultarse en niños, pacientes obesos ó en estado de shock.
- Puede ocasionarse hemólisis de las muestras afectando ciertas determinaciones, por las siguientes causas:
  - Por forzar el paso de la sangre al tubo.
  - Por agitar el tubo enérgicamente
  - Por extraer sangre de un hematoma

**VI.- MATERIALES**

SISTEMA VACUTAINER.



**Equipo completo de extracción de sangre:**  
Capuchón, aguja doble, tubo de extracción al vacío





**DEFECTOS DE UNA EXTENSIÓN. Fig 8**

- **Excesiva longitud y escaso grosor o escasa longitud y excesivo grosor.** Esto se debe a un inadecuado tamaño de la gota de sangre o/y a un error en la velocidad o/y a un fallo en el ángulo de extensión de la misma.
- **Presencia de escalones o estriás.** Esto está ocasionado por una falta de uniformidad en el deslizamiento de la gota.
- **Existencia de abundantes zonas redondeadas que carecen de sangre.** Esto se produce por la presencia de restos de grasa o de suciedad en el porta.
- **Extremo final excesivamente dentado.** Esto es producido por el uso de láminas no biseladas.



Figura 7 Frotis sanguíneo y sus partes



Figura 8:- Frotices incorrectos.



<b>I.- UNIDAD ORGANICA</b>	SERVICIO DE HEMATOLOGIA
<b>II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO</b>	AUTOANALIZADOR HEMATOLOGICO ABX PENTRA 60 C+
<b>III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO</b>	Realizar los análisis hematológicos integral de 26 parámetros en forma automatizado
<b>IV.- CARGO:</b>	Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

**V. OPERACIÓN:**

El Autoanalizador Hematológico ABX Pentra 60 C+, es un equipo automatizado capaz de ser operado en modo CBC (Conteo de Células Sanguíneas: 12 parámetros) y en modo CBC+5DIFF (Conteo diferencial de 5 poblaciones: 26 parámetros).

**En modo CBC**

1. WBC Leucocitos o Glóbulos blancos ( $\times 10^3/\mu\text{l}$ )
2. RBC Hematíes o Glóbulos rojos ( $\times 10^9/\mu\text{l}$ )
3. Hgb Hemoglobina (g/dl)
4. Hct Hematoerito (paquete de glóbulos rojos) (%)
5. MCV Volumen corpuscular medio (fl)
6. MCH Hemoglobina corpuscular media (g/dl)
7. MCHC Concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl)
8. RDW Amplitud de distribución de glóbulos rojos
9. Plt Plaquetas ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )
10. PDW \* Amplitud de distribución de Plaquetas
11. MPV Volumen plaquetario medio
12. Pct \* Plaquetocrito (paquete de plaquetas)

**En modo CBC + 5DIFF**

1. WBC Glóbulos blancos #
2. LYM Linfocitos % y #
3. MON Monocitos % y #
4. NEU Neutrófilos % y #
5. EOS Eosinófilos % y #
6. BAS Basófilos % y #
7. LIC \* Células grandes inmaduras % y #
8. ALY\* Linfocitos Atípicos % y #
9. RBC Glóbulos rojos
10. Hgb Hemoglobina
11. Hct Hematoerito (paquete de globulos rojos)
12. MCV Volumen corpuscular medio
13. MCH Hemoglobina corpuscular media
14. MCHC Concentración de hemoglobina corpuscular media
15. RDW Amplitud de distribución de glóbulos rojos
16. Plt Plaquetas
17. PDW \* Amplitud de distribución de Plaquetas
18. MPV Volumen plaquetario medio
19. Pct \* Plaquetocrito (paquete de plaquetas)

**I.- MÉTODO:** Basado en el cambio de impedancia volumétrica y colorimétrica

- Impedancia para WBC, Plt, RBC, BASO.
- Fotometría para Hgb.
- Impedancia y dispersión de luz para LYM, MON, NEU, EOS, ALY y LIC.
- Datos almacenados en computadora que son directamente medidos para Hct, MCV, MCH, MCHC, RDW, MPV, Pct, PDW.





## 2.- PROCEDIMIENTO TÉCNICO

### 2.1 CONSIDERACIONES:

- Generalmente el equipo está encendido ya que se trabaja las 24 horas. En caso de encontrarse apagado proceder con las indicaciones del apartado 2.2.1 PRENDIDO DEL EQUIPO. Si el equipo está encendido se debe proceder como en el apartado 2.2.2 PARA INICIAR TRABAJO.
- El operador de turno tendrá que ingresar las iniciales de su nombre y apellidos (el equipo sólo acepta tres letras), luego revisará el nivel de los reactivos, ver apartado 2.2.3 y procederá a UNA PUESTA EN MARCHA, apartado 2.2.4 y de salir conforme se procede a pasar los controles, ver apartado 2.2.5.
- Una vez validados los resultados de los controles se procederá a pasar las muestras a estudiar, ver apartado 2.2.6

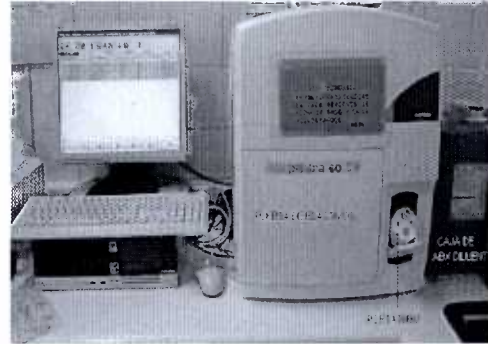


Figura 6: Autoanalizador ABX Pentra 60 C+

### 2.2 MANEJO DEL AUTOANALIZADOR ABX PENTRA 60 C+

#### 2.2.1 PRENDIDO DEL EQUIPO

Si el equipo se encuentra apagado, se procede como sigue:

Encender pantalla, luego impresora y posteriormente el CPU.

Pulse las teclas CTRL+ALT+SUPR y luego prender el equipo (botón On/Off, situado en la parte lateral izquierda del instrumento), aparecerá una pantalla de Administración y en el espacio de clave de acceso, digitar la palabra ADMIN en mayúsculas, esto activará al software.

#### 2.2.2 PARA INICIAR TRABAJO:

Buscar en la pantalla la pestaña SALIR (parte inferior derecha de la pantalla) y activarla, presionando sobre la misma con el ratón). Luego aparecerá una ventana que dice: Salir de la estación de trabajo ABX, (fig 2) Activar la casilla cambio de operador, en donde por defecto se encuentran las iniciales del operador anterior, borrarlas y anotar las iniciales del nuevo operador. Presionar OK

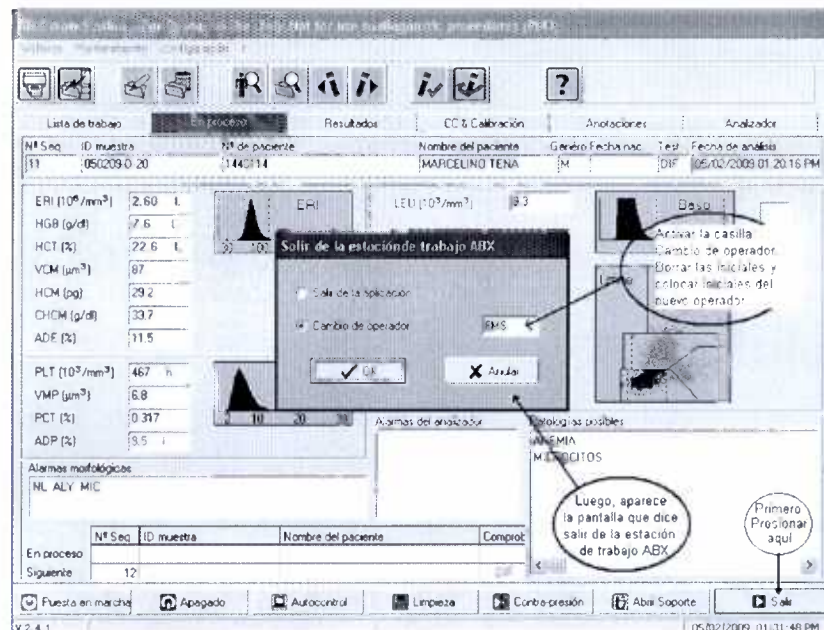


Figura 2.- Pantalla de trabajo, para cambio de operador, primero se presiona salir, y aparece la pantalla Salir de la estación de trabajo ABX, con dos alternativas, elegir haciendo clic con el botón izquierdo del mouse, la opción Cambio de Operador, luego hacer clic en el espacio en blanco para colocar las iniciales del nuevo operador.



### 2.2.3 REVISIÓN DE NIVELES DE REACTIVO

En la Pantalla ir a la pestaña **Analizador** borde superior derecha de la pantalla, donde aparecerá la imagen de la figura 3.

Allí se revisaran los niveles de reactivo, o en todo caso la máquina le avisará cuando debe cambiar los reactivos. También debe verificarse el nivel físico de los reactivos, abriendo la puerta del autoanalizador.

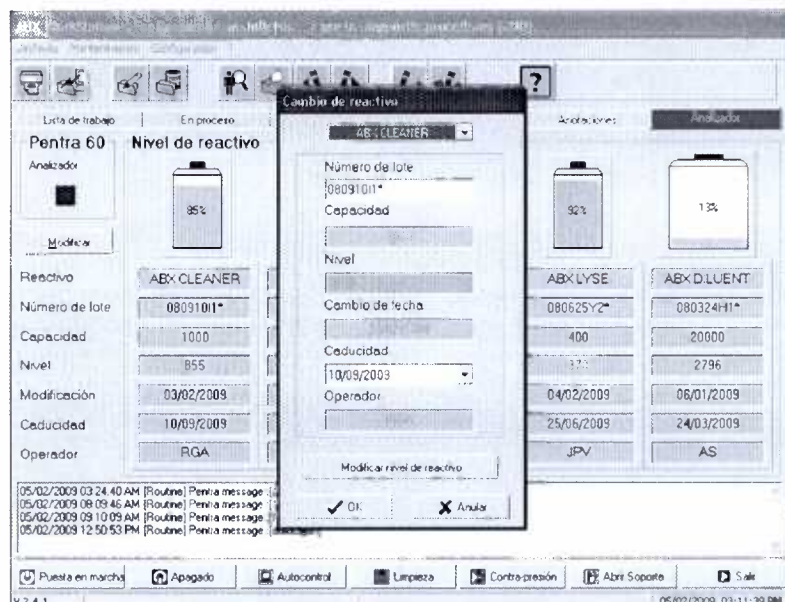


Figura 3.- Pantalla de cambio de reactivos

Al hacer clic con el ratón sobre uno de las figuras de los frascos aparecerá un menú, en la pestaña superior hacer clic para seleccionar el frasco que se va a cambiar o de otro modo, se puede hacer clic directamente en la imagen del frasco a cambiar.

Luego se borra el numero y se digita manualmente o con el detector de barras, y aparecerá el número con el signo de numeral (#) al final, este debe ser cambiado por el signo asterisco (\*) y presionar el botón aceptar. Se realiza un cebado de cámaras para eliminar burbujas o cuando hay sospecha de ello.

### 2.2.4 PUESTA EN MARCHA

Se hace clic con el ratón en la pestaña Puesta en marcha (pestaña inferior izquierda) esta acción va a servir para realizar el aclarado. A continuación se realiza una lectura en blanco (cielo de análisis en el reactivo sin muestra de sangre).

Los parámetros de validez son:

$$\text{LEU} = 0.3 \times 10^3 / \text{mm}^3$$

$$\text{ERI} = 0.03 \times 10^3 / \text{mm}^3$$

$$\text{HB} = 0.3 \text{ g/dl}$$

$$\text{PLA} = 7.0 \times 10^3 / \text{mm}^3$$

Si los parámetros son mayores en la lectura del blanco, saldrá un mensaje FALLO EN LA PUESTA EN MARCHA.

Para solucionar el problema se realiza un lavado en contrapresión (pestañas inferiores, la quinta pestaña de izquierda a derecha) (fig 4)

También se puede realizar una limpieza concentrada (llamada también limpieza profunda) cuando se sospecha de que la cámara está sucia, para ello se debe usar hipoclorito de sodio al 4% o 5%, en un volumen de 3 ml, en cada embudo de la cámara que se encuentra en la parte lateral izquierda del equipo, la cual se abre dando vuelta a los tornillos de seguridad. Ver figura 7

NOTA: rutinariamente de debe **realizar una limpieza concentrada cada 2 semanas**, para ello existe un registro donde el operador de turno deberá registrar en forma obligatoria bajo responsabilidad, dicho acto.





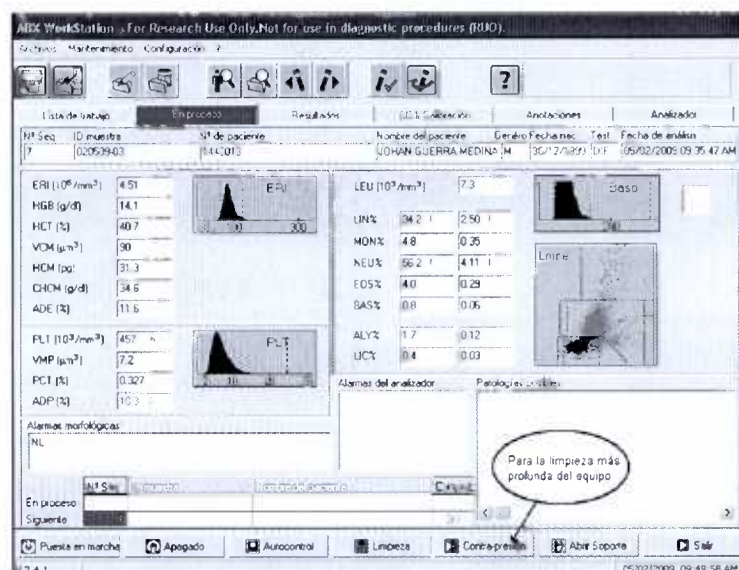


Figura 4.- Pantalla de Procesamiento de muestras

### 2.2.5 PASAR CONTROLES:

Esto se debe llevar a cabo cada día cuando se inician las labores, con el fin de validar los resultados, cuando los valores salen en color rojo se debe volver a pasar, para ello se debe tener en cuenta que la muestra debe estar bien homogenizada y esto se logra de la siguiente manera: Cuando los controles estén contenidos en frascos, la homogenización se debe hacer, mezclando en forma de ocho sobre una superficie plana, y cuando los controles se encuentren **contenidos en tubos, es necesaria la mezcla por inversión lenta** para evitar la formación de burbujas, requiriéndose como mínimo unas 15 inversiones, para que la mezcla sea homogénea y casi de forma inmediata se debe procesar en el autoanализador, evitando dejarlo en reposo por más de 30 segundos, ya que los componentes formes se pueden sedimentar y dar resultados falsos.

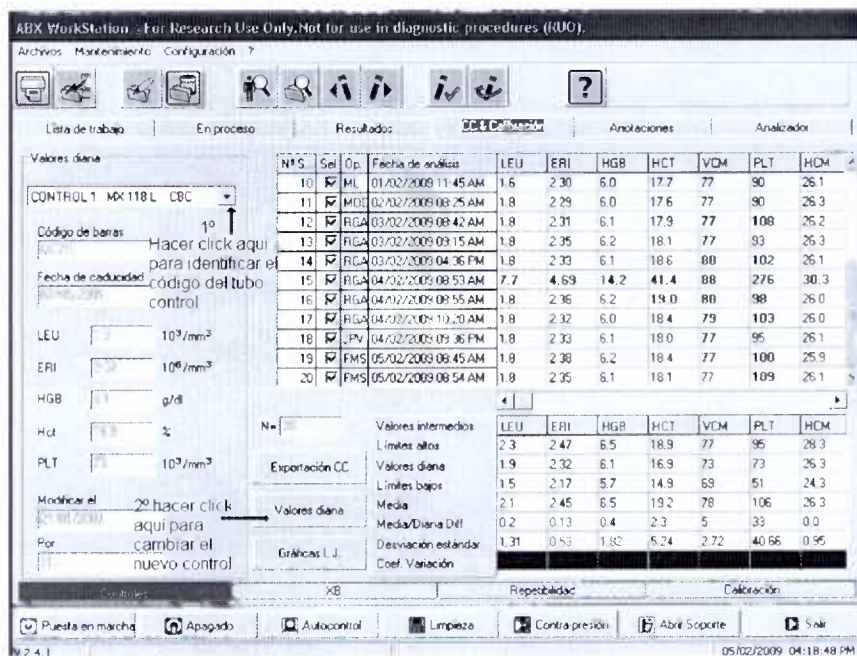


Figura 5: Pantalla de CC & Calibración, donde aparecen los parámetros. Se debe notar que los datos en rojo indican que está por fuera de los límites programados

Para pasar los controles por primera vez (cuando el lote de controles es nuevo), presionar la pestaña **CC & Calibración (SEGUNDA FILA DE PESTAÑAS, cuarta pestaña de izquierda a derecha)**

Al presionar la pestaña de controles aparecerá la pantalla de la figura 5. Ir a la pestaña de valores diana y hacer clic con el ratón, aparecerá otra pantalla, y en la columna de valores de diana, borrar los datos de la segunda celda (código de barras) y colocar el lector de barras sobre el número de serie del tubo de control

bajo. Automáticamente cambiara el código, ese mismo número de código deberá escribirse en la primera celda (Nº de lote) y manualmente cambiar la fecha, si es que está no aparece en forma automática. Una vez verificado estos datos, mezclar por inversión unas 15 veces el tubo y luego pasarlo por el autoanizador. Los demás controles (medio y alto) deben seguir el mismo procedimiento. Una vez pasado los controles, ya se puede proceder a pasar las muestras de los pacientes. **Verificar bien los frascos y los resultados.** Para pasar los controles en los días siguientes, solamente ir a CC & Calibración (SEGUNDA FILA DE PESTAÑAS, cuarta pestaña de izquierda a derecha) identificar el control a pasar haciendo click en valores diana (parte superior de la figura 5) y seleccionar el control y se coloca el tubo en el autoanizador, previa mezcla, como ya se ha explicado. Una vez pasado verificar los resultados

### 2.2.6 ESTUDIO DE MUESTRAS:

- Ir a la pestaña **Lista de muestras**, la cual se halla resaltado de azul en la figura 6.
- Identificar la muestra con los siguientes datos: día, mes, año y nº de muestra, ejm 050209\_03, sería 5 de mayo de 2009, muestra 03.
- En la ubicación de Nº de paciente colocar el número de recibo, y si es SIS o SOAT colocar estos nombres y el número de la muestra, en el ejemplo anterior sería SIS 03, o SOAT 03.
- Llenar además los datos siguientes: Apellidos y nombres del paciente, es preferible empezar con el apellido paterno., Colocar apellido del medico solicitante, el sexo, la fecha y hora de la toma de muestra.
- El Sexo y en tipo, dejarlo en estándar (esto hasta que se coloquen los valores referenciales según edad y sexo).
- Colocar la muestra en el porta tubo y cerrar, automáticamente el equipo iniciará el procesamiento de la muestra.

The screenshot shows the 'ABX WorkStation' software interface. The title bar reads 'For Research Use Only. Not for use in diagnostic procedures (RUO)'. The menu bar includes 'Archivos', 'Mantenimiento', and 'Configuración'. The toolbar contains various icons for file operations and system control. The main window is titled 'Entrega de una petición' and contains the following fields:

- Nº Seq**: A text input field.
- ID muestra**: A text input field.
- Test**: A dropdown menu with 'DIF' selected.
- Nº de paciente**: A text input field.
- Nombre del paciente**: A text input field.
- Médico**: A dropdown menu with 'DR. DEL CASTILLO' selected.
- Servicio**: A dropdown menu with 'AMB VARONE' selected.
- Fecha de nacimiento**: A date input field.
- Edad**: A text input field.
- Fecha recogida**: A date input field.
- Op**: A text input field.
- Comentarios diarios**: A large text area for notes.
- Nº Muestra autonumerada**: A checkbox labeled 'SI' and a text input field with '0'.
- Aplicar**: A button to save the data.

At the bottom, there is a status bar with icons for 'Puesta en marcha', 'Apagado', 'Autocontrol', 'Limpieza', 'Contra presión', 'Abri Soporte', and 'Salir'. The system clock shows '05/02/2009 09:48:59 AM'.

Figura 6; Pantalla de ingreso de datos del paciente, fecha, nombre del medico y algunas observaciones.

**NOTA:** Si la muestra es rechazada, se puede deber a que en la lista de proceso existe otra información por lo cual se debe ir a la pestaña que dice En proceso y verificar que el número de muestra sea el mismo que la del proceso.

### 3.- MATERIALES Y EQUIPO:

- Sangre Extraída con EDTA di o tri potásica en tubo al vacío.
- Reactivos

- **ABX DILUENT** (20 litros)
- **ABX CLEANER** (1 litro, Integrado),
- **ABX EOSINOFIX** (1litro, Integrado),
- **ABX BASOLYSE II** (1 litro, Integrado),
- **ABX ALPHALYSE** o **BIOLYSE** (0.4 litro, Integrado)





#### 4.- CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

- Velocidad: 60 muestras/hora
- Volumen de muestra: 30 µl en modo CBC y 53 µl en modo CBC+5DIFF
- Computadora de estación de trabajo
  - Procesador: ..... Pentium II 350 Mhz (mínimo)
  - Memoria operativa (RAM): ..... 128 Mb (mínimo)
  - Disco duro: ..... 4 Gb (mínimo)
  - Disketera + CD-ROM
  - Teclado: ..... 105 teclas
  - Ratón: ..... Estándar PS/2 compatible
  - Puerto RS232: ..... x2 (Analizador/red local)
  - Pantalla: ..... 15" monitor (800x600 mínimo)
  - Sistema operativo: ..... Microsoft Windows NT 4.0 Service pack 4 GB or US

#### Temperatura de operación y Humedad

- Temperatura ambiente: 16 - 34°C (61 - 93°F)
- Humedad relativa máxima 80% para temperatura hasta 31°C (88°F) disminuyendo linealmente a 50% de humedad relativa a 40°C (104°F).
- Fuente de poder: de 100Vac a 240Vac (+10%) - 50 Hz a 60 Hz

#### 5.- RANGOS O VALORES REFERENCIALES.

PARAMETROS	Masculino	Femenino
WBC ( $10^3/\mu\text{L}$ )	4 - 10	4 - 10
RBC ( $10^6/\mu\text{L}$ )	4.50 - 6.50	3.80 - 5.80
HGB (g/dL)	13.0 - 17.0	11.5 - 16.0
HCT (%)	40.0 - 54.0	37.0 - 47.0
MCV ( $\mu\text{m}^3$ )	80 - 100	80 - 100
MCH (pg)	27.0 - 32.0	27.0 - 32.0
MCHC (g/dL)	32.0 - 36.0	32.0 - 36.0
RDW (%)	11.0 - 16.0	11.0 - 16.0
PLT ( $10^3/\mu\text{L}$ )	150 - 500	150 - 500
MPV ( $\mu\text{m}^3$ )	6 - 11	6 - 11
PCT (%)	0.15 - 0.50	0.15 - 0.50
PDW (%)	11 - 18	11 - 18
NEU (%)	50 - 80	50 - 80
LYM (%)	25 - 50	25 - 50
MON (%)	2 - 10	2 - 10
EOS (%)	0 - 5	0 - 5
BAS (%)	0 - 2	0 - 2



#### 6.- VALORES LÍMITES:

Límites de Linealidad de Medición, Sensibilidad Analítica del Equipo y precisión:

Parámetro	Linealidad	Precisión	
		% CV	Valores nominales
WBC	10.0 - 99.9 $\times 10^3/\mu\text{L}$	< 2.0%	10.0 $\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	1.00 - 7.00 $\times 10^6/\mu\text{L}$	< 2.0%	4.67 $\times 10^6/\mu\text{L}$
HGB	10.0 - 25.0 g/dl	< 1.0%	13.6 g/dl
HCT	33.4 - 60.0 %	< 2.0%	36.0 %
PLT	200 - 999 $\times 10^3/\mu\text{L}$	< 5.0%	243 $\times 10^3/\mu\text{L}$



#### 7.- ALARMAS:

##### Error WBC (error en glóbulos blancos)

- WL : RBC nucleados, cúmulos de plaquetas, fibrina, WBC frágiles, plaquetas gigantes, RBC aglutinados, crioglobulinas, muestra antigua, reactivo lisante, malaria.
- T1 : Presencia de células blancas inmaduras, muestra antigua, no se distingue el pico de linfocitos, linfocitos atípicos, aumento de poblaciones mixtas.



- T2: Presencia de células blancas inmaduras, lisis incompleta de eritrocitos, muestra antigua.
- F1 : Monocitosis , eosinofilia, basofilia, lisis de los eritrocitos incompleta o muestra antigua.
- F2: Monocitosis, basofilia, eosinofilia, lisis de los eritrocitos incompleta y muestra antigua.
- F3 : Monocitosis, basofilia, eosinofilia, lisis de los eritrocitos incompleta y muestra antigua.
- WU : Lisis incompleta de los eritrocitos, sospecha de leucocitos inmaduros, aglutinación de leucocitos y satelitismo plaquetario.

**ALARMA LL:** Significado: Linfocitos izquierda (Left Lymphocytes). Presencia de una población significativamente grande en la parte izquierda del área de linfocitos

Anomalías posibles:

- Linfocitos pequeños
- Agregados plaquetarios
- Eritroblastos
- Membrana de eritrocitos resistente a la lisis (estroma)

Esta alarma aparece con un (!) en:

- LIN% LIN#
- NEU% NEU#
- MON% MON#
- EOS% EOS#
- ALY% ALY#
- LIC% LIC#

**ALARMA LL1:** Linfocitos a la izquierda 1 (Left Lymphocytes 1). Presencia de una población significativamente grande de células en la parte izquierda del área de linfocitos.

Anomalías posibles:

- Agregados plaquetarios
- Eritroblastos
- Membrana de eritrocitos resistente a la lisis (estroma)
- Estroma
- Linfocitos anormales pequeños

**ALARMA NL:** Neutro/Linfo. Presencia de una población significativamente grande de células situada en la zona de umbrales de separación entre linfocitos y neutrófilos.

Anomalías posibles:

- Neutrófilos pequeños sin gránulos y/o ligeramente segmentados
- Linfocitos con núcleo segmentado o linfocitos activados
- Neutrófilos con membrana débil

Este aviso aparece con un (!) en:

- LIN% LIN# y NEU% NEU#

**ALARMA NM:** Mono/Neutro. Presencia de una población significativamente grande de células situada en la zona de umbrales de separación entre monocitos y neutrófilos.

Anomalías posibles:

- Monocitos que tienen gránulos en su citoplasma o monocitos hiperbasofílicos
- Neutrófilos jóvenes con núcleo no segmentado (bandas)

Este aviso aparece con un (!) en:

- ALY % ALY # y LIC % LIC # y sustituye:

- NEU% y #, MON% y # por <<--->>

**ALARMA LN:** Neutrófilos a la izquierda (Left Neutro). Presencia de una población significativamente grande de células en la parte izquierda del área de Neutrófilos

Anomalías posibles:

- Destrucción de neutrófilos a causa de un almacenamiento incorrecto de la muestra o porque la muestra es vieja
- Contaminación, estroma o agregados plaquetarios.

Este aviso aparece con un (!) en todos los parámetros diferenciales LEU



**ALARMA NE:** Neutro/Eosino. Presencia de una población significativamente grande de células en el área que separa los neutrófilos y los eosinófilos a causa de una superposición de ambas poblaciones.

Anomalías posibles:

- Eosinófilos jóvenes
  - Neutrófilos hipersegmentados gigantes
  - Eosinófilos con material intracitoplasmático bajo
  - Células inmaduras
- Este aviso aparece con un (!) en:
- LIC %LIC # y sustituye:

- NEU %, NEU #, EOS %, EOS # por <<---->>

**ALARMA RM:** Monocitos a la derecha (Right Mono). Presencia de una población significativamente grande de células en la parte derecha del área de monocitos (LIC bajo).

Anomalías posibles:

- Monocitos grandes
  - Monocitos hiperbasofílicos
  - Mielocitos o promielocitos
  - Blastos grandes
- Este aviso aparece con un (!) en:
- NEU% NEU#
  - MON% MON#
  - LIC% LIC#

**ALARMA RN:** Neutrófilos a la derecha (Right Neutro). Presencia de una población significativamente grande de células en la parte derecha del área de neutrófilos (LIC alto).

Anomalías posibles:

- Neutrófilos grandes
  - Células inmaduras de hemopoyesis con granulocitos (metamielocitos, mielocitos, promielocitos)
- Este aviso aparece con un (!) en:
- NEU% NEU#
  - LIC% LIC #

**AVISO LYC:** Células inmaduras grandes (Large Immature Cells). Presencia de una población significativamente grande de células en las áreas RN + RM + canal 127.

Anomalías posibles:

- Monocitos grandes
- Monocitos hiperbasofílicos
- Mielocitos, metamielocitos, promielocitos
- Blastos grandes
- Neutrófilos grandes

**AVISO ALY:** Linfocitos atípicos (Atypical Lymphocytes). Presencia de una población significativamente grande de células en la parte derecha del área de linfocitos.

Anomalías posibles:

- Linfocitos grandes
- Formas linfoides reactivas
- Linfocitos estimulados
- Plasmocitos

**ALARMA ALY ESPECÍFICO Y MUY PRECISO (identificación y recuento) en:**

- Linfomas
- Síndromes T linfoproliferativos (como en síndrome de Sezary)
- Leucemias Agudas Linfocíticas
- Linfocitos Reactivos

**ALARMA ESPECÍFICA IML:** (identificación y recuento) en caso de: Neoplasma de células -B maduras (síndromes linfoproliferativos B) ejemplo: Leucemia linfocítica crónica (CLL) Leucemia prolinfocítica de células -B



**Avisos en el histograma LEU/BAS:** El aviso **L1** se establece basándose en la ratio de células contadas entre el canal 0 y BA1. **L1** indica la presencia de una cantidad anormal de células en comparación con los leucocitos.

Anomalías posibles:

- Agregados de PLA
- Eritroblastos

La alarma **L1** esta asociada a (!) en el valor LEU y a valores absolutos de los parámetros diferenciales.

**Aviso MB** (sólo en modo DIFF) Mono BAS: Este aviso aparece cuando el porcentaje de basófilos encontrados en el canal BAS supera el porcentaje de valores brutos Linfo/Mono/Neutro contados en el canal de la matriz LMNE

**BASO+** (sólo en modo DIFF): Si el BAS% supera el 50%, aparece una alarma **BASO+**. No se extraen los

basófilos de las poblaciones de la matriz LMNE y se visualiza <<--->> en lugar de BAS % y BAS #.

**Error RBC:** (error en glóbulos rojos)

- **RL** : Cambio morfológico de eritrocitos, presencia de hematíes fragmentados.
- **MP** : Aparecen varios tamaños de grupos celulares eritrocitarios.
- **DW** : Se evidencia una variación del tamaño de los eritrocitos.

**Error Plaquetas:**

- **PL** : Crioglobulinas, hematíes fragmentados e influencia de citoplasma fragmentados de células leucémicas.
- **PU** : Incremento de plaquetas grandes, interferencia de hematíes fragmentados, y precipitado de crioglobulinas.
- **MP** : Aparición de patologías, tales como LMC, muestra antigua, o sin lisar.
- **DW** : Interferencia de fragmentos de eritrocitos, variación en el tamaño de las plaquetas, crioglobulinas, etc.

**Background NOise o Ruido de fondo:** Causas posibles

- Agregados plaquetarios
- Gran numero de plaquetas
- Membrana de eritrocitos resistente a la lisis (estroma)
- Eritroblastos
- Contaminación

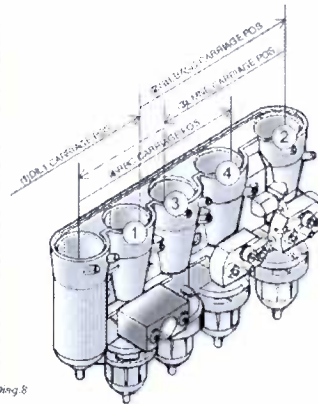
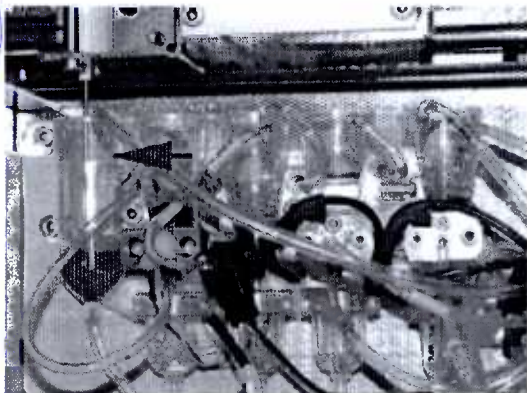


Figura 7: Cámaras de dilución, donde se debe agregar 3 ml de hipoclorito de sodio al 4 o 5% (lejía), para la limpieza profunda del equipo. Labor que debe realizarse cada 14 días. Para ello se debe retirar los tornillos (dos) de la parte lateral izquierda del equipo



## Matriz de 5 Diferenciales

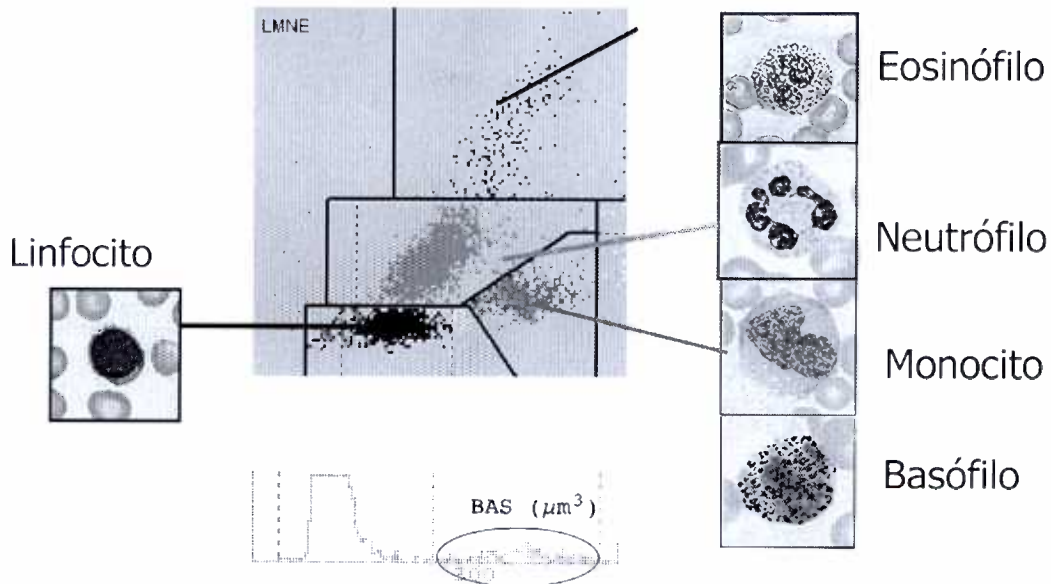


Gráfico 8: Matriz de cinco diferenciales

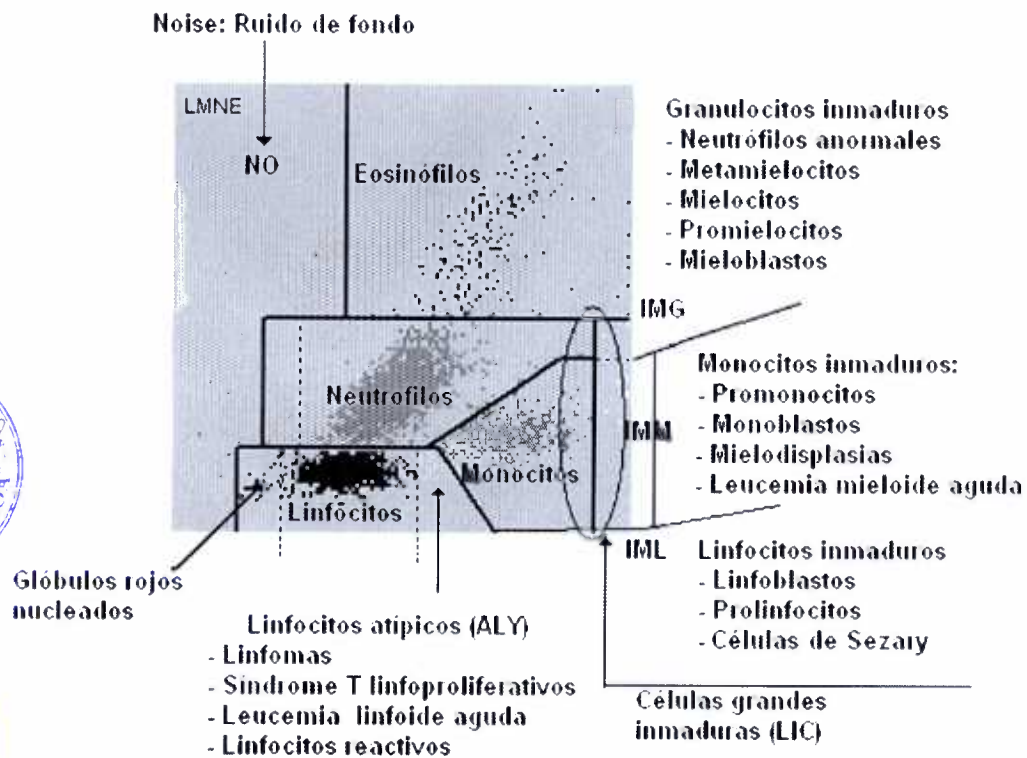


Gráfico 9: Matriz de cinco diferenciales y su interpretación según alarmas

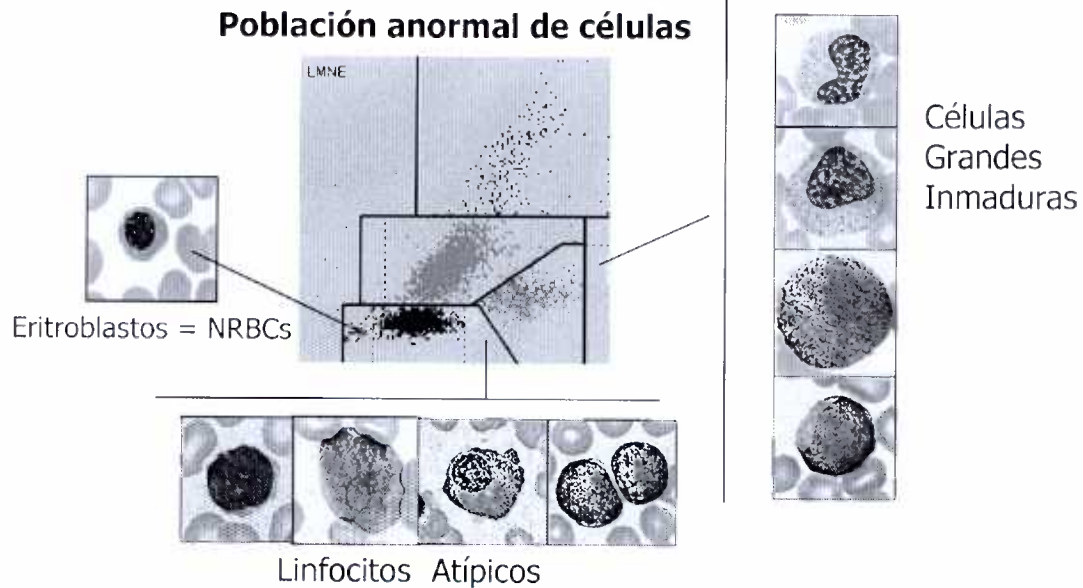


Gráfico 10: Matriz de cinco diferenciales y algunas patologías.

Basado en 10 muestras consecutivas de la misma muestra, de sangre fresca, sin alarmas.

PARAMETERS	%CV	TEST LEVEL
WBC	<2%	at $10 \times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	<2%	at $5 \times 10^6/\mu\text{L}$
Plt	<%	at $300 \times 10^3/\mu\text{L}$
Hgb	<1%	at 15 g/dL
Hct	<2%	at 45%

PARAMETER	LINEARITY	LINEARITY VISIBLE	DIFFERENCE	RANGE LIMITS RANGE
WBC ( $10^3/\mu\text{L}$ )	0.40 – 130.80	0 – 120	120 – 150	$\pm 0.3 \pm 7\%$
RBC ( $10^6/\mu\text{L}$ )	0.23 – 9.76	0 – 8.00	8.00 – 18.00	$\pm 0.07 \pm 2\%$
HGB (g/dL)	0.00 – 31.06	0 – 24	24 – 30	$\pm 0.3 \pm 2\%$
HCT (%)	1.80 – 88.90	0 – 67	67 – 80	$\pm 2.0 \pm 3\%$
PLT ( $10^3/\mu\text{L}$ )	3.30 – 2007	0 – 1900	1900 – 2800	$\pm 10 \pm 10\%$
(Hgb > 2g/dL.RBC > $0.5 \times 10^6/\mu\text{L}$ )				
PLT ( $10^3/\mu\text{L}$ )	7.00 – 2895	0 – 2800	2800 – 3200	$\pm 10 \pm 10\%$
(Hgb < 2g/dL.RBC < $0.5 \times 10^6/\mu\text{L}$ )				

## Sustancias Interferentes conocidas

### Glóbulos blancos (Leucocitos):

**WBC** Los resultados que excedan los límites de linealidad del sistema, requiere de la dilución de la muestra de sangre (como en casos de leucemia). El Re-ensayo de la muestra diluida ayudará a dar el valor correcto. El resultado se multiplica por la dilución que generalmente es 1/20, es decir por 20.

**Glóbulos rojos** – En algunos casos raros los glóbulos rojos no pueden lisarse completamente. Estos glóbulos rojos no lisados pueden ser identificados en el histograma de glóbulos blancos (WBC), con un a señal de Alarma LI o como una línea basal elevada en la población de linfocitos (leading edge). Los hematíes no lisados causan un recuento de leucocitos falsamente elevados..

**Mieloma Múltiple** – La precipitación de proteínas en pacientes con mieloma múltiple pueden dar recuentos altos de leucocitos.

**Leucemia** – Un recuento bajo de leucocitos puede ocurrir con ésta enfermedad debido a posiblemente un incremento en la fragilidad de los leucocitos durante el conteo. Estos fragmentos de leucocitos pueden interferir también con los parámetros del recuento diferencial.

**LYM% + #, MON% + #, GRAN% + #.** Un recuento bajo sospechoso de leucocitos, puede ser visto también en pacientes con leucemias linfocíticas debido a la presencia de linfocitos pequeños anormales que pueden no ser contadas por el analizador.

**Quimioterapia-** Drogas citotóxicas e inmunosupresoras pueden incrementar la fragilidad de los leucocitos, ocasionando recuentos bajos.

**Crioglobulinas** – Niveles aumentados de crioglobulinas que pueden estar asociados con mieloma, leucemia, carcinomas, macroglobulinemia, enfermedades linfoproliferativas, tumores metastásicos, enfermedades autoinmunes, infecciones, aneurisma, embarazo, desordenes tromboembólicos, diabetes, etc. pueden incrementar el recuento de leucocitos, hematíes o plaquetas, y la concentración de hemoglobina. La muestra debe ser calentada a 37°C en Baño María por 30 minutos y analizada nuevamente en forma inmediata (tanto por el método automático, como por el método manual).

**Macrotrombocitos** – Un número excesivo puede aumentar el recuento de leucocitos.

#### **RBC:**

**Glóbulos rojos (Hematíes)** La dilución de los glóbulos rojos, contiene todos los elementos formes de la sangre: hematíes, leucocitos y plaquetas. Durante el conteo de hematíes (glóbulos rojos), las plaquetas no son contadas, debido a que su tamaño no es detectado.

**Hematíes aglutinados** – Puede ocasionar un recuento bajo incorrecto de hematíes y las muestras con hematíes aglutinados son sospechosos de aumentar los valores de la MCH y la MCHC.

**Aglutininas frías** – Las inmunoglobulinas IgM están aumentadas en la enfermedad de Aglutininas frías y pueden causar una disminución de hematíes y plaquetas e incrementar el MCV.

#### **Hgb (Hemoglobina):**

**Turbidez de la muestra de sangre** – Algunos factores terapéuticos y fisiológicos pueden producir un resultado de hemoglobina alto en forma incorrecta. Para obtener resultados de hemoglobina seguros cuando ocurre turbidez, se debe determinar la causa y seguir el método apropiado, como sigue:

**WBC alto:** Un recuento excesivamente alto de WBC causaría una excesiva luz dispersa. En estos casos usar métodos de referencia (manual). La muestra diluida debe ser centrifugada, y el líquido sobrenadante debe ser leído en el espectrofotómetro.

**Alta concentración de lípidos:** Una alta concentración de lípidos en la muestra de sangre da al plasma una apariencia lechosa. Esta Condición puede ocurrir con hiperlipidemia, hipoproteinemia (como en gammopatías) e hiperbilirrubinemia. Determinaciones seguras de hemoglobina deben ser realizadas por método manual, usando un blanco de plasma.

**Incremento de turbidez** puede ser debido en aquellos casos donde los hematíes son resistentes a la lisis. Esta condición causa un resultado incorrectamente alto de HGB, pero puede ser detectado observando los valores de MCH, MCHC anormales, y el incremento basal de la curva del histograma de leucocitos. Resultados erróneos de hemoglobina causan resultados incorrectos de MCH y MCHC.

**Fetal bloods** – La mezcla de sangre fetal y sangre maternal pueden producir un incremento de HGB.

#### **Hct (Hematocrito)**

**Glóbulos rojos aglutinados** – Pueden producir valores de HCT y MCV inadecuados. La aglutinación de glóbulos rojos puede ser detectado observando valores anormales de MCH y MCHC, así como también examinando los glóbulos rojos coloreados en el frotis. En tales casos, los métodos manuales pueden ser requeridos para obtener un valor adecuado de HCT.

#### **MCV (Volumen Corpuscular medio)**

**Glóbulos rojos aglutinados-** Pueden producir valores de MCV inadecuados. La aglutinación de glóbulos rojos puede ser detectado observando valores anormales de MCH y MCHC, así como también examinando los glóbulos rojos coloreados en el frotis. En tales casos, los métodos manuales pueden ser requeridos para obtener un valor adecuado de MCV.

**Excesivo número de plaquetas gigantes** y/o presencia de un excesivo recuento de leucocitos puede interferir con la determinación de los valores de MCV. En tales casos, un examen cuidadoso de 1 frotis coloreado puede revelar el error.

#### **MCH (Hemoglobina Corpuscular Media)**

La MCH es determinada de acuerdo al valor de la HGB y el recuento de RBC. Las limitaciones mencionadas para la HGB y RBC tendrán un efecto sobre la MCH y puede causar valores inexactos.

#### **MCHC (Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media)**

La MCHC es determinada de acuerdo a los valores de la HGB y el HCT. Las limitaciones mencionadas para la HGB y RBC tendrán un efecto sobre la MCHC y puede causar valores inexactos.

#### **RDW (Ancho o amplitud de distribución de glóbulos rojos)**

La amplitud de distribución de los glóbulos rojos es determinada de acuerdo al recuento de RBC.





**Deficiencia Nutricional o transfusión sanguínea** – Puede causar resultados altos de RDW debido a deficiencia de hierro y/o cobalamina y/o folatos.

#### **Plt (Plaquetas)**

**Hemáties muy pequeños** (microcitos), eritrocitos fragmentados (esquizocitos) y fragmentos de WBC interfieren con un adecuado recuento de plaquetas y causar recuentos elevados de PLT.

**Hemáties Aglutinados** – Pueden atrapar plaquetas, causando un recuento bajo erróneo de plaquetas. La presencia de hemáties aglutinados puede ser detectada por observación de valores anormales de MCH y MCHC y por un minucioso examen de frotis sanguíneo coloreado.

**Plaquetas Gigantes en número excesivo** – Puede causar un recuento bajo inexacto de plaquetas, ya que estas plaquetas pueden exceder los límites superiores de los parámetros de plaquetas y no pueden ser contadas.

**Quimioterapia** – Drogas citotóxicas e inmunosupresoras pueden incrementar la fragilidad de estas células y pueden causar recuentos bajos de PLT. Los métodos manuales de referencia pueden ser necesarios para obtener un adecuado conteo de plaquetas.

**Hemólisis** – Muestras hemolizadas contienen restos de estroma celular que puede causar incremento artificial de plaquetas.

**Sangre con A.C.D.** – La sangre con anticoagulante ácido cítrico-citrato-dextrosa pueden contener plaquetas aglutinadas, que pueden causar una disminución artificial en el recuento de plaquetas.

**Colesterol y/o triglicéridos elevados:** Pueden interferir con un correcto conteo de plaquetas.

**Aglutinación Plaquetaria** – Las plaquetas aglutinadas pueden causar una disminución en el conteo de plaquetas y/o un recuento alto de leucocitos. La muestra debe ser colectada con anticoagulante que contenga citrato de sodio, para asegurar el carácter de anticoagulada y reanalizar solamente para el conteo de plaquetas. El resultado final debe ser corregido por la dilución de citrato, se debe multiplicar por 1.1 (10/9). Sin embargo estas aglutinaciones de plaquetas ocasiona alarmas L1, LL y LL1.

#### **RDW (Ancho o amplitud de distribución de glóbulos rojos)**

La amplitud de distribución de los glóbulos rojos es determinada de acuerdo al recuento de RBC.

**Deficiencia Nutricional o transfusión sanguínea** – Puede causar resultados altos de RDW debido a deficiencia de hierro y/o cobalamina y/o folatos.

#### **MPV (Volumen Plaquetario medio)**

**Plaquetas Gigantes** exceden los límites superiores de los parámetros de plaquetas y pueden no ser contadas, como plaquetas. Consecuentemente, estas plaquetas grandes no serán incluidas en los cálculos que realiza el equipo para el Volumen plaquetario medio.

**Hemáties muy pequeños** (microcitos), hemáties fragmentados (esquizocitos) y leucocitos fragmentados pueden interferir con el conteo adecuado del tamaño plaquetario.

**Hemáties aglutinados** - Pueden atrapar plaquetas, causando un resultado incorrecto de MPV. La presencia de hemáties aglutinados puede ser detectada por observación de valores anormales de MCH y MCHC y por un minucioso examen de frotis sanguíneo coloreado.

**Quimioterapia** – Puede afectar el tamaño de las plaquetas.

#### **Importante:**

**Muestras de sangre colectadas en EDTA no mantienen un estable Volumen Plaquetario Medio.**

**Las volumen de las plaquetas colectadas en EDTA dependen del tiempo post extracción de sangre y de la temperatura de almacenamiento.**

#### **LYM# (Valor absoluto de Linfocitos), LYM% (Porcentaje de linfocitos)**

El recuento de linfocitos es derivado del recuento de leucocitos. La presencia de eritroblastos, ciertos parásitos y Iso hemáties que son resistentes a la hemólisis pueden interferir con un adecuado recuento de Linfocitos. Las limitaciones descritas para el recuento de leucocitos es también válido para los LYM # y %.

#### **MON# (Valor absoluto de monocitos), MON% (Porcentaje de Monocitos)**

El recuento de monocitos es derivado del recuento de leucocitos. La presencia de linfocitos grandes, linfocitos atípicos, blastos y un excesivo número de basófilos puede interferir con un recuento adecuado de monocitos. Las limitaciones descritas para el recuento de leucocitos es también válido para los MON # y %.

#### **NEU# (Valor absoluto de neutrófilos), NEU% (Porcentaje de Neutrófilos)**

El recuento de neutrófilos es derivado del recuento de leucocitos. La excesiva presencia de eosinófilos, metamielocitos, mielocitos, promielocitos, blastos y células plasmáticas pueden interferir con un recuento adecuado de neutrófilos.

#### **EOS# (Valor absoluto de Eosinófilos), EOS% (Porcentaje de Eosinófilos)**

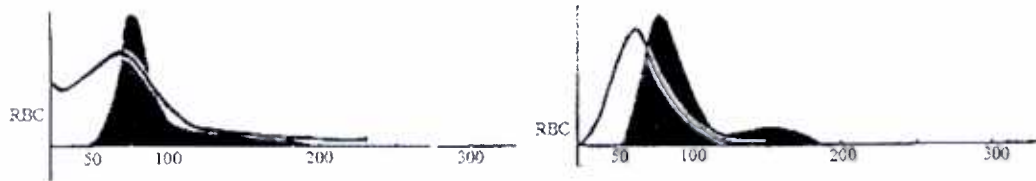




El recuento de neutrófilos es derivado del recuento de leucocitos. La presencia de gránulos anormales (áreas degranuladas, gránulos tóxicos) pueden interferir con el recuento de eosinófilos

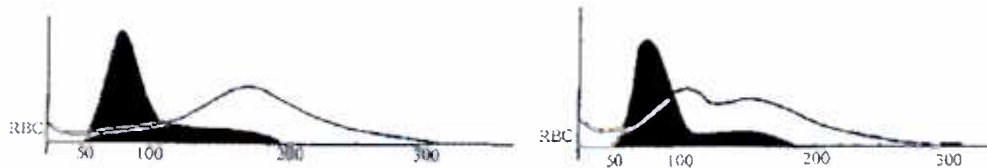
**BAS# (Valor absoluto de Basófilos), BAS% porcentaje de (Basófilos)**

El recuento de neutrófilos es derivado del recuento de leucocitos.



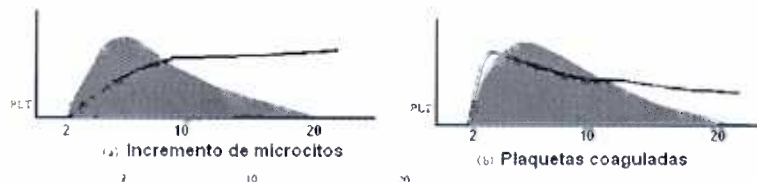
(a) Anemia Ferropénica

(b) Talasemia



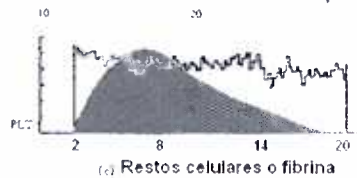
(c) Anemia Megaloblástica

(d) Anemia Megaloblástica



(a) Incremento de microcitos

(b) Plaquetas coaguladas



(c) Restos celulares o fibrina

HISTOGRAMA DE PLAQUETAS



#### Recomendaciones:

- La limpieza profunda debe hacerse cada 14 días, de preferencia los domingos, para ello se elaborará un cronograma de limpieza y el responsable será el encargado de hematología de turno.
- Cambio de reactivos: Este debe realizarse cada vez que el nivel del contenido este en un 3% de volumen y se cambian independientemente o cuando el analizador le indique que debe cambiar el reactivo. Las indicaciones para cambio de reactivo se encuentra en la página 12, NIVEL DE REACTIVOS.



- I.- UNIDAD ORGANICA** SERVICIO DE HEMATOLOGIA
- II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO** RECUENTO DE LEUCOCITOS POR METODO MANUAL
- III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO** Cuantificar los leucocitos sanguíneos por método manual.
- IV.- CARGO:** Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados
- V.-OPERACIÓN**

**1.-MÉTODO.** Recuento de leucocitos por hemocitómetro en forma manual

**2.-MATERIALES Y EQUIPO.**

- Sangre extraída con EDTA di o tri potásica (tapa color lila)
- Cámara de Neubauer
- Pipeta de 10 µl y 200 µl.
- Tubos de prueba de 12 x 75
- Microscopio con objetivos de 10x
- Diluyente Türk para glóbulos blancos

**3.- MUESTRAS:..**Sangre venosa con (20 µl) de EDTA para 2 cc de muestra). Usar tubo al vacío con tapa color lila o sangre capilar. Muestras con más de 4 horas de extracción pueden dar cifras disminuidas, pacientes que ingieren hierbas medicinales, pueden presentar linfocitosis.

**4.- PROCEDIMIENTO TECNICO:**

- En un tubo o vial colocar **190 µl** de diluyente de TÜRK
- Agregar **10 µl** de sangre total (previamente homogeneizada por inversión o rotación en "ocho" durante 60 segundos evitando la formación de burbujas). Agitar la mezcla suavemente por 20 segundos
- Reposar 2 minutos (para lisar los hematíes y colorear el núcleo leucocitario)
- Cargar la cámara de Neubauer con 10 µl de la mezcla, evitando que se exceda el líquido por las paredes de la cámara. Dejar reposar 2 minutos, para que se sedimenten los leucocitos.
- Observar con el objetivo de 20X y contar los leucocitos en los CUATRO CUADRADOS (los marcados por I, según la figura N° 1, (las cuatro cuadrículas grandes que corresponden a las esquinas, cada cuadrícula grande tiene 16 cuadrículas pequeñas, se cuenta el N° de leucocitos que se encuentran dentro de las 16 cuadrículas evitando contar los leucocitos que sobrepasan más de la mitad sobre las rayas externas de los bordes de la cuadrícula grande).
- **Cálculos:** N° total de leucocitos contados, multiplicar por 50. (factor simplificado)
- **Informar:** NUMERO DE LEUCOCITOS x mm<sup>3</sup>.

**5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCESO** 15 minutos

**6.-VALORES NORMALES**

- ADULTOS: 5,000 - 10,000 /mm<sup>3</sup>
- RECIEN NACIDOS 10,000 - 25,000/mm<sup>3</sup>
- NIÑOS 8,000 - 15,000/mm<sup>3</sup>

**7.- RECOMENDACIONES:**

- En caso de leucopenia (menor a 4,000) es necesario hacer una dilución (20 µl muestra con 180 µl de Türk) y el resultado **multiplicar por 25**.
- En caso de leucocitosis (mayor a 40,000), diluir (10 µl muestra con 390 µl de Türk) y el resultado **multiplicar por 100**.



## 8.- RANGOS REFERENCIALES: glóbulos blancos

Adultos: 5000–10.000/ $\mu$ L

Embarazo: 1er trimestre: 7000- 14000/ $\mu$ L  
2° y 3er trimestre: 6000 – 15000/ $\mu$ L  
Post parto: 10.000 – 26000/ $\mu$ L

Recién nacidos: 9000-30000/ $\mu$ L

A los 3 años: 6000-16300/ $\mu$ L

A los 10 años: 5000-13500/ $\mu$ L

### Factores que afectan los resultados:

1. En el análisis automatizado, las leucemias, criofibrinogenemia y crioglobulinemia, incrementan el recuento de glóbulos blancos, por lo que es necesario realizarlo manualmente.
2. Resultados más exactos son logrados cuando se realiza el análisis en las primeras cuatro horas de extraída la muestra.

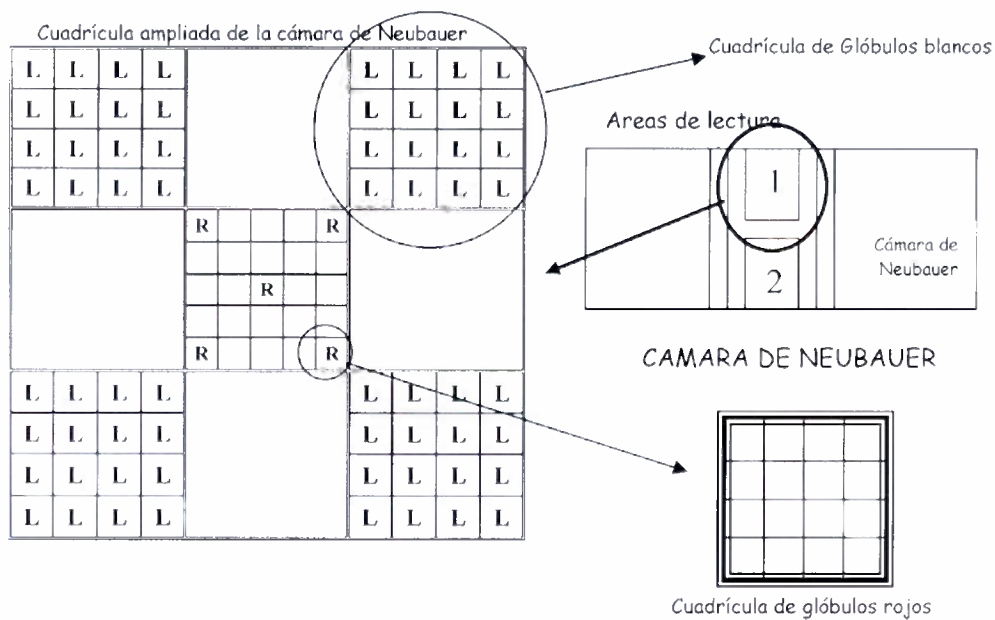
### Precauciones:

No aplicar el torniquete para extraer la muestra por más de 60 segundos.

Registrar la hora de la toma de muestra, ya que el recuento celular varía según la hora del día

## 9.- CONTROL DE CALIDAD:

Se realiza a través de controles normales y patológicos relacionados con contadores hematológicos automatizados.



- I.- UNIDAD ORGANICA** SERVICIO DE HEMATOLOGIA
- II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO** RECuento DIFERENCIAL o FORMULA LEUCOCITARIA MANUAL
- III.- OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO** Identificar y cuantificar en % los glóbulos blancos mediante la coloración in vitro y la microscopía.
- IV.- CARGO:** Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados
- V. OPERACION:**

**1.- MÉTODO:** Observación microscópica del Frotis sanguíneo coloreado con Wright (método manual)

**2.- MATERIALES Y EQUIPO**

- ◆ Láminas portaobjetos nuevos
- ◆ Colorante WRIGHT y su BUFFER
- ◆ Aceite de inmersión
- ◆ Lancetas
- ◆ Microscopio con objetivos de 100x.

**3.- MUESTRAS:** Sangre venosa con /sin EDTA K<sub>3</sub> y sangre capilar, usar hasta 4 horas para frotis.

**4.- PROCEDIMIENTO TECNICO:**

- ◆ Efectuar el extendido en una lámina bien limpia con una gota de sangre, preferentemente directo de la aguja, colocando la lámina extensora en ángulo menor de 30° y deslizarla en forma suave y uniforme obteniendo un frotis delgado, con bordes libres y cola, dejando márgenes laterales.
- ◆ Dejar secar y rotular, luego colocar sobre una gradilla
- ◆ Diluir el colorante con el doble volumen de agua bufferada a pH 6.4, mezclar bien, reposar por 6 minutos aprox.
- ◆ Colorear cubriendo toda la lámina con el colorante.
- ◆ Lavar con agua corriente y colocarla verticalmente para que se seque por escurrimiento.
- ◆ Colocar una gota de aceite de cedro sobre el frotis coloreado y observar al microscopio con lente de inmersión.
- ◆ Examinar el frotis en cuatro campos de observación, cada una en forma de zigzag partiendo del borde central hacia la cola, 50 % en cada lado hasta completar 100 células.
- ◆ Procediendo a realizar la fórmula leucocitaria expresado en (%) que es parte del HEMOGRAMA DE SCHILLING junto a la citometría leucocitaria, hemática y plaquetaria, además de la hemoglobina y hematocrito.

Se deben teñir con una de las tinciones de Romanowsky las cuales varían en sus propiedades de tinción, y por lo tanto, es importante seleccionar y familiarizarse con ella. La coloración de Wright es muy confiable y sencilla, pero otras también lo son igualmente satisfactorias, aunque puede variar la tinción de un lote a otro de colorante.

El tiempo de coloración varía de acuerdo a la concentración del colorante, siendo generalmente entre 5 a 10 minutos.

**RESULTADOS: PARAMETROS DE LA FORMULA LEUCOCITARIA PORCENTUAL**

EOSINOFILOS (%)	METAMIELOCITOS (%)
BASOFILOS (%)	ABASTONADOS (%)
MONOCITOS (%)	SEGMENTADOS (%)
LINFOCITOS (%)	NEUTROFILOS (%)

**Además:**

- Observar los hematíes y sus variaciones de tamaño, color, forma y las inclusiones anormales intracelulares.
- Las plaquetas, en su tamaño y número.





- Las atipicidades leucocitarias (desviación a la izquierda dado por elementos jóvenes, desviación a la derecha por predominio de polisegmentados).
- Además la presencia de hemoparásitos y otros elementos atípicos en sangre periférica.

**5.-TIEMPO TOTAL DEL PROCESO 15 MINUTOS**

**6.- RECOMENDACIONES:**

- No sobrecolorear para evitar precipitaciones y se confundan con las inclusiones citoplasmáticas.
- El Colorante WRIGHT debe ser filtrado con frecuencia.
- El frotis debe ser bien delgado y estar coloreado adecuadamente para que proporcione una adecuada distribución y nitidez de los elementos celulares.
- El estudio del frotis debe tener la morfología, tamaño y número similar a las citometrías, lo cual da más validez al resultado.
- Del frotis, deberá informarse las alteraciones morfológicas cromáticas, así como tamaño e inclusiones de elementos extraños intra/extracelular de los hematíes.
- En cuanto a los leucocitos, deberán hacerse un recuento diferencial contando hasta 200 células y luego se promedian para reportarlos en porcentajes (con ello se consigue mayor exactitud en el porcentaje leucocitario)
- Además, se deberá informar cualquier alteración nuclear de los leucocitos y la relación numérica entre el frotis y el recuento. (Existe una relativa relación entre la capa blanca de los hematocrito con el frotis.)
- Finalmente, cuando se observen alteraciones celulares que sean de difícil interpretación, se deberá guardar el frotis para consulta al hematólogo o al médico de servicio.

**7.- VALORES NORMALES:**

• EOSINOFILOS	2 - 4	%
• BASOFILOS	0 - 1	%
• MONOCITOS	4 - 6	%
• LINFOCITOS	20 - 35	%
• METAMIELOCITOS	0 - 0	%
• ABASTONADOS	3 - 5	%
• SEGMENTADOS	45 - 65	%
• NEUTROFILOS	48 - 70	%

**8.- CONTROL DE CALIDAD.-** Usar células controles normales y patológicas y Comparando con los valores de autoanalizadores hematológicos.





**I.- UNIDAD ORGANICA** SERVICIO DE HEMATOLOGIA

**II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO** RECUENTO DE RETICULOCITOS

**III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO** Cuantificar los reticulocitos, por coloración supravital de azul brillante de cresil

**IV.- CARGO:** Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

**V. OPERACIÓN:**

**1.-MÉTODO DEL PROCEDIMIENTO:** Cuantificar los reticulocitos en frotis sanguíneo coloreados con azul brillante de cresil,

**2.-MATERIALES Y EQUIPO:**

- Colorante de azul brillante de cresil
- Microscopio de 100x,
- Lancetas
- Láminas portaobjetos limpios.
- Baño María
- Tubo de 12 x 74 ó 13 x 100

**3.- MUESTRAS.** Sangre total en EDTA K<sub>3</sub>. (20 µl de EDTA para 2 ml de sangre venosa) o capilar

**4.- TECNICA :**

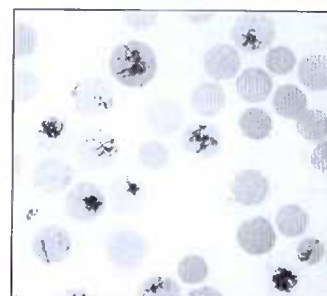
- En un tubo, mezclar 5 gotas de colorante y 5 gotas de sangre, e incubar 15 minutos a 37°C.
- Se toma una gota de la mezcla y se realiza un frotis delgado y uniforme. Dejar secar.
- Examinar en el microscopio a 100x, en los cuatro campos del extendido como en el hemograma.
- Contar los hematíes de 100 en 100 y anotar los reticulocitos (gránulos o filamentos como redes de color azul oscuro dentro de los glóbulos rojos) que estén dentro de esos 100 hematíes, hasta completar los 1000 hematíes.
- **CALCULOS:** N° total de reticulocitos = N° de reticulocitos contados /1000 hematíes  
También se puede expresar en porcentaje, es decir por ejemplo, si hay 20 reticulocitos en 1000 hematíes, equivaldría a decir 2 reticulocitos en 100 hematíes o 2%

**5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCESO:** 25 MINUTOS

**6.-- VALORES NORMALES:** Adultos 0.2 - 2 %

**7.-RECOMENDACIONES.**

- Evitar confundir con precipitados o elementos extraños extracelulares en el frotis, se recomienda filtrar el colorante cada vez que se use.
- En caso de obtener los valores en mm<sup>3</sup>, se considerará el recuento de eritrocitos.
- Se usa como colorante alternativo azul de metileno filtrado.



Reticulocitos

**8.--CONTROL DE CALIDAD.**

Se hará a través de muestras previamente estandarizadas con valores bajo, normal y alto de reticulocitosis



I.- UNIDAD ORGANICA

SERVICIO DE HEMATOLOGIA

II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO

HEMATOCRITO

III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Medir la fracción eritrocítica respecto al volumen de una muestra de sangre total.

IV.- CARGO:

Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

V. OPERACIÓN:

1.-MÉTODO DEL PROCEDIMIENTO: Método de microhematocrito en tubos capilares.

2.-MATERIALES Y EQUIPO:

- Microcentrifuga de 12 mil r.p.m. calibradas
- Lancetas
- Plastilina
- Tubos capilares con o sin heparina
- Tabla calibrada para lecturas del capilar centrifugado.

3.- MUESTRAS. Sangre total en EDTA K<sub>3</sub> (20 µl de EDTA para 2 ml de sangre venosa), sangre capilar.

4.- TECNICA:

- En un tubo capilar, llenar sangre capilar directa o sangre venosa, hasta el 70% del volumen
- OCLUIR O TAPAR UN EXTREMO DEL CAPILAR CON PLASTILINA
- Colocar el capilar en la ranura de la plataforma de la microcentrifuga, colocando el extremo taponado hacia fuera.
- Centrifugar a 12.000 r.p.m. por 5 minutos.
- Al terminar el centrifugado, el capilar tendrá tres capas: una superior (el plasma), una central (leucocitos y plaquetas) y una inferior (glóbulos rojos)

**CALCULOS:** Medir el volumen de glóbulos rojos con una tabla calibrada para microhematocrito de 0 a 100 expresando el valor en %.

5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCESO: 10 MINUTOS

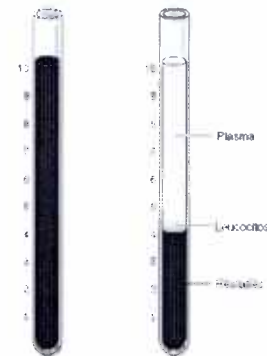
6.- VALORES NORMALES. Adultos:

HOMBRES	40 - 50 %
MUJERES	35 - 45 %

7.-RECOMENDACIONES.

- Coincidir los extremos del volumen del hematocrito en la tabla.
- Se puede realizar el hematocrito en tubo de Wintrobe, como método alternativo.

8.-CONTROL DE CALIDAD. Se hará a través de muestras previamente estandarizadas con valores: bajo, normal y alto, de hematocritos



1.- Tubo de sangre sin centrifugar  
2.- Tubo de sangre centrifugada, en la cual se observa el paquete de leucocitos y el paquete de hemates llamado Hematocrito. El paquete de plaquetas no se observa pero se halla entre ambos.











I.- UNIDAD ORGANICA

SERVICIO DE HEMATOLOGIA

II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO

TIEMPO DE SANGRIA

III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Medir el tiempo que demora el sangrado de una herida.

IV.- CARGO:

Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

V. OPERACIÓN:

1.-MÉTODO DEL PROCEDIMIENTO: Método de Duke (lóbulo de la oreja)

2.-MATERIALES Y EQUIPO:

- Cronómetro
- Lancetas calibradas
- Papel secante o de filtro

3.- MUESTRAS: Zona de punción es el lóbulo inferior externo de la oreja o la yema de un dedo.

4.- TECNICA:

- Con pequeños masaje suaves calentar ligeramente el lóbulo de la oreja o dedo.
- Con una lanceta punzar 3 mm de profundidad la zona elegida y cronometrar de inmediato.
- A partir de 30 segundos. limpiar suavemente la sangría con papel filtro (no tocando la herida).
- Continuar hasta que el sangrado se detenga.
- Resultados: El tiempo de sangría se contabiliza desde el momento de la punción hasta el momento que el papel filtro no deje mancha de sangre al secar el sangrado. El resultado se expresa en minutos y segundos, ejm. 2 minutos 30 segundos.

Resultado:

T° de sangría = XX minutos, xx segundos.

5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCESO : 10 MINUTOS

6.-- VALORES NORMALES:

1a 4 minutos.

7.-RECOMENDACIONES.

- Es el menos específico de la pruebas de coagulación
- Mide la capacidad de las plaquetas para realizar hemostasia
- Es una prueba pre operatoria.
- Se recomienda el lóbulo de la oreja por su poca inervacion y menos dolorosa.
- El Método de Ivy necesita un brazalette de tensiómetro y los valores son similares.

8.--CONTROL DE CALIDAD. Se hará a través de pacientes previamente estandarizadas con valores; bajo, normal y alto o con valores comparativos.





I.- UNIDAD ORGANICA

SERVICIO DE HEMATOLOGIA

II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO

TIEMPO DE PROTROMBINA (PT)

III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Medir el tiempo que tarda en formar coagulo un plasma calcificado, en forma semiautomática

IV.- CARGO:

Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

V. OPERACIÓN:

**1.-MÉTODO DEL PROCEDIMIENTO:** Método de Quick (mide la formación de fibrina a partir de la tromboplastina calcificada por acción de la protrombina del plasma problema a 37°C.

Este procedimiento se mide automáticamente en un coagulómetro a través del principio físico de electromagnetismo.

- Es un método que mide la vía extrínseca del sistema hemostático: Factor II (protrombina), V (proacelerina), Factor VII (proconvertina), Factor X (Stuart) por lo que se aplica esta medición para Factor estudios de problemas hemorrágicos.
- Mide además, **alteraciones hepáticas** (cirrosis, hepatitis viral, ictericia), enfermedades hemolíticas del recién nacido y control de terapias con anticoagulantes como en el CID.

**2.-MATERIALES Y EQUIPO:**

- REACTIVO 1: Viales de Tromboplastina liofilizada para 5 ml de solución. Conservar en refrigeración
- REACTIVO 2: Solución buffer diluyente 5 ml. Conservar a 2-8 °C.
- **REACTIVO DE TRABAJO**, disolver el reactivo 1, con el buffer diluyente. Conservar hasta 7 días a 2-8°C
- CALIBRADORES DE TP. (unicalibrador x 2ml.)
- Pipetas de 50 µl, 100 µl.
- **EQUIPO COAGULÓMETRO ST4 DE DIAGNOSTICA STAGO.** Consiste en un aparato semiautomatizado que fundamenta su medición en la detección del tiempo en que se forma el coagulo y detiene la interacción electromagnética de una billa magnética. Directamente proporcional al tiempo de protrombina. El coagulómetro consta de tres grupos de compartimentos temperados a 37°C.
- Las de **la izquierda** son incubadoras en 4 filas a 37 °C. Sirve para atemperar los reactivos en uso, **las centrales** son para el test o medición y **las de la derecha** son para incubar las muestras, las billas y zona de la pipetas
- Además: consta de **una pantalla central superior con el panel de funciones** que realiza y registra parcialmente los resultados y **una impresora** con papel térmico.

Finalmente, **un panel de teclas** para las funciones ó programas ubicado en el lado derecho inferior.

**Los accesorios del coagulómetro** son viales plásticos para la reacción, billas de acero, pipeta conectadas al equipo cuando la medición es automática.

El coagulómetro en su **menú principal** describe las siguientes funciones:

1. Test de mode (módulo de medición)
2. Calibración (módulo para calibrar cada test)
3. Test parámetros (programación de las técnicas de medición)
4. Sistem Ckeck (módulo de chequeo de las pipetas y el diagnóstico del test)

- El **TEST MODE** consta de mediciones de:

- 1.1 PT
- 1.2 APTT
- 1.3 FIBRINOGENO
- 1.4 OTROS FACTORES
- 1.5 TEST PARA HEPARINA
- 1.6 OTROS

- El módulo de **CALIBRACIÓN** consta de:

- 2.1 **PT, calibración para PT.**(se obtiene una curva de calibracion.cada vez que se cambia de lote a los reactivos)
- 2.2 APTT, calibración para APTT (aunque no se calibra)
- 2.3 FBRINOGENO calibración para fibrinógeno
- 2.4 FACTORS (CALIBRACIÓN DE OTROS FACTORES PLASMATICOS)
- 2.5 HEPARINA



- 2.6 OTHERS-
- El módulo de **TEST PARAMETERS** consta de implementar o programar cada uno de las mediciones:
  - 3.1 PT
  - 3.2 APTT
  - 3.3 FIBRINOGENO
  - 3.4 FACTORS
  - 3.5 HEPARIN
  - 3.6 OTHERS
- El **SISTEMS CHECK** que consta de:
  - 4.1 SETUP
  - 4.2 DIAGNOSTICS TEST

3.- **MUESTRAS:** sangre citratada (200 µl de citrato de sodio al 3.2 % para 2 ml de sangre venosa). Mezclar por inversión y trabajar antes de 30 minutos.

4.- **TECNICA:**

- Encender el coagulómetro (encendido postero-inferior del equipo)
- Esperar que el equipo llegue a 37 ° C y entrar al MENU PRINCIPAL con la tecla ESC.
- Presionar el numero UNO de TEST MODE con ENTER, luego al 1.1 de PT con ENTER. al ingresar a PT. Identificar el número de la muestra en forma duplicada o única.
- Paralelamente colocar en una cubeta 100 µl el Reactivo reconstituido y una billa, pre-incubar en la columna izquierda por tres minutos como mínimo.
- La muestra se incuba en la columna de la derecha. (3 minutos como mínimo)
- Presionar el reloj de la columna izquierda nos alerta a partir de los 50 segundos para pasar la cubeta a la zona del TEST o medición.
- A partir de los 60 segundos, añadir 50 µl de plasma problema, simultáneamente presionar el RELOJ (TIMER) del test.
- Esperar el resultado en la pantalla y en el papel impreso.
- **RESULTADOS:** El tiempo de PT se reporta en segundos y en INR.

5.- **TIEMPO TOTAL DEL PROCESO:** 10 MINUTOS

6.-- **VALORES NORMALES.** Tiempo de PROTROMBINA: 11 a 14 SEGUNDOS.  
INR: 0.8 a 1.4 de INR aprox.

7.-**RECOMENDACIONES.**

- Se recomienda separar el plasma antes de 30 minutos, de extraída la muestra.
- Procesar por duplicado y sacar la media para el reporte
- Trabajar con calibraciones actualizadas: cada cambio de lote en los reactivos debe ser obligatorio.

8. **CONTROL DE CALIDAD. Usar controles comerciales normal y patológico de coagulación. para TP.**

**CURVA DE CALIBRACIÓN DEL TIEMPO DE PROTROMBINA**

**OBJETIVO:**

- **Calibrar el PT :** se recomienda cada vez que se cambie el lote de los reactivos y por lo que es necesario obtener un nuevo INR para el reporte de los resultados

**MATERIALES DE LA PRUEBA:**

- Reactivos de trabajo reconstituido) Ejm. neoplanostinee.plus
- Cakibradores para T.P. ( Ejm Unicalibrador stago)

-Se tendrá en cuenta el valor en % que se asigne al inserto de acuerdo al lote del calibrador y de los reactivos de trabajo correspondiente.



#### PROCEDIMIENTO:

1.- Reconstituir el unicalibrador como indica el frasco : 1 ml de agua destilada ,mezclar suavemente. Debe usarse dentro de las 4 horas a TA, y 12 horas en refrigeración.

NOTA: Buscar en el inserto su concertación en( % ) Ejm. 85%)

2.- Efectuar a partir del frasco inicial, tres diluciones:

-100 ul de calibrador reconstituido, mas 100 ul de agua destilada = dil.1/2 = 42,50 %

-100 ul de calibrador reconstituido, mas 200 de agua destilada = dil 1/3 = 21,25 %

-100 ul de calibrador reconstituido, mas 300 de agua destilada = dil 1/4 = 10,62 %

3.- programar el equipo para las mediciones de los 4 diluciones

a.- Ubicar en el menú principal ,la alternativa 3. TEST PARÁMETROS, enter

b.- Ubicar en Ítems 1 TIEMPO DE PROTROMBINA

c.- Pulsar tres veces ,hasta llegar a UNIT, marcar 6 y pulsar enter para obtener en el caso de calibración ,solo los resultados en SEGUNDOS.

4.- Efectuar los TP, iniciando con el calibrador reconstituido y las tres diluciones, POR DUPLICADO EXPRESADO EN SEGUNDOS.

5.- Regresar el equipo a ( % e INR) .Ver paso 3 y colocar el ISI del inserto al programa.

6.- Ingresar los valores obtenidos de TP por duplicado:

- Ingresar al menú principal
- Marcar el 2 de calibración, enter
- Marcar 1 de TP, enter

Colocar en N° de lote del UNICALIBRADOR Y DEL REACTIVO DE TRABAJO, enter

Ingresar los valores obtenidos del frasco reconstituido, tubo 1,tubo 2, y tubo 3 en segundos y por duplicados. Pulsar tres veces ENTER y se obtendrá la curva de calibración impresa.

#### ADVERTENCIA:

DEBE REALIZAR ESTA OPERACIÓN CADA VEZ QUE SE CAMBIA LOS LOTES DE CALIBRADOR Y REACTIVO DE TRABAJO.







- 2.6 OTHERS
- 3.- El módulo de TEST PARAMETERS implementa datos para cada uno de las mediciones:
- 3.1 PT
  - **3.2 APTT**
  - 3.3 FIBRINOGENO
  - 3.4 FACTORS
  - 3.5 HEPARIN
  - 3.6 OTHERS
- 4.- El SYSTEMS CHECK que consta de:
- 4.1 SETUP
  - 4.2 DIAGNOSTICS TEST

3.- **MUESTRAS:** sangre citratada (200 µl de citrato de sodio al 3.2 % para 2 ml de sangre venosa). Mezclar por inversión y trabajar antes de 30 minutos.

**4.- TECNICA:**

- Encender el coagulómetro (encendido postero-inferior del equipo)
- Esperar que el equipo llegue a 37°C y su ajuste automático entrar al Menú Principal con la tecla ESC.
- Presionar el número UNO de TEST MODE con ENTER, luego al 1.2 de APTT con ENTER al ingresar a APTT. Identificar el número de la muestra en forma duplicada o única.
- Paralelamente colocar en una cubeta 50 µl de Reactivo reconstituido, 50 µl de plasma problema y una billa, colocarla en la incubadora de la columna izquierda, pre-incubar por tres minutos como mínimo.
- El cloruro de calcio, pre-incubar en la columna de la derecha (3 minutos como mínimo)
- Presionar el reloj de la columna izquierda, el cual nos alerta a partir de los 170 segundos para pasar la Cubeta de reacción a la zona del TEST.(columna central)
- A partir de los 180 segundos, añadir 50 µl de Cloruro de calcio, simultáneamente presionar el TIMER del test.
- Esperar el resultado en la pantalla y en el papel impreso.
- **RESULTADOS:** El tiempo de APTT se reporta en segundos y décimas de segundo.

5.- **TIEMPO TOTAL DEL PROCESO:** 10 MINUTOS

6.- **VALORES NORMALES.** Tiempo promedio de Tromboplastina parcial es de 25 a 39 Segundos. (variación mínima según los lotes de reactivos y el plasma control para APTT)

**7.-RECOMENDACIONES**

- Una vez separado los volúmenes para la medición, los reactivos deben guardarse de inmediato en refrigeración.
- Se recomienda separar el plasma antes de 30 minutos de extraída la muestra.
- Para **“calibrar”** el APTT se recomienda cada vez que se cambie el lote de los reactivos y por lo que es necesario obtener un nuevo valor de referencia normal para el reporte de los resultados. Diluir un plasma control normal con agua destilada y realizar un APTT por duplicado, ingresando a CALIBRACIÓN del menú principal. Previamente inscribir el número de lote del plasma control y del Reactivo de APTT. Los valores en segundos que se obtiene del nivel normal se registran automáticamente en el coagulómetro, para que sirva como referencia normal de los resultados.

8. **CONTROL DE CALIDAD.** Se usan plasmas control de coagulación tanto normal como patológico con valores altos y bajos.



I.- UNIDAD ORGANICA

SERVICIO DE HEMATOLOGIA

II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO

FIBRINOGENO

III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Medir el tiempo que tarda en formar fibrina a partir de la trombina por acción del fibrinógeno

IV.- CARGO:

Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

V. OPERACIÓN:

1.-MÉTODO DEL PROCEDIMIENTO: Mide el tiempo que tarda en la formación de fibrina a partir de la TROMBINA CALCIFICADA por acción del FIBRINOGENO a 37°C.

Este procedimiento se mide automáticamente en un coagulómetro a través del principio físico de electromagnetismo.

2.-MATERIALES Y EQUIPO:

- **REACTIVO 1:** Viales de Trombina calcificada liofilizada para 2 ml de solución. Conservar en refrigeración
- **REACTIVO 2:** SOLUCIÓN BUFFER DILUYENTE DE 50 ml (usado para diluir la muestra) Conservar en refrigeración
- **REACTIVO DE TRABAJO:** disolver el reactivo 1, con 2 ml de agua desionizada, repartir 100 µl en cubetas de reacción, tapar con parafina o tapa de jebes y conservar congelados, hasta el momento de uso (dura hasta un mes como promedio), PARA USAR SE DEBE DESCONGELAR 20 MINUTOS ANTES.
- Se usan plasmas de control de coagulación tanto normal como patológico con valores altos y bajos.
- Pipetas de 50 µl 100 µl.
- EQUIPO COAGULÓMETRO ST4 DE DIAGNOSTICA STAGO. Consiste en un aparato semiautomatizado que fundamenta su medición en la detección del tiempo en que se formó un coagulo y detuvo la interacción electromagnética de una billa magnética directamente proporcional al tiempo de factor de coagulación en medición. El coagulómetro consta de tres grupos de compartimentos temperados a 37°C.
- Las de **la izquierda** son incubadoras en 4 filas a 37 °C sirve para atemperar los reactivos en uso, las **centrales** son para el test o medición y las de **derecha** son para incubar las muestras, las billas y zona de la pipetas. Además: consta de una pantalla con el panel de funciones que realiza, registra parcialmente los resultados y una impresora con papel térmico.

Finalmente, un panel de teclas para las funciones que se programa, ubicado en el lado derecho inferior

Los accesorios del coagulómetro son viales plásticos para la reacción, billas de acero, pipetas conectadas al equipo cuando la medición es automática

El coagulómetro en su menú principal describe las siguientes funciones,

1. test de mode: módulo de medición.
2. Calibración: módulo para calibrar cada test.
3. Test parámetros: implementar las técnicas de medición.
4. Sistem Ckeek: módulo de chequeo de las pipetas y el diagnóstico del test.

1 El TEST MODE consta de mediciones de:

- 1.1 PT
- 1.2 APTT
- 1.3 **FIBRINOGENO**
- 1.4 OTROS FACTORES PLASMATICOS
- 1.5 TEST PARA HEPARINA
- 1.6 OTROS

2 El módulo de CALIBRACIÓN consta de:

- 2.1 PT calibración para PT.
- 2.2 APTT, calibración para APTT (aunque no se calibra)
- 2.3 **FIBRINOGENO**, calibración para fibrinógeno
- 2.4 FACTORS (Calibración de otros factores plasmáticos)
- 2.5 HEPARINA
- 2.6 OTHERS



3 El módulo de TEST PARAMETERS consta de implementar datos para cada uno de las mediciones:

- 3.1 PT
- 3.2 APTT
- 3.3 FIBRINOGENO (unidades)
- 3.4 FACTORS
- 3.5 HEPARIN
- 3.6 OTHERS

4 El SISTEMAS CHECK que consta de.

- 4.1 SETUP
- 4.2 DIAGNOSTICS TEST

3.- MUESTRAS: sangre citratada (200 µl de citrato de sodio al 3.2 % para 2 ml de sangre venosa). Mezclar por inversión y trabajar antes de 30 minutos.

Las muestras serán diluidas 1/10 antes de la medición (20 µl de plasma con 180 µl de buffer) que equivale a una medición normal promedio de 8 segundos a 25 segundos (150 mg/dl a 400 mg/dl )

4.- TECNICA:

- Encender el coagulómetro (encendido postero-inferior del equipo)
- Esperar que el equipo llegue a 37 ° C. y A SU AJUSTE AUTOMATICO entrar al MENU PRINCIPAL con la tecla ESC.
- Presionar el numero UNO de TEST MODE con ENTER, luego al 1.3 de FIBRINOGENO con ENTER, al ingresar a FIBRINOGEN. Identificar el número de la muestra en forma duplicada o única.
- Paralelamente colocar la cubeta descongelada que contiene los 100 µl de Reactivo reconstituido, agregar una billa, colocarla en la incubadora de la columna izquierda, pre-incubar por tres minutos mínimos
- El plasma problema se pre-incuba en la columna de la derecha (3 minutos como mínimo)
- Presionar el reloj (TIMER) de la columna izquierda, el cual nos alerta a partir de los 50 segundos para pasar la cubeta de reacción a la zona del TEST (columna central)
- A partir de los 60 segundos, añadir 100 µl de muestra, simultáneamente presionar el TIMER del test.
- Esperar el resultado en la pantalla y en el papel impreso.
- RESULTADOS: EL TIEMPO DE FIBRINOGENO, se reportará en mg/dl

5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCESO: 10 MINUTOS

6.-- VALORES REFERENCIALES: 150 a 400 mg/dl.

7.-RECOMENDACIONES

- ◆ Cuando los valores de fibrinógeno, son ALTOS (menor a 8 segundos) diluir la muestra a 1/20 (10 µl de muestra en 190 µl de buffer) el resultado multiplicar x 2.
- ◆ Cuando los valores de fibrinógeno son BAJOS (mayor a 25 segundos) diluir la muestra a 1/5 ( 10 µl de muestra con 40 µl de buffer) y el resultado multiplicar por 5.
- ◆ Para CALIBRAR el FIBRINOGENO se recomienda cada vez que se cambie el lote de los reactivos y es necesario obtener un nuevo valor de referencia normal para el reporte de los resultados Diluir un calibrador "unicalibrador" con agua destilada a concentraciones de 600, 300, 150 y 0 mg/dl y realizar un dosaje de cada dilución por duplicado, ingresando a CALIBRACIÓN del menú principal. Previamente inscribir el número de lote del calibrador y del Reactivo de FIBRINOGENO. Los valores en segundos que se obtiene se registra automáticamente en el coagulómetro, obteniendo una curva de calibración referencial para el trabajo y reporte de los resultados
- Los resultados también se puede obtener de una tabla adjunta a los lotes de cada reactivo, que consiste en leer en SEGUNDOS y convertir a mg/dl . (cuidado que viene en unidades de g/l).

8 CONTROL DE CALIDAD. Se usan plasmas control de coagulación tanto normal como patológico con valores altos y bajos, obtenidos comercialmente.



I.- UNIDAD ORGANICA

SERVICIO DE HEMATOLOGIA

II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO

DIMERO D.

III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO

Medir la formación del Dímero D degradado de la fibrina

IV.- CARGO:

Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

V. OPERACIÓN:

1.-MÉTODO DEL PROCEDIMIENTO:

Medición de la formación de partículas de látex por la presencia de antígeno específico que se observa con la formación de agregados, macroscópicos de látex, del D dímero

2.-MATERIALES Y EQUIPO:

- REACTIVO 1. Reactivo de suspensión de partículas de sensibilizadas con un anticuerpos monoclonal de ratón anti D dímero humano. Conservar en refrigeración
- REACTIVO 2. Solución tampón buffer PBS x 20 ml conservar en refrigeración.
- Solución control (+) y (-) de x 1 ml. listo para usar. Guardar en refrigeración
- Pipetas de 50 µl 100 µl
- Tarjetas del test.

3.- MUESTRAS: Plasma citratado, heparina, EDTA k3, guardar en refrigeración.

4.- TECNICA:

**Método cualitativo.**

- En una tarjeta, colocar 3 gotas de reactivo, previa homogeneización y atemperado.
- Agregar 20 µl de plasma y controles respectivos, mezclar bien y agitar uniformemente por 3 minutos y leer.
- Lectura: (+) presencia de aglutinación  
(-) ausencia de aglutinación (menor a 0.25 mg/l)

**Método cuantitativo:**

- Preparar diluciones del plasma (+) con la solución buffer PBS:
  - Dilución al 1/2 100 µl plasma, más 100 µl de PBS
  - Dilución al 1/4 100 µl de la solución 1/2 más 100 µl de PBS
  - Dilución al 1/8 100 µl de dilución 1/4, más 100 µl de PBS.
- \* Realizar de cada dilución, una prueba cualitativa, hasta que resulte negativo la aglutinación (siendo el título final de la prueba).

**LECTURA:** Tabla de titulaciones:

Título	mg/dl	Sin diluir	1/2	1/4	1/8
0	< 0.25	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
1	0.25 -5.0	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
2	05.5 -1.0	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
3	1.0 - 2.0	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo
4	2.0 - 4.0	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCESO: 10 MINUTOS

6.- VALORES NORMALES. Negativo (equivalente < 0.25 mg/l)

7.- RECOMENDACIONES

- El factor reumatoide produce resultados falso positivo
- Es un Método que mide la terapia del CID.
- Mide el embolismo pulmonar,

8.- CONTROL DE CALIDAD. Se usan plasmas control de coagulación tanto normal como patológico con valores altos y bajos.





- I.- UNIDAD ORGANICA** SERVICIO DE HEMATOLOGIA
- II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO** Gota gruesa para hemoparásitos
- III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO** Identificar y diferenciar la presencia de hemoparásitos al través de coloración Giemsa
- IV.- CARGO:** Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados
- V. OPERACIÓN**

**1.- MÉTODO** Utilizar la gota gruesa y frotis sanguíneo para identificar hemoparásitos, coloreados con Giemsa

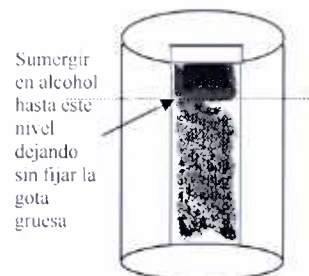
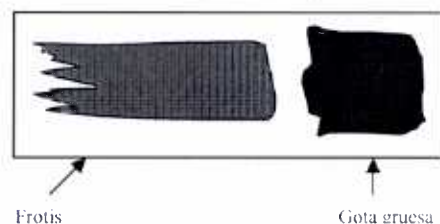
**2.- MATERIAL Y EQUIPO**

- ◆ Colorante Giemsa, solución madre
- ◆ Colorante Giemsa **solución de trabajo:** preparar con 2 gotas de Giemsa concentrada y 2 ml de buffer Giemsa, mezclar bien y preparar al momento de colorear (esta dilución es por cada lámina).
- ◆ Solución buffer para Giemsa
- ◆ Láminas portaobjetos
- ◆ Lancetas y otros materiales de punción
- ◆ Microscopio en 100x y aceite de inmersión
- ◆ Baño María

**3.- MUESTRAS:** Sangre venosa o sangre capilar, es ideal tomar la muestra cuando el paciente presente temperatura alta, ya que hay más posibilidad de obtener resultados positivos, pero esto no se aplica en personas de zonas endémicas

**4.- TÉCNICAS:** Realizar técnica combinada de gota gruesa y frotis.

- Rotular una lámina portaobjetos con la identidad del paciente
- En el extremo de la lámina portaobjetos rotulada, colocar una gota (50 µl) de sangre total anticoagulada y expandirla en un área de 2 cm<sup>2</sup>, usando el borde de otra lámina portaobjetos, seguidamente se toma una pequeña cantidad de esa gota y se realiza un frotis fino, a un costado de la gota gruesa. Dejar secar al medio ambiente, posteriormente se introduce la parte del frotis en un frasco de boca ancha que contenga alcohol etílico o metílico, evitando que la gota gruesa entre en contacto con el alcohol y se deja secar al medio ambiente con la lámina portaobjetos en forma vertical y el extremo del frotis fino hacia abajo.
- Preparar 2 ml de una dilución 1/10 del reactivo Giemsa concentrado (0.2 ml de Giemsa + 0.8 ml de solución buffer o agua destilada)
- Colorear con el Giemsa diluido 1/10, esparciéndolo por toda la lámina portaobjetos. Dejar colorear durante 10 minutos.
- Lavar el frotis con agua corriente en forma indirecta (para evitar que se desprenda la gota gruesa) sumergiendo el frotis en un frasco de boca ancha que contenga agua corriente. Después dejar secar a medio ambiente.
- Observar al microscopio con objetivos de inmersión,
- La gota gruesa es útil para diagnóstico de paludismo o malaria en casos crónicos y bajo tratamiento antipalúdico, también sirve para identificar Tripanosomas, leishmanias, entre otros. El frotis permite identificar con mayor detalle la especie de hemoparásitos.



**Clases de plasmodium: (de la clase esporozoarios, ciclo asexual o esquizogonia)**

- p. vivax
- P. falciparum
- P. malarie
- P. ovale.

**Estadios y formas evolutivas:**

- Trofozoitos: formas anulares, punteado basófilos
- Trofozoitos: formas ameboides, eritrocitos agrandados y gránulos de Schüffner
- Trofozoitos viejos: observar el pigmento y la infección doble.
- Esquizontes: formas jóvenes y maduros en rosetas
- Gametocitos no maduros, microgametocitos
- Además, se observará inclusiones hemáticas como la **Bartonella baciliforme**.

**Para la confirmación** y reporte del caso a epidemiología, consultar al **hematólogo y/o patólogo clínico**, guardando la lámina de gota gruesa y del frotis delgado debidamente rotulado en el cuaderno del Programa de Malaria.

**5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCEDIMIENTO** 30 MINUTOS

**6.- VALOR NORMAL:** AMBOS FROTICES DEBEN SER NEGATIVOS

**7.-RECOMENDACIONES**

- Los demás hemoparásitos, como *Trypanosoma cruzi*, se confirmarán con otros métodos serológicos
- Los colorantes deberán filtrarse antes de su uso (evita precipitaciones y confusión con las inclusiones)

**8.- CONTROL DE CALIDAD.** Capacitación permanente coordinando con el programa de malaria. Donde se realiza el frotis, coloración y las lecturas microscópicas negativas y positivas





- Si el grupo sanguíneo resultara ser "A", se deberá proceder a descartar al sub grupo A1 en la cuadrícula rotulada como A1. Si esta última no aglutina se considerara como Grupo "A", sub grupo A2, y si aglutina se considerara como Grupo "A" sub grupo A1.

5.- **TIEMPO TOTAL DEL PROCEDIMIENTO:** 15 minutos para el Método en tubo y 5 minutos para el Método en lámina.

6.- **VALOR NORMAL** (siguiendo los valores de ausencia o presencia de aglutinaciones de glóbulos rojos serán positivas o negativas según el Anti.usado)

7.-**RECOMENDACIONES**

- El Método en tubo es el más fidedigno como tipificador de grupo sanguíneo.
- Usar una buena fuente de luz para observar macroscópicamente.
- Confirmar la lectura mediante la observación microscópica.
- Actualmente se usa las tarjetas en gel para determinación rápida y segura

8.- **CONTROL DE CALIDAD.** Usar glóbulos rojos lavados, estandarizados y antisuecos con títulos certificados.





**I.- UNIDAD ORGANICA** SERVICIO DE HEMATOLOGIA

**II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO** AGLUTINACIONES FEBRILES:

**III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO** Identificar y cuantificar las aglutininas en el suero del paciente febril.

**IV.- CARGO:** Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

**V. OPERACIÓN**

**1.- MÉTODO** Identificar y titular los anticuerpos específicos frente a aglutininas conocida mediante reacción inmunológica, usando el Método indirecto de Widal en placa.

**2.- MATERIAL Y EQUIPO**

- Placa de vidrio excavadas, rotuladas de cinco columnas y cada columna con 4 filas. En la cabeza de las columnas debe anotar el rotulo del antígeno a estudiar y en el flanco de las filas se debe anotar la dilución a estudiar.
- Antígenos comerciales: Typhi O, Typhi H, Paratyphi A, Paratyphi B y Brucella abortus. Vienen en frascos goteros de antígenos x 5 ml. Conservar en refrigeración.
- Pipetas de 5 µl, 10 µl, 20 µl y 40 µl.
- Un aglutinoscopio, para observar las reacciones de aglutinación

**3.- MUESTRAS:** Suero sanguíneo, conservar en refrigeración

**4.- TÉCNICAS: Método de lámina**

- En una placa de vidrio limpia, bien rotulada con el número de muestra a estudiar, se coloca en la primera, 40 µl de suero problema en cada columna. A esta se le añade 1 gota de cada antígeno, en forma independiente, según la rotulación dada. Añadir 1 gota del respectivo antígeno en forma vertical, evitando tocar la muestra con la punta del frasco gotero.
- Mezclar bien por separado. Continuar moviendo en forma de "ocho" por 3 minutos.
- Leer cada círculo y observar la presencia o ausencia de aglutinación en cada dilución.
- Si no se observa aglutinación en ninguno de los pocitos, se consideran negativas.
- Si se observa aglutinación en uno o más de los pocitos, se considera positiva y una vez identificado el anticuerpo detectado positivo, según el antígeno usado, se procederá a realizar la titulación usando la columna del antígeno correspondiente, colocando en las siguientes partes de la columna 20 µl, 10 µl, 5 µl de suero en estudio, luego se agrega una gota de antígeno correspondiente. se mezcla y se mueve en ocho durante 3 minutos y se observa, considerándose positiva una aglutinación visible a simple vista y la titulación se da a la mayor dilución positiva (que corresponde a la menor cantidad de muestra).
- **Lecturas:**

Suero problema	Titulación
40 µl	1:40
20 µl	1:80
10 µl	1:160
5 µl	1:320

**Resultados:**

- Se reporta por cada antígeno, la ultima dilución que presenta aglutinación.

**5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCEDIMIENTO** 15 minutos



6.- **VALOR REFERENCIAL:** Se acepta títulos menores o iguales a 1/40 de cada antígeno.

7.- **RECOMENDACIONES**

- La formación de anticuerpos es a partir del quinto día de la enfermedad.
- Usar una buena fuente de luz para observar macroscópicamente.
- Confirmar la lectura mediante la observación microscópica.
- Si la aglutinación es aún grosera, al título más alto (1/320), se deberá hacer una dilución 1/10 con solución salina fisiológica (CLNa al 0.9%) y se vuelve a titular. El resultado se deberá multiplicar por 10, que es el valor de la dilución., es decir si sale el título 1/160 al multiplicar por 10 el resultado sería 1/1600.
- Usar antígenos comerciales de garantía y certificación por Instituto Nacional de Salud.
- Se deberá realizar control de calidad de los reactivos cada vez que se va a usar un lote nuevo.

8.- **CONTROL DE CALIDAD.** Usar sueros controles positivos y negativos y sus respectivos títulos., si no cumple los requisitos de calidad, no deben ser usados.

ANEXO N°: Rotulación de la placa de vidrio

	Tífico O	Tífico H	Paratífico A	Paratífico B	Brucilla
40 µl			1/40	1/40	1/40
20 µl			1/80	1/80	1/80
10 µl			1/160	1/160	1/160
5 µl		1/320	1/320	1/320	1/320

Resultado: Tífico "O": 1/320 Tífico "H": 1/160









## II.- DENOMINACION DEL PROCEDIMIENTO      LECTURA DE SEDIMENTO URINARIO

III.-OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO      Análisis semi cuantitativo de los elementos formes presentes en orina

IV.- CARGO:      Médicos Patólogos, Tecnólogos Médicos, Técnicos especializados

## V.-OPERACIÓN

1.-MÉTODO. Recuento de elementos formes en orina por microscopía óptica.

## 2.-MATERIALES Y EQUIPO.

- Orina en frasco recolector de muestra
- Centrifuga de tubos
- Tubos de prueba de 12 x 75
- Microscopio con objetivos de 40x
- Lámina portaobjetos
- Lámina cubreobjetos

3.- MUESTRAS: Orina de chorro medio obtenida 2 horas antes como máximo, sin conservantes. La orina concentrada de la mañana es óptima, ya que los eritrocitos y los leucocitos se hemolizan fácilmente en orina hipotónica; asimismo en orinas de más de 4 horas de emisión se pueden encontrar cristales.

## 4.- PROCEDIMIENTO TECNICO:

- Volúmenes de 10 ml de orina bien mezclada se dispensan en los tubos con base cónica de la centrifuga y se centrifugan durante 3 minutos a unas 3500 revoluciones por minuto.
- Decantar el sobrenadante de una sola vez, sin remover el sedimento ni incorporarlo a la fase líquida
- Seguidamente, se resuspende el sedimento en la orina haciendo que se deslice por las paredes del tubo
- Depositar una pequeña gota (de unos 20  $\mu$ L.) del sedimento en el centro de un portaobjetos limpio
- Cubrir con una lámina cubreobjetos evitando la formación de burbujas de aire
- Utilizando un objetivo 10 aumentos, se comprueba la presencia de cilindros en paralelo a los bordes del cubreobjetos
- Mediante un objetivo 40 aumentos se examinan 10 campos como mínimo
- Los resultados se documentan del siguiente modo:
- **Informar:** Presencia de elementos formes x campo (40 x ó 400 aumentos)

5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCESO      05 minutos

## 6.-HALLAZGOS (Elementos formes)

### Eritrocitos

Discos redondos sin núcleo (diámetro 7–8  $\mu$ m), sin gránulos y borde doble concéntrico. En orina hipertónica se contraen y adquieren forma aplanada y plegamientos en la membrana. Cuando la hemoglobina ha salido al exterior, se vuelven casi transparentes, como sombras pálidas. Los eritrocitos deformes (dismórficos) tienen origen glomerular e indican la presencia de patologías renales.

Causas de error: Posible confusión con gotas de grasa o levaduras (más pequeñas, ovales, a menudo germinales)

>30% de eritrocitos dismórficos indica su origen glomerular

### Leucocitos

Casi exclusivamente granulocitos (diámetro 10–12  $\mu$ m).

Causas de error: En el caso de mujeres la orina espontánea da hasta un 40% de resultados falsos positivos debido a contaminación vaginal

### Células epiteliales

*Células del epitelio pavimentoso o escamoso:* Proceden siempre de la uretra o de los genitales externos y se consideran como contaminación.

*Células del epitelio transicional:* Son más pequeñas que las células del epitelio pavimentoso, suelen ofrecer un aspecto similar a una raqueta de tenis y proceden del tracto urinario eferente.



*Células de epitelio renal:* Son las únicas que poseen significación diagnóstica. Proviene de los túbulos, se parecen a los leucocitos y se distinguen por su gran núcleo redondo.

### Cilindros

Contienen proteínas, proceden de los túbulos renales y su diámetro es de 15-50 µm.

*Cilindros hialinos:* Son formaciones no estructuradas, transparentes e incoloras de la proteína de Tamm-Horsfall, una mucoproteína secretada por los túbulos distales. Acostumbran a aparecer en la orina después de realizar ejercicio físico, estar mucho rato de pie o de una fiebre prolongada. Carecen de importancia diagnóstica.

*Cilindros granulados:* Se observan muy a menudo en presencia de glomerulonefritis crónica. Su matriz incluye gotas de proteínas plasmáticas o fragmentos de células lisadas.

*Cilindros eritrocitarios:* Están compuestos de eritrocitos incorporados a una matriz homogénea de un cilindro. Indican un origen renal de la hematuria.

*Cilindros leucocitarios:* También indican un origen renal de la leucocituria que puede diferenciarse de aquella que se debe a una cistitis o al flujo vaginal.

*Cilindros epiteliales:* Constan de células procedentes de la descamación del epitelio tubular e indican necrosis de las células tubulares causada por isquemia o tóxicos. Con el tiempo degeneran en cilindros granulados y finalmente céreos.

*Cilindros debidos a insuficiencia renal:* Son 2 – 6 veces más grandes que los demás cilindros y se forman en los túbulos dilatados o en los túbulos colectores cuando la emisión de orina se ha reducido mucho.

### Microorganismos

*Bacterias:* Sólo pueden ser detectadas y el resultado informado con “sí” o “no”. La observación simultánea de leucocituria indica infección, de lo contrario deberá considerarse la posibilidad de una contaminación.

*Trichomonas:* Diámetro 10 – 30 µm; se observan mejor vivas en orina fresca por sus movimientos erráticos.

### Artefactos

Su identificación es esencial para evitar interpretaciones erróneas.

*Gotas de grasa:* Generalmente se deben a contaminación con pomadas, restos de supositorios o lubricantes para catéteres.

*Cristales:* Se suelen tratar como artefactos porque únicamente se forman, dependiendo del pH, en orina refrigerada y en reposo. Sólo se concede importancia diagnóstica a los cristales de cistina (placas hexagonales incoloras), de leucina (esferas de color marrón amarillento y prismas radiales) y de tirosina (conglomerados de finas agujas incoloras y brillantes) que son muy poco frecuentes.

*Hongos:* Levaduras en la mayoría de los casos, suelen ser resultado de contaminación, pocas veces se deben a infecciones por hongos.

*Fibras:* Se consideran elementos contaminantes.







### 7.- RANGOS REFERENCIALES:

- Leucocitos: 0 – 5 / campo de 40 x
- Eritrocitos: 0 – 2 / campo de 40 x
- Células epiteliales: Cantidad variable
- Cilindros: Hasta 2 hialinos / campo de 10 x
- Cristales: Cantidad variable

### 8.- CONTROL DE CALIDAD:

El Control de Calidad (léase *confirmación*) de un resultado puede llevarse a cabo por repetición de la medición realizada en la muestra. Si este método no confirma el resultado, se recomienda usar uno alternativo para la misma cantidad a partir de la misma muestra. Si todavía existe duda se procesa una nueva muestra.



Tapas	Color de tapa	Anticoagulante	Pruebas a realizar	Sector	Material
	Lila	EDTA	Hemograma, Reticulocitos, Plaquetas, Hemoglobina A1	Hematología	Vidrio o plástico
	Amarillo	Gel separador con activador de coágulo	Análisis serológicos y bioquímicas	Serología y bioquímica	Vidrio o plástico
	Celeste	Citrato de Sodio	Protrombina APTT Fibrinógeno Dímero D	Hematología (Coagulación)	Vidrio
	Roja	Siliconado sin anticoagulante	Troponina cualitativa	Serología y bioquímica	Vidrio o plástico
	Verde	Heparina Sódica	Troponina cuantitativa	Bioquímica e Inmunología	Vidrio
	Gris	Fluoruro de sodio + EDTA	Glucosa, ácido láctico	Bioquímica	Vidrio o plástico

- Tubos con **EDTA**, tapón lila, de capacidades 3.0 a 10.0 ml. Es el anticoagulante que mejor conserva las células y de mayor uso en todos los casos que se requieren exámenes de cuadro hemático y hemoparásitos.
- Tubos con **Citrato de Sodio**, tapón azul claro, de capacidades de 3.0 a 10.0 ml. Se usan cuando se requieren pruebas de coagulación y no se recomienda para cuadro hemático y hemoparásitos por la baja capacidad que tienen de conservar la morfología celular.
- Tubos con **Heparina**, tapón verde. Se usan para realizar algunas pruebas inmunológicas que detectan antígenos. No se recomiendan para cuadro hemático por la baja capacidad conservadora, pero, si se toma muestra para hematología con este tubo, debe procesarse inmediatamente.
- Tubos **Sin anticoagulante** tienen tapón rojo, y vienen en capacidades de 3.0, 5.0, 7.0 y 10.0 ml. Estos tubos son de vidrio o plástico neutros protegido con silicona para evitar la hemólisis y facilitar la retracción del coágulo. Adicionalmente se pueden utilizar como recipiente estéril para muestras de bacteriología. Tubos de tapón amarillo de estas mismas características pueden venir adicionados de un gel activador de coagulación o gel para separar el coágulo del suero sin necesidad de usar otro tubo
- Tubos con **Fluoruro de sodio + EDTA**, tienen tapón gris, es un buen conservador de glucosa y ácido láctico, por lo que se usan en casos, donde las muestras van a estar largo tiempo sin procesar para estas pruebas.
- Aguja para toma de muestras con tubos al vacío Normalmente agujas de calibre 20 G, color amarillo, 21 G color verde, 22 G color negro con longitudes de 1 a 1 1/2 pulgada, a seleccionar de acuerdo con el vaso sanguíneo a puncionar.







## 5.- TIEMPO TOTAL DEL PROCESO 02 MINUTOS

El examen de la orina con tiras reactivas debe realizarse como máximo a las dos horas de la micción, ya que tiempos de espera más largos pueden dar lugar a falsos resultados debido a las siguientes influencias:

- Destrucción (lisis) de los leucocitos y eritrocitos
- Proliferación de bacterias
- Degradación bacteriana de la glucosa
- Aumento del pH por la formación de amoníaco como resultado de la degradación bacteriana de la urea
- Oxidación de la bilirrubina y el urobilinógeno, sobre todo bajo exposición a la luz solar.

Estas alteraciones de la muestra pueden retrasarse si se conserva en un recipiente bien cerrado en la nevera.

## 6.- RECOMENDACIONES:

- El estudio de la orina con tiras reactivas debe realizarse, a más tardar, durante las siguientes 2 horas
- La muestra de orina debe mezclarse cuidadosamente antes del test y han de guardarse siempre en el frigorífico (a +4°C) si el test no puede realizarse antes de las 2 horas posteriores a la obtención de la orina
- Al proceder a la realización del test, las muestras deben estar a temperatura ambiente
- Los tubos de las tiras reactivas se tapan inmediatamente después de sacar una de ellas
- Acuérdesse de etiquetar el recipiente de orina
- Los residuos de los detergentes o desinfectantes falsifican los resultados (falsos positivos para sangre, proteína y glucosa)
- La congelación de la muestra de orina destruirá leucocitos y eritrocitos con lo que la muestra no será apta para posteriores estudios al microscopio.
- Las muestras no deben centrifugarse antes del análisis con tiras reactivas
- Las muestras no deben exponerse a la luz solar directa

## 7.- VALORES NORMALES:

- Nitritos: Negativo
- pH: 4.6 - 8.0 (media: 6.0)
- Proteínas: <0.15 g /24 horas
- Glucosa: Negativo
- Cetonas: 17 - 42 mg / dl
- Pigmentos biliares: Negativo
- Urobilinógeno: 0.2 - 1.0 mg / dl
- Densidad: 1.016 -1.022



## 8.- CONTROL DE CALIDAD.-

Glucosa:  
Principio:

Glucosa es una sustancia reductora, la cual reduce al sulfato cúprico (color azul), de la solución de Benedict, a óxido cúprico (color rojo) que es insoluble.



Método:

1. Con una pipeta depositar 5 ml. de solución de Benedict en un tubo de ensayo.
2. Agregar 8 gotas de orina y mezclar completamente.
3. Hervir durante 2 minutos.
4. Dejar enfriar la muestra a temperatura ambiente.
5. Examinar la muestra y ver si existe algún cambio de color o precipitado.

Resultados:

Color	Resultado	Concentración mmol/L*
Azul	Negativo	0
Verde	Huellas	14
Verde con precipitado amarillo	+	28
Desde amarillo hasta verde oscuro	++	56
Castaño	+++	83
Desde anaranjado hasta rojo ladrillo	++++	111 ó más

Reactivo de Benedict (Preparación):

1. Disolver los cristales de sulfato cúprico por calentamiento en 100 mL de agua destilada (solución A)
2. Disolver el citrato trisódico y el carbonato sódico aproximadamente en 800 mL de agua (Solución B)
3. Añadir la solución A lentamente a la solución B, removiendo constantemente.
4. Completar a 1000 mL.

**Pigmentos biliares:**

Principio:

Cuando se añade yodo (solución de Lugol) a la orina que contenga pigmentos biliares se forma un complejo verde.

Método:

1. Colocar 4 mL de orina
2. Agregar 4 gotas de lugol
3. Agitar el Tubo y Observar.

Resultados:

Verde Pálido: +

Verde Intenso: ++

Amarillo Castaño: Negativo

**Urobilinógeno:**

Principio:

El p-dimetilaminobenzaldehído reacciona con el urobilinógeno para dar un complejo rojo.

Método:

1. Colocar 5 mL de orina recién emitida (la orina vieja contiene urobilina, no detectable).
2. Añadir 0.5 mL del reactivo de Ehrlich
3. Reposar 5 minutos y observar.

Resultados:

Color Rojo Intenso: Urobilinógeno aumentado.

Color de Rosa a Castaño tenue: Normal.

Reactivo de Ehrlich (Preparación):

p-Dimetilaminobenzaldehído 2g

HCl concentrado 20 mL

Agua destilada 80 mL



1. Mezclar el p-dimetilaminobenzaldehído con el agua y
2. A continuación ir adicionando el HCl lentamente y con cuidado.

**Sangre (Técnica del Sulfato de Amonio):**

Fundamento:

Aprovechando la diferencia de solubilidad de la hemoglobina y la mioglobina es posible diferenciar una de otra, cuando en un análisis en tira se tiene sangre positiva y el sedimento muestra escasos o ausencia de éstos.

Método:

1. Saturar la orina al 80% con sulfato de amonio (2.8 g + 5 ml de orina).
2. Mezclar hasta disolución total.
3. Filtrar o centrifugar para separar la hemoglobina que precipita, de la mioglobina que queda en solución.

**Proteínas:**

Fundamento:

Existen diversos ácidos que pueden usarse para precipitar proteínas, éstos son: ácido sulfosalicílico, tricloroacético, nítrico y acético. Sin embargo el de elección es el ácido sulfosalicílico debido a que no requiere de calentamiento para su precipitación. El método que se empleará usa el reactivo de Exton, que lo hace más sensible y específico para todas las proteínas.

Método:

1. Centrifugar una alícuota de orina y utilizar el sobrenadante.
2. Mezclar volúmenes iguales de orina centrifugada y reactivo de Exton.
3. Observar resultados.

Reactivo de Exton (Preparación):

1. Disolver 88g de sulfato de sodio en 600 ml de agua destilada con ayuda de calor.
2. Agregar 50g de ácido sulfosalicílico y llevar a 1000 ml.

Resultados:

No existe turbidez	Negativa
Se percibe turbidez sólo sobre fondo negro	Trazas
Se observa turbidez pero no granular	+
Se observa turbidez y es granular	++
Turbidez considerable y existe aglutinación	+++
Nube densa con masas aglutinadas de gran tamaño que pueden solidificarse	++++



**Bibliografía:**

1. Chernecky & Berger: LABORATORY TESTS AND DIAGNOSTIC PROCEDURES, 5º Edición. 2005
2. Dacie & Lewis. HEMATOLOGÍA PRÁCTICA 10º Edición. 2007
3. Ruiz Argüelles FUNDAMENTOS DE HEMATOLOGÍA 4º Edición. 2009
4. Carr - Rodak ATLAS DE HEMATOLOGÍA CLÍNICA 3º Edición. 2010
5. Carrasco Carrasco, García Espinosa & Rubio Campal; FUNDAMENTOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS HEMATOLÓGICOS Y CITOLÓGICOS. Laboratorio de diagnóstico clínico 1º Edición. 2004





**MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL DE EMERGENCIAS  
"JOSÉ CASIMIRO ULLOA"  
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA CLÍNICA**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS  
DE BIOQUÍMICA**



**Jefe del Departamento de Patología Clínica**

**Dra. Violeta Dávila Ildfonso**

**Responsable del Servicio de Bioquímica**

**Dr. Jimmy Gallegos Catachura**



**Miraflores, 2010**

# ÍNDICE

	Página
Introducción	2
Finalidad	3
Objetivos	3
Ámbito de Aplicación	3
Base Legal	3
Disposiciones generales	4
Normas del Servicio	4 - 6
Procedimientos Técnicos y Administrativos propios del Servicio	7 - 20
Procedimientos Analíticos	21 - 72
Apéndice	73 - 75



## INTRODUCCION

El brindar atención con eficiencia, calidad y equidad, es propio de todo servicio hospitalario. Siendo el Hospital de Emergencias José Casimiro Ulloa referente, a nivel nacional, para la atención de pacientes en estado crítico y cuadros de emergencia, de acuerdo a los lineamientos de política institucional se procedió a encomendar la elaboración de los Manuales de Normas y Procedimientos a los diversos Departamentos que forman parte de nuestra Institución.

El presente Manual de Normas y Procedimientos Técnicos, del Servicio de Bioquímica, tiene por finalidad hacer de conocimiento, al personal del Departamento de Patología Clínica los procedimientos técnicos y administrativos que rigen el funcionamiento del servicio, así como su cumplimiento respectivo.



## 1. FINALIDAD

Regular los procedimientos técnicos y administrativos que se desarrollan en el servicio de Bioquímica del Departamento de Patología Clínica, a fin de obtener resultados de las pruebas realizadas con la mayor exactitud posible y les permita a los médicos llegar a un diagnóstico clínico preciso y un manejo terapéutico apropiado.

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo General

Normar y estandarizar el desarrollo de los procedimientos técnicos del servicio de Bioquímica

### Objetivos Específicos

Obtener resultados de las pruebas bioquímicas con el mayor grado de precisión y exactitud, según lo requieran.

Lograr una correlación óptima entre los resultados de las pruebas obtenidas con el cuadro clínico del paciente.

Brindar confiabilidad y seguridad al personal médico que evalúa los resultados de las pruebas solicitadas a fin de que esto permita un manejo terapéutico apropiado de los pacientes.

## 3. BASE LEGAL

Ley N° 26842: Ley General de Salud

R. M. N° 796 – 2003 – SA/DM: Aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Hospital de Emergencias “José Casimiro Ulloa”.

R. D. N° 272 – OPE – HEJCU – 2004: Aprueba el Manual de Organización y Funciones del Departamento de Patología Clínica.

Norma para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud, aprobada con R.M. N° 826-2005/MINSA.

NTS N° 050-MINSA/DGSP-V.02 “Norma Técnica de Salud para la Acreditación de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”, aprobada con R.M. N° 456-2007/MINSA y modificada con R.M. N° 777-2007/MINSA.

## 4. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Manual es de observancia obligatoria por todo el personal que desarrolla funciones en el servicio de Bioquímica del Departamento de Patología Clínica del Hospital de Emergencias “José Casimiro Ulloa”.



## 5. DISPOSICIONES GENERALES

El personal que labora en el servicio esta integrado por:

**Encargado del Equipo:** Médico especialista en Patología Clínica, quien da las pautas para un adecuado funcionamiento del servicio de Bioquímica. Asimismo, se encargará de vigilar y hacer cumplir el presente Manual de Normas y Procedimientos.

**Tecnólogo Médico:** Se encarga de cumplir y hacer cumplir las Normas y Procedimientos del presente Manual. Asimismo, efectúa las pruebas propias del servicio.

**Técnico en Laboratorio:** Efectúa las pruebas propias del servicio. Además, deberá cumplir con lo indicado en el presente Manual.

**Personal de Laboratorio:** Compuesto por el Personal de Guardia, quien se encarga de atender y resolver las solicitudes de análisis de pruebas bioquímicas que se pidan al Departamento de Patología Clínica.

## 6. NORMAS DEL SERVICIO

### 6.1. Horario de atención:

El servicio de Bioquímica atenderá las 24 horas del día, de Lunes a Domingo, bajo el sistema de Guardias Hospitalarias Diurnas y Nocturnas (12 horas) de la siguiente forma:

- a) Regular (Personal del propio servicio): Guardias diurnas, en forma interdiaria (de Lunes a Sábado).
- b) De guardia (Otro personal del Departamento de Patología Clínica): Guardias diurnas (domingos) y nocturnas (todos los días) de 12 horas.

### 6.2. Personal que labora en el servicio de Bioquímica:

Personal médico: Jefe de Bioquímica.

Personal profesional de la Salud: Tecnólogo Médico.

Personal técnico: Técnico de Laboratorio.

### 6.3. Uniforme del personal:

El personal del servicio de Bioquímica deberá desarrollar sus funciones utilizando el siguiente uniforme:

- a) Chaqueta celeste.
- b) Pantalón o falda plomo gris.
- c) Chompa plomo gris (reversible).

Queda bajo responsabilidad de cada trabajador encontrarse en buenas condiciones de presentación y limpieza.

#### 6.4. Uso de formatos del servicio de Bioquímica:

- Para solicitar los análisis clínicos, propios del servicio, se utilizará el Formato de "Solicitud de Análisis" (Anexo 1).
- El formato deberá ser utilizado para los pacientes ambulatorios y hospitalizados, debiendo estar correctamente llenados.
- Todo resultado de análisis clínico efectuado en el servicio se deberá entregar en el Formato "Reporte de Análisis Clínicos de Emergencia" (Anexo 3).
- Los resultados obtenidos en el servicio, deberán ser transcritos al Libro de Resultados del Servicio, inmediatamente después de haber sido obtenidos.

#### 6.5. Notificación de resultados:

Todo resultado de análisis efectuado en el Servicio será remitido con la firma y sello del Médico presente en laboratorio, en ese momento, y/o del Tecnólogo Médico, excepto en casos de extrema urgencia.

Las pruebas que presentasen un resultado no compatible con el cuadro clínico del paciente deberá:

- Notificar al Jefe del Servicio, para que este vea el cuadro clínico del paciente.
- Tomar una segunda muestra para verificar si el resultado obtenido anteriormente es fidedigno.



#### 6.6. De las funciones del personal del Servicio:

Son funciones del Médico del Servicio:

- Verificar los resultados de las pruebas efectuadas en el Servicio con su firma y sello respectivo.
- Supervisar la labor efectuada por el personal del Servicio.
- Solicitar el requerimiento de insumos y reactivos para el trabajo propio del Servicio.
- Controlar el adecuado funcionamiento de los equipos, así como efectuar la programación anual para su mantenimiento oportuno.
- Resolver las dudas planteadas al Servicio por los médicos tratantes respecto a resultados obtenidos en los pacientes.
- Verificar el correcto uso de los reactivos usados en el servicio.
- Efectuar, en forma periódica, el control de calidad interno del Servicio.
- Revisar los cuadernos y registros del Servicio para verificar su correcto llenado.



Son funciones del personal Tecnólogo Médico y Técnico del Servicio:

- Pruebas propias del servicio a los pacientes, según sea solicitado.
- Atención de solicitudes de análisis clínicos.
- Llenado de cuadernos y registros del Servicio.
- Notificar carencia de reactivos.
- Descartar muestras, 5 días posteriores a su procesamiento.
- Otras funciones que se les asigne.

Son funciones del personal Tecnólogo Médico del Servicio:

- Controlar la calidad de los reactivos.
- Vigilar el buen funcionamiento de los equipos.
- Otras que considere necesario el Jefe del Servicio.
- Efectuar el cuadro de necesidades de materiales (mensual).



Son funciones del personal Técnico del Servicio:

- Elaborar la estadística mensual del Servicio.
- Ordenar la documentación del Servicio.
- Otras que considere necesario el Jefe del Servicio.

Son funciones del personal administrativo (secretaria) del Servicio:

- Ordenar la documentación del servicio.
- Elaborar la documentación necesaria para el buen funcionamiento del servicio, según sea solicitada por el médico – jefe o personal profesional no médico.
- Otras que considere necesario el Jefe del Servicio.

#### 6.7. Disposiciones complementarias:

Cualquier eventualidad no contemplada en el presente manual, estará sujeta al Manual de Normas y Procedimientos del Departamento de Patología Clínica.

## 7. PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS PROPIOS DEL SERVICIO

### 7.1. BIOSEGURIDAD

1. El personal del laboratorio debe tener conocimiento de los riesgos biológicos que se presentan al laborar en un laboratorio clínico, y ampliará sus conocimientos académicos al respecto mediante la lectura y la práctica de lo establecido en el Manual de Bioseguridad del Departamento de Patología Clínica de la Institución.
2. El personal mantendrá el laboratorio limpio y ordenado, y el almacenamiento de material o elementos que no están en relación al trabajo, debe ser minimizado.
3. El personal y los practicantes, usarán el uniforme o mandil protector asignado, el cual mantendrán limpio y en buen estado. Este uniforme o mandil no será usado en otras áreas que no sean el laboratorio. Los zapatos que usarán serán cerrados, es decir no dejarán expuestos los dedos ni el talón y de preferencia con suela anti-resbalable.
4. El personal y los practicantes usarán guantes en todo proceso que implique contacto directo con la piel, toxinas, sangre y otros líquidos corporales, o material infeccioso. No se usarán anillos o cualquier otro accesorio de mano que interfiera con la función de los guantes. Lo guantes se quitarán cuidadosamente y serán desinfectados antes de ser descartados. En el caso de guantes reusables, deben usarse sólo cuando sea necesario y deben ser apropiadamente desinfectados.
5. Si se prevé que en el proceso hay riesgo de salpicaduras, impactación de objetos o sustancias dañinas, UV u otros rayos, el personal usará protectores faciales y oculares.
6. Dentro del servicio, está totalmente prohibido comer, beber, fumar, guardar alimentos, prendas y objetos de uso personal, aplicarse cosméticos o quitarse/ponerse los lentes de contacto.
7. Esta totalmente prohibido el pipeteo oral de cualquier sustancia.
8. El personal femenino que tuviera cabellos largos, se lo recogerá adecuadamente hacia atrás. Asimismo, esta terminantemente prohibido usar calzado descubierto.
9. El personal se lavará las manos cuando se quite los guantes, antes de salir del laboratorio y cada vez que manipule material que sospeche esté contaminado.
10. Las superficies de las áreas de trabajo deben ser limpiadas con un desinfectante adecuado, antes y después de las labores y en caso de derrames.



11. Todos los procedimientos técnicos se realizarán de tal manera que se minimice la producción de aerosoles.
12. Toda muestra, material o desecho, debe ser desinfectado antes de su eliminación. El material que debe ser incinerado fuera del área del laboratorio deberá ser esterilizado o desinfectado y colocado en doble bolsa o recipientes rígidos con tapa hermética.
13. El personal tendrá sumo cuidado durante la manipulación de agujas y lancetas con el fin de evitar la auto inoculación. Las agujas y lancetas a usar con cada paciente siempre serán nuevas. Las agujas usadas se eliminarán con la técnica de una mano en recipientes rígidos con tapa y que contengan un desinfectante. Las lancetas se descartarán en los mismos recipientes. Las pipetas Pasteur de vidrio también se descartarán en recipientes rígidos con tapa hermética y que contengan un desinfectante.
14. El personal notificará inmediatamente por escrito a la Jefatura todo accidente de trabajo, a fin de tomar las medidas del caso lo antes posible (ver Manual de Bioseguridad).
15. El personal del laboratorio no permitirá, bajo ningún concepto, el ingreso de personas adultas que no laboren en el mismo ni de niños. El personal ajeno al servicio será atendido en el área asignada para tal fin.

## 7.2. USO DE REFRIGERADORAS Y CONGELADORAS

Se usará la refrigeradora y la congeladora solamente para guardar los reactivos utilizados en el servicio que requieran refrigeración. Por ningún motivo se guardarán en ellas alimentos o sustancias inflamables, siendo susceptible el personal que incurra en ello en una amonestación escrita.

2. Se abrirán las puertas sólo cuando sea necesario.
3. Todo reactivo o muestra que se almacene, debe estar bien tapado y debidamente rotulado (el nombre del reactivo y en el caso de las muestras, el tipo, nombre del paciente y la fecha de la toma de muestra).
4. Periódicamente descarte las muestras y reactivos que ya no usará.
5. Mantener un registro de la ubicación de los reactivos y muestras dentro del refrigerador o la congeladora, esto le permitirá una rápida ubicación de aquellos.
6. El descongelamiento y limpieza de las refrigeradoras y congeladoras es una labor propia del laboratorio y debe realizarse con la cooperación de todo el personal. Se establecerá un cronograma para la realización de este proceso, el cual se realizara siempre con guantes y sin romper el hielo con instrumentos punzo-cortantes.
7. Sólo cuando la refrigeradora o la congeladora estén completamente secas, se podrá volver a hacer la conexión a la corriente eléctrica. En el caso de las congeladoras



tomará varias horas, probablemente toda la noche, antes de que se alcance la temperatura deseada.

8. Llevar un registro horario de la temperatura tanto en las refrigeradoras como en las congeladoras.

### 7.3. IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE Y DE LOS ANALISIS SOLICITADOS

#### 7.3.1. Pacientes ambulatorios

1. Antes de tomar la muestra, el personal encargado le pedirá al paciente la papeleta de atención por el laboratorio, las solicitudes de pruebas y la tarjeta de identidad personal, a fin de verificar:

- La identificación del paciente.
- Que el nombre completo del paciente esté escrito correctamente y de acuerdo con su tarjeta de identidad personal, tanto en la orden de solicitud de pruebas como en la papeleta de atención por el laboratorio

Que el número de papeleta de atención por el laboratorio esté copiado correctamente en la orden de solicitud de pruebas de laboratorio.

- Que las pruebas señaladas en la orden de solicitud por el profesional médico estén correctamente transcritas.

2. De encontrar alguna irregularidad durante estas verificaciones, el personal de laboratorio pedirá al paciente que le acompañe al área de emisión de papeletas de atención por el laboratorio y dará parte de la novedad al Técnico Encargado a fin de dar solución inmediata a la irregularidad para continuar con la toma de muestra.

#### 7.3.2. Pacientes hospitalizados

Antes de la toma de muestra, el personal del laboratorio encargado de este procedimiento, verificará:

1. En el caso de los pacientes lúcidos, le preguntará su nombre completo a fin de verificar si es el mismo que está escrito en la orden de solicitud de análisis, de ser así, procederá a la toma de muestra, de lo contrario le preguntará a la Enfermera de la sección la ubicación del paciente a quien debe tomar la muestra de acuerdo a la orden escrita solicitada por el profesional médico. En el caso de pacientes no lúcidos, esta verificación la realizará con la Enfermera de la sección a la cual pertenece el paciente. Que la orden de solicitud de pruebas del profesional médico contenga el número de papeleta de atención por el laboratorio



## 7.4. OBTENCION DE MUESTRAS

### 7.4.1. Recepción de las muestras de sangre

La muestra al ser recibida por el personal del servicio deben observar que se encuentre en el tubo apropiado y en buenas condiciones. Los tubos conteniendo muestras sin anticoagulante, deben reposar durante 10 a 15 minutos en Baño María, previo a su centrifugación, a fin de que se forme el coágulo. En caso de tratarse de pacientes anticoagulados o con alguna coagulopatía, el tiempo requerido será mayor. En general la separación del plasma o suero de las células debe llevarse a cabo dentro de las 2 horas después de la toma de la muestra a fin de prevenir resultados erróneos.

### 7.4.2. Otros líquidos corporales

Tales muestras no serán tomadas por el personal de este Servicio, pero si facilitará los recipientes adecuados a solicitud del médico tratante.

### 7.4.3. Centrifugación

Precaución: Para prevenir la ruptura de tubos de vidrio en el caso de las centrífugas con cabezales horizontales, no centrifugar a más de 2200 g, y en el caso de centrífugas con cabezales de ángulo fijo, no centrifugar a más de 1300 g.

Los tubos deben llenarse a lo más a 1 - 2 cm del borde superior del tubo.

Centrifugar siempre con el tubo tapado para evitar la propagación de aerosoles.

No usar tubos rotos ni rajados para centrifugar.

Contrapesar los tubos en una balanza de platillos hasta alcanzar el equilibrio de ambos platillos en el mismo nivel. Los tubos sin aditivos se centrifugan a 1300 g por 10 minutos.

Una vez que la centrífuga se ha detenido completamente, abrir la tapa y descartar la presencia de tubos rotos; si hubiera alguno roto, retire los pedazos de vidrio con la ayuda de una pinza, nunca directamente con la mano, desinfecte la centrífuga y descarte los trozos de vidrio de acuerdo a las normas de bioseguridad para prevenir el contacto con sangre y también cortes en la piel.

No se retire hasta que la centrifuga alcance la máxima velocidad programada, porque si hubiese algún problema (como por ejemplo mal balanceo), por lo general este se anuncia antes que la centrifuga alcance la máxima velocidad, en tales situaciones apagar inmediatamente la centrifuga.

En caso de ruptura de tubos dentro de la centrifuga en pleno funcionamiento, apagarla inmediatamente, pero no abrirla sino hasta después de una hora, para evitar una mayor dispersión de los aerosoles en el ambiente.

Al final de cada turno laboral y también cada vez que haya contaminación con algún líquido corporal, el personal dejará las centrífugas limpias y desinfectadas, para tal fin se usará el

desinfectante recomendado por el fabricante, y procederá siempre practicando las normas de bioseguridad.

Separar cuidadosamente el suero de las células, ya sea por decantación o por aspiración, colocándolo en tubos limpios y rotulados previamente con los mismos datos que lo fue el tubo primario, es decir nombre completo y número de papeleta de atención por el laboratorio.

## 7.5. EQUIPOS USADOS EN EL SERVICIO

Se procesarán las muestras en los equipos de Bioquímica del servicio, de acuerdo a las pruebas solicitadas por el profesional médico. El procesamiento incluye tanto pruebas en sangre como en otros líquidos corporales.

Se dará prioridad de procesamiento a aquellas muestras con pruebas solicitadas por el profesional médico como urgentes.

### Equipos del servicio:

#### **MICROLAB 200:**

Versátil y considerado un "todo terreno". Usado para las pruebas de Bilirrubinas, Proteínas Totales y Fraccionadas, Ácido Úrico, así como dosaje de otros analitos en líquidos corporales.

Es un analizador capaz de cumplir con todos los requerimientos manuales o discretos del laboratorio clínico. Ha sido diseñado con gran flexibilidad para cubrir las necesidades urgentes tanto del equipo médico como del laboratorio. Su avanzado software esta orientado hacia el usuario y cumple con los requisitos individuales del laboratorio clínico.

El Microlab 200 posee un sistema de aspiración fácil de usar, una rueda de filtros de 6 posiciones y la posibilidad de realizar el ajuste de la lámpara.

**Fuente de luz:** Lámpara de cuarzo-yodo 12V/20W

**Rango de longitud de onda:** 330 nm - 900 nm.

#### **Selección longitud de onda**

- Automático por rueda de filtros de 8 posiciones.
- 6 filtros estándares: 340, 405, 505, 546, 578 y 620 nm.
- 2 posiciones libres para filtros opcionales.

**Rango fotométrico:** -0,3 a 2,3 Abs.

**Blanco:** Puesta a cero automáticamente

#### **Interfase del operador**

- Teclado de membrana para entrada de funciones directas y alfanuméricas.
- Pantalla gráfica LCD (128x160 puntos).
- Reloj de medición real, sistema 24h.

### Métodos de medición

- Cinética con control de linealidad.
- Cinética con control de linealidad y blanco de muestra.
- Cinética a dos puntos con o sin blanco de reactivo.
- Punto final con o sin blanco de reactivo
- Punto final bicromático, con o sin blanco de reactivo.
- Punto final con blanco de muestra y con o sin blanco de reactivo.

### Calibración

- Automático con 1 estándar (método lineal)
- Automático hasta con 10 estándares (método no lineal)

### Tiempo de medición

- Programable de 2 a 998 s para test cinéticos y a dos puntos.
- Para test a punto final fijo a 2 s.

**Tiempo de retardo:** Programable de 0 a 999 s.

### Cubeta de flujo

- De metal con ventanas de vidrio-cuarzo.
- Volumen de medición; 32 $\mu$ L.

### Control de temperatura

- Mediante elementos Peltier.
- Temperaturas seleccionables: 25, 30 y 37°C.

**Memoria:** Se pueden programar más de 60 diferentes métodos.

### Control de calidad

- Se pueden definir hasta 15 diferentes controles, 2 por test.
- Diagrama de Levy Jennings.

### Sistema de aspiración

- Bomba interior tipo fuelle, impulsada por motor paso a paso.
- Conexión para recipiente de deshecho en el panel posterior.
- Volumen de aspiración programable en etapas de 1 $\mu$ L., hasta un volumen de 1500 $\mu$ L.

### Interfase

- Puerto paralelo tipo Centronics para la conexión de impresora.
- Puerto serie para conexión de equipo externo.

**Conexión a la red:** 110...240 VAC; 50-60Hz; 100 VA máx.

### Impresora (opcional)

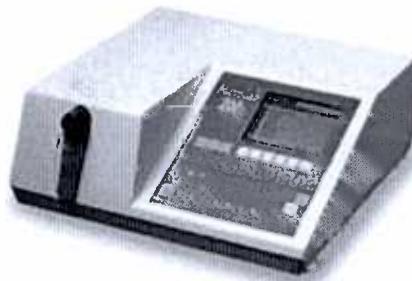
- Externa térmica de 40 columnas.
- Externa sobre papel normal de 80 columnas.





**Dimensiones:** 38 x 39 x 14 cm.

**Peso:** 7 K.



*Microlab 200*

### **MICROLAB 300:**

El nuevo MicroLab 300. Un verdadero semiautomático analizador de química clínica en todos sus sentidos. Un sistema que está diseñado como un analizador de química clínica y no como un fotómetro estándar. Eso es lo que hace la diferencia. El nuevo 300 MicroLab extiende la excelente reputación de la familia MicroLab que decenas de miles de usuarios de todo el mundo pueden confirmar

En los más pequeños laboratorios, la sencillez y la versatilidad de la MicroLab 300 permiten manejar todos sus requisitos de ensayo, mientras que el aumento de la productividad. Además, el 300 proporcionará MicroLab rápido, flexible de back-up para su principal analizador por está de guardia 24 horas al día o va a funcionar como una instalación independiente del paciente en las pruebas clínicas especializadas.

### **ESPECIFICACIONES TECNICAS:**

**Fuente de luz:** Lámpara halógena de cuarzo de 12V-20W.

**Longitud de onda:**

- Automático rueda de filtros de 12 posiciones;
- 6 filtros de interferencia estándar: 340, 405, 505, 546, 578 y 620 nm;
- 6 posiciones para filtros opcionales.

**Rango Fotométrico:** -0,1 a 2,3 de Absorbancia.

**Detector:** Fotodiodo (320-1000 nm).

**Blanco:** Ajuste automático de cero.

**Interfaz de operador**

- Teclado de membrana, para la función directa y alfa-numérico de entrada;
- Opcional teclado externo;

- Alto contraste pantalla LCD grafica;
- Reloj en tiempo real, las 24 horas del sistema.

**Idiomas:** Ingles; Español; Francés; Alemán; Portugués; Otras idiomas a solicitud.

#### **Procedimientos de mediciones**

- Cinético, con verificación de la linealidad;
- Cinético, con verificación de la linealidad y muestra blanco opcional;
- Dos puntos cinético, con o sin blanco reactivo;
- Punto final, con o sin blanco reactivo;
- Bicromatico punto final, con o sin blanco reactivo;
- Punto final, con blanco muestra y con o sin blanco reactivo.

#### **Pruebas múltiples**

- Hasta nueve repeticiones;
- Medias, SD y CV.

#### **Tiempo de Medición:**

- Programables, 2 a 998 segundos para pruebas cinética y dos punto;
- Punto final fijado en 2 segundos.

**Tiempo de retardo:** Programable, 0 a 999 segundos.

#### **Calibración**

- Factor, de un punto, dos puntos y multi-punto;
- Automática el 1 o nivel (modo lineal);
- Automático a un máximo de 10 estándares (modo no lineal).

#### **Control de Calidad**

- Dos controles por prueba;
- Control de calidad de las ultimas 30 mediciones;
- Curvas de Levey Jenning;
- Rangos Alto / bajo.

**Celda de Flujo:** Metal, con ventanas de cuarzo, volumen de 30 µl.

#### **Control de temperatura**

- Por medio de elemento Peltier;
- Fija la temperatura a 37 ° C.

#### **Sistema de aspiración**

- Interior de la bomba de tipo fuelle, impulsado por motor paso a paso;
- Conexión para residuos en el panel posterior;
- Aspiración volumen programable.

#### **Impresora**

- Interior de impresoras matriciales;



- Papel normal;
- Opcional puerto a impresora disponible.

#### **Interfase de señal**

- Tipo Centronics puerto paralelo;
- Tipo RS 232 puerto serie;
- PS 2 tipo de puerto para teclado externo.

#### **Requerimientos de energía**

- 100-240 VAC, 50/60 Hz;
- Batería de back-up para conservar los datos.

**Dimensiones:** 40 x 17 x 36,5 cm (W x alto x D).

**Peso:** 8,5 kg.

#### **METROLAB 2300 PLUS V3**

Es un analizador totalmente automático para química clínica, de excelente rendimiento en Laboratorios de flujo mediano y alto de pacientes diarios.

Presenta software en español, bajo entorno Windows XP\_ de fácil manejo y aprendizaje.

Analizador clínico automático random access para química clínica, turbidimetría y tiempos de coagulación. Urgencias. Control de Calidad.

#### **Bandeja de sueros y reactivos**

##### **Muestras:**

- Carrusel para 48 tubos primarios.
- Tubos primarios con opción de códigos de barra.
- Admite micro-muestras pediátricas.
- Volumen de muestra: programable de 2 a 100 µl.

##### **Reactivos:**

- Carrusel para 48 reactivos.
- Volumen de reactivo: programable:
  - Reactivo 1: de 0 a 700 µl.
  - Reactivo 2: de 0 a 450µl.
- Volumen de reactivo: desde 180 µl.

#### **Sistema de dispensado**

- Dispensador de reactivos termostatzado.
- Sensor de capacitivo del nivel de líquidos.
- Sistema de lavado interno y externo del dispensador.

#### **Bandeja de reacción**



- Bandeja de reacción para 80 cubetas.
- Incubación por aire caliente: Ambiente, 30°C y 37°C.

#### Sistema óptico

- Doble haz.
- Filtros interferenciales: 340, 405, 450, 505, 550, 590, 650, 700 y 750 nm.
- Otros filtros, opcionales.
- Ancho de banda: 10 nm.
- Rango fotométrico: -0.1 a 3.6 A.

#### Modos de análisis

- Punto final con blanco de muestra o blanco de reactivo.
- Uso de factor o estándar.
- Selección por muestra (perfil) o por reactivo (batch).
- Uso de curva de calibración con hasta 10 estándares.
- Ajuste automático de curva.
- Turbidimetría.
- Tiempos de coagulación por turbidimetría.
- Cinética rápida y de dos puntos (ordenes 0 y 1)
- Rutina, batch, urgencias, perfiles.
- Dilución automática en niveles anormales, consumo excesivo de sustrato y/o falta de linealidad.
- Diagramas de Levy-Jennings, reglas de Westgard.
- Ingreso /extracción de información, métodos y archivos históricos.
- Back-up automático.



#### Velocidad

- Dispensado de 200 test/hora.

#### Manejo de datos

- Interfase: Bidireccional RS 232C, según normas ASTM 1394.

**Requerimientos eléctricos:** 110/230 VAC; 50/60 Hz. ; 100 VA

**Dimensiones:** 85 cm x 58 cm x 47 cm

**Peso:** 40kg.







#### **EQUIPO DE GASES ARTERIALES Y ELECTROLITOS: ABL77**

Es un analizador independiente que incluye una pantalla de toque, un cassette sensor, una unidad de disco flexible y un paquete de solución de calibración (Cal Pack). Su peso pequeño y con una manija, permite que el analizador se transporte fácilmente. Aunque por lo general funcione por corriente eléctrica, su batería interna permite la operación en distintas posiciones (ubicaciones) o durante el fracaso eléctrico para hasta 25 pruebas pacientes. La solución de calibración (Cal Pack) puede ser encontrada al dorso del analizador con las conexiones estándar: el lector de código de barras, RS232 el puerto serie. El analizador de referencia (Radiometer ABL725) fue manejado según las recomendaciones del fabricante en condiciones de control de calidad bien definidas.

Reactivo y bienes consumibles

Cassette de Sensor Sci: Cada cassette lleva una etiqueta con la fecha de vencimiento (100 días en la temperatura constante), mucho número y conectores para la transmisión de información al ABL77. Es estable en la temperatura ambiente y tiene una vida de 15 o 30 días (30 días para 50 pruebas) de su instalación sobre el analizador.

Cuenta con una tapa (solapa) para colocar la sonda de admisión para el muestreo (la jeringuilla o el tubo capilar), una ventana para la observación del progreso de la muestra por sensores integrados y una tubería de bomba para la conexión a la bomba peristáltica.

Cal Pack (Paquete de solución de Calibración para ABL77): Este cartucho estándar para todos los cassettes de sensor tiene una duración de 90 días de la fecha de la producción y una vida de 30 días de la instalación sobre el analizador. Este cartucho permite a la medición de pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, Na<sup>+</sup>, la K<sup>+</sup>, iCa<sup>2+</sup>, cCl<sup>-</sup> y hematocrito.

Esto no necesita ninguna preparación o manejo y contiene todos los artículos necesarios para la calibración, el aclaramiento y la colección de residuos:

- Un recipiente de 650 mL de la solución 1 (Cal1) de calibración para 360 ciclos de calibración y/o aclaramiento
- Un recipiente de 350 mL de la solución 2 (Cal2) de calibración para 180 ciclos
- Un recipiente de 1.2 lts para la colección de residuos

Los valores de calibración exactos de los parámetros están incluidos en el código de barras conectado. Después del empleo, Cal Pack tiene que ser eliminado como material de contaminación biológico de alto riesgo, según regulaciones.

Control de calidad Radiometer: De cuatro niveles QUALICHECK4 + (QC4 +). Estas soluciones coloreadas contienen un parachoques biológico en una solución acuosa con el germicida añadido. Los niveles diferentes son equilibrados con el dióxido de carbono y el oxígeno para dar el pH predefinido, pCO<sub>2</sub> y valores de pO<sub>2</sub>. Cuando una solución QC es inyectada, el ABL77 reconoce el nivel de QC.

## 7.6. CONSERVACION DE LOS REACTIVOS

Seguir las instrucciones del inserto de cada reactivo

### 7.6.1. Verificación fecha de expiración de los reactivos

En el inserto verificar la fecha de expiración:

- Del reactivo cerrado
- Del reactivo no hidratado en el instrumento
- Del reactivo en el pocillo abierto por el instrumento.

### 7.6.2. Mantenimiento y calibración

Estos procedimientos se describen en el manual de los equipos del servicio y también en el respectivo inserto de cada reactivo.

## 7.7. CONTROL DE CALIDAD

Cuando ingrese un lote nuevo del analito a usar se harán por lo menos 10 o hasta un máximo de 20 determinaciones de un suero control de valor conocido, ya sea en una sola corrida o en días sucesivos, a fin de determinar la media y calcular la desviación standard respectiva.

Cada cierto tiempo (2 veces por semana, semanal o quincenal), dependiendo de la frecuencia con que se realiza la prueba, se utilizará una solución de dos niveles de un control con concentraciones conocidas. El resultado obtenido debe situarse dentro de los límites definidos por la variabilidad diaria del equipo. Si los resultados no están dentro de los

límites aceptables del laboratorio, seguir los procesos descritos en el manual del equipo usado (Control de Calidad Interno).

Para el control estadístico de la calidad se utilizan conceptos como el valor medio, valor estándar, desviación estándar, etc.

### 7.7.1. Definiciones

**Fiabilidad:** La fiabilidad de los resultados analíticos depende de los siguientes e importantes factores:

- **Coordinación:** Significa la concordancia de la identidad tanto en el paciente como en la muestra y resultado.
- **Precisión:** Constituye una medida de error causal. Por tanto, se habla de precisión cuando los resultados individuales de determinaciones efectuadas repetidamente del mismo producto, sólo presentan una desviación mínima, es decir, que los métodos analíticos utilizados proporcionan valores de perfecta reproducibilidad. Como parámetro sirve la desviación estándar.
- **Exactitud:** Es la concordancia entre el valor hallado y el valor teórico. Incluso con métodos de buena reproducibilidad dotados de desviación mínima, todos los valores individuales se pueden hallar, a causa de errores sistemáticos, muy apartados del valor verdadero, tanto bien por exceso o bien por defecto. Un método de determinación, cuyos resultados se hallen muy próximos al valor real, trabajo con un alto grado de exactitud.
- **Plausibilidad:** Proporciona la seguridad de que los resultados de laboratorio coinciden con el cuadro clínico del paciente.

De los factores citados, la precisión y la exactitud quedan garantizados mediante el control estadístico de calidad.

### 7.7.2. Errores

El paso decisivo respecto a las mediciones durante la obtención de los resultados, es el análisis. Cada paso parcial individual puede estar cargado de errores. Se les denomina, incluyendo el error durante la conservación de la muestra, errores de medición, que pueden dividirse en tres grupos según la teoría de errores:

- Errores causales (o errores inevitables).

Se manifiestan en el hecho de que en los análisis repetidos del mismo producto casi nunca se obtienen resultados idénticos. A pesar de mantener exactamente las normas de medición, estos errores se presentan debido a la persona misma en calidad de observadora en base a la limitada capacidad de diferenciación del ojo, la pericia, debido a aparatos inexactos (pipetas, buretas, matraces, etc.), debido a la influencia de la temperatura, debido a las oscilaciones de la corriente de red y debido a la inexactitud en la pesada de los



reactivos. La característica del error causal es la desviación de los valores de medida en más o menos de un valor medio. Esta desviación que representa la magnitud de este error causal, proporciona información sobre la precisión metodológica. Cuanto más reducida sea la desviación del valor medio en ambos sentidos, tanto mejor será la precisión.

- Errores sistemáticos (o errores evitables)

Estos se deben al propio método de determinación, al desarrollo técnico de cada una de las fases de trabajo, a los instrumentos de medición, reactivos empleados erróneamente, temperatura errónea, curvas de referencia erróneas o un factor de conversión erróneo. Todos los valores de medida se desvían en una dirección, es decir, alejándose de forma sistemática de un valor verdadero. El resultado se detecta sin excepción por encima o por debajo. Estos errores influyen sobre la exactitud de los resultados analíticos. Se reconocen por sus desviaciones porcentuales del valor teórico.

- Errores burdos: En principio se pueden evitar igualmente.

Ejemplos: Errores en la extracción de sangre, errores en el transporte y conservación, rotulación errónea de las muestras y falta de atención del analista en el intercambio de pipetas y reactivos.

### 7.7.3. Bases teóricas del control de calidad

- Representación de las distribuciones de frecuencia

La precisión sólo puede describirse mediante parámetros estadísticos. Si, por ejemplo se llevan a cabo con una aguja 25 pipeteados con una pipeta entera calibrada de 1 ml, manteniendo exactamente las condiciones estándar - tales como tener en cuenta el tiempo vertido y espera -, pesando finalmente los volúmenes pipeteados cada vez sobre una balanza analítica lo más exactamente posible, entonces se obtienen p. Ej. Valores de medida entre 994 y 1009 mg. Se pueden dividir estas magnitudes en clases y obtener una distribución de frecuencia de los resultados de medida:

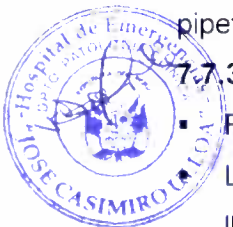
Con 250 pipeteados ya se perfila la curva teórica límite de tales distribuciones de frecuencia en una distribución normal, la curva en campana de Gauss.

Se demuestra que el 68.3% de todos los valores se encuentra en la zona  $X \pm 2s$  de una distribución de la frecuencia

Los parámetros para una curva en campana de esta índoles son las ordenadas del valor máximo, el valor medio y la desviación estándar.

La desviación estándar se puede representar gráficamente de la siguiente manera:

Se traza la perpendicular desde el punto de inflexión de la curva, esto es, desde el punto donde la curva gira de izquierda a derecha y a la inversa, hasta el eje de las abscisas. La distancia del pie de la perpendicular hasta el valor medio proporciona una desviación estándar (s).





## 8. PROCEDIMIENTOS ANALITICOS

### 8.1 GLUCOSA (GLU)

Descripción:

La glucosa es un monosacárido que se encuentra de forma natural y se producen en las frutas. También se forma a partir de la digestión de los hidratos de carbono y la conversión de glucógeno en el hígado y el cuerpo es la principal fuente de energía celular. La glucosa es esencial para el cerebro y la función de los eritrocitos. El exceso de glucosa se almacena como glucógeno en el hígado y las células musculares. Las hormonas que influyen en el metabolismo de la glucosa incluyen la insulina, glucagón, tiroxina, la somatostatina, cortisol y la epinefrina. Los niveles de glucosa en ayunas se utilizan para ayudar a diagnosticar la diabetes mellitus y la hipoglucemia. Un tiempo de prueba al azar de glucosa usualmente se realiza de rutina para la detección y evaluación de inespecífico el metabolismo de los carbohidratos. La Asociación Americana de Diabetes criterios para el diagnóstico de la diabetes mellitus incluyen una glucosa plasmática en ayunas nivel de  $> 126 \text{ mg / dL}$  ( $7 \text{ mmol / L}$ ).

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)
- Observar signos de hipoglucemia (debilidad, trastornos del habla, confusión, somnolencia, palidez, palpitaciones, convulsiones) antes de la toma de muestra
- Indagar uso de preparaciones a base de hierbas o remedios naturales como el cromo y ginseng, entre otros
- No tomar insulina o hipoglucemiantes orales hasta después que la muestra de sangre se haya tomado.

Muestra:

- Suero, plasma, líquido céfalo-raquídeo y otros líquidos corporales.

Observaciones:

- Rechazar especímenes recibido más de 1 hora después de su recogida para evitar resultados falsamente bajos.
- Disminución ficticia de los valores de glucosa puede ocurrir cuando la glucosa oxidasa / peroxidasa se utiliza como procedimiento o si el paciente esta tomando recientemente el acetaminofen.

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL y realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Seca
- Química Líquida: Suero y otros líquidos corporales.

- En personas con diabetes, las muestras de sangre deben extraerse antes de un tratamiento de insulina o la administración de fármacos hipoglicemiantes orales.
- Cuadros de hipoglucemia no prescritos, uso excesivo de la insulina o de sulfonilureas es bioquímicamente indistinguibles de insulinoma.

### TOLERANCIA A LA GLUCOSA POR VIA ORAL

Condición del paciente:

- Ayuno entre 10 a 12 horas.
- El paciente debe estar sentado y no se permitirá que fume durante la prueba. También es necesario determinar con certeza que no reciba ninguna droga que interfiera con el metabolismo de los hidratos de carbono o con los métodos de laboratorio que determinan glucosa.

Drogas que disminuyen la tolerancia a la glucosa:

- Diuréticos: Clortalidona, Clonidina, Diazóxido, Furosemida, Metalazona, Tiazidas.
- Hormonas: ACTH, Glucagón, Glucocorticoides, Anticonceptivos orales, Somatotrofina, Tiroxina.
- Agentes psicoactivos: Clorprotixeno, Haloperidol, Carbonato de litio, Fenotiazinas, Antidepresivos tricíclicos.
- Catecolaminas y agentes neurológicamente activos: Epinefrina, Isoprotenerol, Levodopa, Norepinefrina.
- Otros: Fenitoína, Indometacina, Acido nicotínico

Cantidad necesaria a administrar de glucosa:

- Adultos: 75 gr.
- Gestantes: 100 gr.
- Niños: 1.75 gr. por Kg. de peso corporal.

Muestra: Suero.

- Se tomarán el siguiente número de muestras de sangre, teniendo en cuenta la ingesta de la glucosa como referencia en el tiempo: Basal, 60 y 120 minutos después.
- *Ingesta de la glucosa: Se disolverá la glucosa en no más de 250 ml de agua, (se puede agregar el jugo de 2 limones para saborizar esta solución). Esta solución debe ser bebida en el transcurso de 5 minutos.*

Procesamiento: Idem glucosa.

Intervalo de referencia

- Basal: 60 – 100 mg/dl
- 60 minutos: Menos de 200 mg/dl
- 120 minutos: Menos de 140 mg/dl.

## 8.2. NITROGENO UREICO (BUN)

Descripción.

Comúnmente conocido como BUN (nitrógeno ureico en sangre), esta medición se lleva a cabo en plasma o suero. Los niveles de nitrógeno ureico en plasma o suero son alrededor de un 12% más alto que los niveles de BUN, como consecuencia de un más alto porcentaje de proteínas contenidas en los eritrocitos. El nitrógeno ureico es la porción de nitrógeno de urea, una sustancia formada en el hígado a través de una proteína enzimática. La urea es filtrada a través de los glomérulos renales y una pequeña cantidad reabsorbido en los túbulos, siendo el resto excretado en la orina. Niveles elevados de nitrógeno ureico en la sangre se llama "azotemia.". Sin embargo, el valor es inespecífico en cuanto a la causa y por lo tanto, puede ser el resultado de causas prerrenal, renal, o postrenal. Las prerrenales pueden agruparse en virtud de factores que dan lugar a la insuficiencia renal (flujo sanguíneo disminuido) o situaciones que dan lugar a niveles anormalmente altos de proteínas de la sangre. Las renales son causadas por alteraciones en la filtración renal y excreción de nitrógeno ureico. Finalmente, las postrenales son por obstrucción del tracto urinario inferior, condiciones que redunden en el reflujo de nitrógeno ureico en la orina al flujo sanguíneo a través de los túbulos. "Uremia" es un término utilizado para describir los síntomas se producen a muy altas elevaciones de la urea en la sangre y puede ocurrir en los niveles de nitrógeno ureico de alrededor de 200 mg / dl (> 70 mmol / L). Un hígado dañado es incapaz de sintetizar la proteína de la urea y se traduce en la acumulación de amoniaco (NH<sub>3</sub>) en la sangre, que causa la encefalopatía hepática.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero.

Observaciones

- Valores anormalmente elevados pueden ocurrir en muestras bemozadas.
- Los valores pueden estar afectados por hemodilución.
- En contraste con el nivel de creatinina, la ingesta de proteínas de la dieta no influye en el nivel del nitrógeno ureico.

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL y realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Seca.
- Química Líquida



### TECNICA CON REACTIVOS SEPARADOS

Llevar a cero el espectrofotómetro con agua destilada. En una cubeta mantenida a la temperatura de trabajo, colocar:

Reactivo 1	1 ml
Muestra o Standard	10 ul

Mezclar sin invertir. Incubar aproximadamente 1 minuto a 37oC. Luego agregar:

Reactivo 2	250 ul
------------	--------

Mezclar inmediatamente (sin invertir) y disparar simultáneamente un cronómetro. A los 60 segundos exactos medir la absorbancia (D1 o S1) y continuar la incubación.

Medir nuevamente la absorbancia (D2 o S2) a los 120 segundos (60 segundos después de la 1° lectura). Determinar la diferencia de absorbancia, utilizándola para los cálculos.

### TECNICA CON REACTIVO UNICO

Llevar a cero el espectrofotómetro con agua destilada  
En una cubeta mantenida a la temperatura de trabajo, colocar:

Reactivo 1	1 ml
Muestra o Standard	10 ul

Mezclar inmediatamente (sin invertir) y disparar simultáneamente un cronómetro. A los 60 segundos exactos medir la absorbancia (D1 o S1) y continuar la incubación.

Medir nuevamente la absorbancia (D2 o S2) a los 120 segundos (60 segundos después de la 1° lectura). Determinar la diferencia de absorbancia, utilizándola para los cálculos.

### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{Urea (g/l)} = f \times (D1 - D2) \quad f = \frac{0,60 \text{ g/l}}{(S1 - S2)}$$

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones

- Los niveles de creatinina y nitrógeno ureico deben tenerse en cuenta al evaluar la función renal.

### UREA

Para hallar los valores de urea en sangre, multiplicamos el valor obtenido del BUN en mg/dl por 2.14

## 8.3 CREATININA (CREA)

Descripción.

La creatinina se produce continuamente como producto no proteico final de metabolismo anaeróbico (productores de fosfato de creatina en el metabolismo del músculo esquelético). Debido a que se excreta en forma continua y fácil por el sistema renal, el aumento de los niveles indican una desaceleración de la tasa de filtración glomerular. La creatinina es un indicador muy específico de la función renal, lo que demuestra el equilibrio entre su formación y excreción. Una variación diurna de la creatinina puede estar relacionado con las comidas, con los comederos se producen alrededor de 07:00 horas y los picos se producen alrededor de 19:00 horas.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)
- Evitar el exceso de ejercicio durante 8 horas antes de la prueba así como una excesiva ingesta de carne roja durante 24 horas antes de la prueba.

Muestra: Suero y orina.

Observaciones

- Rechazar especímenes con Hemólisis severa
- Algunos pacientes de larga data con insuficiencia renal crónica pueden tener niveles normales.
- Los medicamentos que pueden causar niveles elevados falsamente incluyen anfotericina B, ácido ascórbico, barbitúricos, cefoxitina sódica, cefalotina sódica, clonidina, dextrano, doxiciclina, kanamicina, levodopa, metildopa, fenolsulfoftaleína, y sulfobromoftalena.

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL y realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Seca: Solo para suero.
- Química Líquida: Suero y orina.

### PROCEDIMIENTO

#### TECNICA PARA SUERO O PLASMA

Equilibrar el Reactivo de Trabajo a la temperatura de reacción (25oC). Antes de agregar la muestra, llevar el aparato a cero con agua destilada. En dos cubetas espectrofotométricas marcadas S (Standard) y D (Desconocido), colocar:

	S	D
Reactivo de Trabajo	1.2 ml.	1.2 ml
Standard	0.2 ml.	----



Muestra	----	0.2 ml.
---------	------	---------

Mezclar inmediatamente, iniciando al mismo tiempo el cronómetro y proseguir la incubación. A los 30 segundos exactos medir la absorbancia (S1 y D1) y continuar la incubación. Medir nuevamente la absorbancia (S2 y D2) a los 5 minutos (4 minutos 30 segundos después de la primera lectura).

#### TECNICA PARA ORINA

Recolectar y preparar la muestra como se describió en "Recolección", efectuando una dilución 1:50 de la misma en agua desionizada. Aplicar luego la técnica I.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{Creatinina en suero (mg/l)} = (D2 - D1) \times f \qquad f = \frac{20 \text{ mg/l}}{S2 - S1}$$

$$\text{Creatinina en orina (g/24 hs)} = \frac{D2 - D1}{S2 - S1} \times V$$

siendo:

V = Volumen de la diuresis expresado en litros/24 hs

La fórmula surge de:

$$\text{Creatinina en orina (g/24 hs)} = \frac{D2 - D1}{S2 - S1} \times 0.020 \text{ gr/lit.} \times 50 \times V$$

donde:

0,020 g/l = concentración del Standard

50 = factor de dilución

Para expresar la creatinina en orina en "mg/Kg/24 hs":

$$\frac{\text{Creatinina en orina (g/24 hs)} \times 1000 \text{ mg/g}}{\text{Peso del paciente (Kg)}}$$

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones:

- El espécimen se mantendrá estable durante 1 semana en refrigeración y por 1 mes cuando se congela.
- La creatinina en orina es estable 2 a 3 días en el medio ambiente y 5 días refrigerada.
- La media de creatinina valores son más altos en los hombres de raza negra y personas de edad y son más bajos en los de raza mestiza o indígena.



## DEPURACION DE CREATININA EN ORINA DE 24 HORAS

Condición del paciente:

- Ayuno de 6 horas.
- Se tendrá el registro de su talla y peso reciente del paciente del consultorio o sala de donde proviene la solicitud.

Muestra: Suero y orina.

- La orina será recolectada en un recipiente limpio y con capacidad para 3 litros (pueden ser dos recipientes si la capacidad es menor) por un período de 24 horas.
  - La muestra de sangre será tomada en el transcurso del período de recolección de la orina.
- Sustancias de interferencia conocida: Las mismas que para la creatinina en suero o plasma y orina.

Procesamiento: Realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Seca: Solo para suero.
- Química Líquida: Suero y orina.

Depuración de Creatinina Endógena (D.C.E.):

$$D.C.E. \text{ ml/min} = \frac{\text{Creatinina en orina (g/24 hs)}}{\text{Creatinina en suero (mg/l)}} \times 694 \text{ ml/min}$$

Donde:

$$694 \text{ ml/min} = \frac{\text{g/24 hs}}{\text{mg/l}} = \frac{1.000 \text{ mg} \times 1.000 \text{ ml}}{1 \text{ mg} \times 1.440 \text{ min}} = \frac{1.000.000 \text{ ml}}{1.440 \text{ min}}$$

Para expresar D.C.E. en "ml/min/1,73 m<sup>2</sup>":

$$\frac{D.C.E. (\text{ml/min}) \times 1,73}{\text{Superficie corporal del paciente (m}^2\text{)}}$$

Intervalo de referencia:

- Hombres: 95 a 140 ml/min.
- Mujeres: 90 a 130 ml/min.

### 8.4 AMILASA (AMY)

Descripción.:

Una enzima producida por el páncreas y glándulas salivales que ayudan la digestión de carbohidratos complejos. Es excretado por los riñones. En la pancreatitis aguda, las cifras de amilasa sérica mayores empezará a aumentar en alrededor de 2 horas después de la aparición, a pico sobre las 24 horas, y volver a la normalidad en 2-4 días después de la aparición. Las muestras de orina los niveles de amilasa elevada será de varias horas después del inicio hasta 7-10 días después del inicio. Dado que los niveles de amilasa en orina siguen siendo más elevados que las cifras de amilasa sérica, estos son útiles para

proporcionar la prueba de pancreatitis después de amilasa sérica ha vuelto a niveles normales.

La concentración de amilasa se eleva y cae al igual que la concentración de lipasa en la pancreatitis aguda, pero es un marcador menos específico de esta condición.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)
- Para la toma de muestra tener en consideración por lo menos 2 horas después de ingesta de alimentos y antes de iniciar el tratamiento, si ha sido indicado.
- Orina:
  - Recolectar la muestra en un contenedor frío o refrigerado sin preservantes por un lapso de 8, 12 ó 24 horas, descartando la primera orina de la mañana
  - Para pacientes cateterizados, mantener la bolsa de drenaje sobre hielo y vaciar la orina en la recogida de contenedores por hora.
  - Fomentar la ingesta de líquidos durante todo el periodo de recogida si no hay contraindicación alguna.

Muestra: Suero, plasma y orina

Observaciones

- Amilasa en orina no deben ser realizadas a mujeres durante la menstruación.
- Rechazar muestras bemolizadas
- Las drogas que pueden elevar falsamente los resultados de amilasa sérica incluir ácido acetilsalicílico, asparagina, azatioprina, corticosteroides, corticotropina, alcohol etílico (en grandes cantidades), sales de flúor, furosemida, indometacina, Diuréticos de asa, narcóticos analgésicos, anticonceptivos orales, rifampicina y diuréticos tiazídicos
- Disminución de resultados falsamente de amilasa sérica puede ser causada por oxalatos y citratos.
- El pH de una muestra menor a 6 puede causar hasta un 30% en la reducción del resultado.
- La necrosis pancreática con hemorragia masiva causa tanta destrucción de células pancreáticas que la amilasa no puede ser producido, por lo que no hay elevación de amilasa sérica.
- La contaminación de la muestra de suero con la saliva hará que los resultados falsamente elevados.
- Suero lipémico o con hipertrigliceridemia puede dar lugar a resultados falsamente bajos o normales.

- Valores elevados falsos de amilasa sérica resultados pueden ser causadas por insuficiencia renal.
- Los valores de referencia aumentan durante el embarazo.

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL y realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Seca: Solo para suero.
- Química Líquida: Suero y orina.

### PROCEDIMIENTO

A 25 – 30 °C

- En una cubeta mantenida a la temperatura seleccionada, colocar:

<b>Reactivo</b>	2 ml
-----------------	------

- Preincubar 3-4 minutos. Luego agregar:

<b>Muestra</b>	100 ul
----------------	--------



- Mezclar inmediatamente y leer absorbancia luego de 1 y 2 minutos.
- Determinar la diferencia entre la segunda y la primera lectura.
- Utilizar este valor para los cálculos.
- Se pueden disminuir proporcionalmente los volúmenes usando 1 ml de Reactivo y 50 ul de Muestra.

A 37 °C

- Como la actividad a esta temperatura es mayor, emplear 50 ul de Muestra. Seguir el procedimiento según anterior esquema
- Se pueden disminuir los volúmenes usando 1 ml de Reactivo y 20 ul de Muestra.

### CALCULO DE LOS RESULTADOS

Amilasa (U/l) =  $\Delta A/\text{min} \times \text{factor}$

Temperatura	Reactivo	Muestra	Factor
25-30 °C	2 ml	100 ul	1.628
	1 ml	50 ul	1.628
37 °C	2 ml	50 ul	3.178
	1 ml	20 ul	3.953



Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones:

- La macroamilasemia provoca un incremento del nivel de amilasa sérica en orina, pero la concentración de amilasa en suero es normal.





- La determinación de amilasa en orina no produce resultados falsamente elevados en pacientes con insuficiencia renal como la amilasa sérica si lo hace.
- Valores de amilasa sérica normal puede ocurrir en la pancreatitis, especialmente pancreatitis crónica y pancreatitis severa.

### **8.5 LIPASA (LIP)**

Descripción.

Lipasa pancreática es una enzima que convierte las grasas y triglicéridos en ácidos grasos y glicerol. El páncreas es el único órgano que tiene una importante actividad de lipasa. En la pancreatitis aguda, la lipasa sérica comienza a incrementarse en 2 a 6 horas, llegando a tener picos entre las 12 a 30 horas, y sigue siendo elevada, pero disminuye lentamente entre los 2 a 4 días. La lipasa se eleva y cae junto con la amilasa en la pancreatitis aguda, pero es un marcador más específico que la amilasa para esta condición.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero.

Observaciones

- La Colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) puede aumentar la actividad de la lipasa.
- Una venopunción traumática puede inhibir la actividad de la lipasa.
- Aumentar los valores de referencia durante el embarazo.

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL y realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Seca.
- Química Líquida.

PROCEDIMIENTO

- En una cubeta mantenida a 37°C, colocar:

---

<b>Reactivo 1</b>	500 uL
-------------------	--------

---

- Luego agregar:

---

<b>Muestra</b>	10 ul
----------------	-------

---

- Incubar a 37°C por 5 minutos
- Luego agregar:

---

**Reactivo 2**300 uL

---

- Proceder a su lectura inmediata

**CALCULO DE LOS RESULTADOS**

El analizador calcula automáticamente la actividad de la lipasa

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones

- La muestra es estable durante varios días a temperatura ambiente, más si esta refrigerada o congelada.

**8.6 CREATIN KINASA FRACCION MB (CK – MB)**

Descripción

La Creatina Kinasa (CK) es una enzima intramuscular constituida por una subunidad M (músculo) y otra subunidad B (brain = cerebro) que se combinan dando lugar a las isoenzimas CK-MM (muscular), CK-BB (cerebral) y CK-MB (miocárdica). La elevación sérica de CK y de CK-MB constituye un indicador de injuria al miocardio. Luego de un infarto agudo de miocardio, en aproximadamente el 55% de los casos, el pico máximo de elevación de CK y CK-MB se produce en forma simultánea, mientras que en el 45% de los casos la elevación máxima de CK-MB precede a la de CK total. CK-MB se encuentra además del músculo cardíaco, en lengua, diafragma, útero, próstata e intestino delgado.

Condición del paciente:

- En ayunas (ideal). Lo usual es que no se tome en cuenta ello por ser casos de emergencia (angina de pecho).

▪ Muestra: Suero.

Observaciones

- Si está indicada la aplicación de inyección intramuscular (IM), estas se deben aplicar luego de la toma de muestra para esta prueba.
- La hemólisis invalida los resultados.
- Tener presente procedimientos invasivos: Cateterismo cardíaco (miocardio con lesión), cardioversión, arteriografía coronaria (con lesión de miocardio). Estos pueden elevar falsamente los valores de CK – MB.

Intervalo de referencia:

- < 14 U/L en Química Seca
- < 25 U/L en Química Líquida.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida

## PROCEDIMIENTO

### TECNICA CON REACTIVO UNICO

- Llevar el aparato a cero con agua destilada.
- En una cubeta mantenida a la temperatura seleccionada (25, 30 ó 37°C) colocar:

---

<b>Reactivo único</b>	2 ml
-----------------------	------

---

Preincubar unos minutos. Luego agregar:

---

<b>Muestra</b>	40 ul
----------------	-------

---

- Mezclar inmediatamente por inversión. Esperar 10 minutos.
- Ajustar la absorbancia a un valor de referencia y disparar simultáneamente el cronómetro. Registrar la absorbancia cada minuto, durante 3 minutos.
- Determinar la diferencia promedio de absorbancia/min ( $\Delta A/\text{min}$ ) restando a cada lectura la anterior y promediando los valores.
- Utilizar este promedio para los cálculos.



### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{CK-MB (U/l)} = \Delta A/\text{min} \times \text{factor}$$

$$\text{Medida a 340 nm: CK-MB (U/l)} = \Delta A/\text{min} \times 8.254$$

$$\text{Medida a Hg 334: CK-MB (U/l)} = \Delta A/\text{min} \times 8.414$$

$$\text{Medida a Hg 366: CK-MB (U/l)} = \Delta A/\text{min} \times 14.858$$

Los factores arriba mencionados ya contemplan la corrección necesaria para convertir el valor de CK-B en CK-MB.

Intervalo de referencia: Ver apéndice.

### Otras consideraciones

- La evaluación de infarto de miocardio debe incluir también mediciones de la isoenzima LDH cada 24 horas.
- La medición de CK-MB dentro de las primeras 9 horas de iniciado el cuadro clínico es precisa en el 99% de los casos de infarto de miocardio.
- La Troponina T es superior a la CK-MB para la predicción de complicaciones inminentes después de procedimientos quirúrgicos cardíacos.



## 8.7 CREATIN QUINASA (CK)

### Descripción

La creatina kinasa (CK) es una enzima intracelular localizada en mayor proporción en músculos cardíaco y esquelético y también en cerebro. Un aumento en la actividad sérica, es por lo tanto indicio de lesión celular. En el caso del infarto agudo de miocardio (IAM), la actividad sérica de CK comienza a aumentar entre 2 y 6 horas después de producido el episodio y alcanza un máximo después de 18 a 24 horas. Los picos alcanzados pueden llegar a ser 20 veces el límite superior normal, razón por la cual es quizás la prueba más sensible para el diagnóstico de IAM.

### Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero o plasma heparinizado.

### Observaciones

- Si está indicada la aplicación de inyección intramuscular (IM), estas se deben aplicar luego de la toma de muestra para esta prueba.

La hemólisis invalida los resultados.

- Tener presente procedimientos invasivos y otros: Cateterismo cardíaco (miocardio con lesión), cardioversión, arteriografía coronaria (con lesión de miocardio), electromiografía, electrocauterización y masaje muscular. Estos pueden elevar falsamente los valores de CK.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida

## PROCEDIMIENTO

### TECNICA CON REACTIVO UNICO

- Llevar el aparato a cero con agua destilada.
- En una cubeta mantenida a 30-37 °C, colocar:

---

<b>Reactivo único</b>	1 ml
-----------------------	------

---

- Preincubar 3 a 4 minutos. Luego agregar:

---

<b>Muestra</b>	40 ul
----------------	-------

---

- Mezclar inmediatamente y esperar 3 minutos.



- Ajustar la absorbancia a una lectura de referencia disparando simultáneamente el cronómetro.
- Registrar la absorbancia luego de 1, 2 y 3 minutos de la primera lectura.
- Determinar la diferencia promedio de absorbancia/min ( $\Delta A/\text{min}$ ), restando cada lectura de la anterior y promediando los valores.
- Utilizar este promedio para los cálculos.

#### A 25 °C

- Seguir el procedimiento indicado anteriormente, pero empleando 80 ul de Muestra y esperando 4 minutos luego del agregado de la misma.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$CK (U/l) = \Delta A/\text{min} \times \text{factor}$$

En cada caso deberá emplearse el factor de cálculo correspondiente, como se indica en la siguiente tabla

	30 – 37 °C	25 °C
340 nm	4.127	2.142
334 nm	4.207	2.183
366 nm	7.429	3.856

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones

- CK es considerado como un marcador para la distrofia muscular de Duchenne's

### **8.8 GAMMA-GLUTAMIL TRANSFERASA (GGT)**

Descripción.:

GGTP es una enzima excretada por las vías biliares que ayuda al transporte de aminoácidos y péptidos a través de las membranas celulares. Se encuentra en el hígado, riñones, páncreas, cerebro, corazón, glándulas salivales y próstata. La progresión de carcinoma se asocia con el aumento de los niveles, y de regresión de carcinoma se asocia con disminución de sus niveles.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia).
- Abstenerse de beber alcohol durante 24 horas antes de la prueba.

Muestra: Suero

Observaciones:

- Rechazar especímenes hemolizados.
- Elevación pueden ocurrir con fenitoina o fenobarbital (análisis de laboratorio alternativos es la leucina aminopeptidasa (LAP) o 5' – nucleótidos)
- Un gran consumo de carne incrementa los resultados

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL y realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Seca
- Química Líquida

#### PROCEDIMIENTO

- En una cubeta mantenida a la temperatura seleccionada colocar:

---

<b>Reactivo único</b>	1 ml
-----------------------	------

---

- Preincubar 3 a 4 minutos. Luego agregar:

---

<b>Muestra</b>	100 ul
----------------	--------

---

Mezclar rápidamente y proseguir de inmediato la incubación disparando simultáneamente el cronómetro.

○ Registrar la absorbancia a los 1, 2 y 3 minutos.

Determinar la diferencia promedio de absorbancia ( $\Delta A/\text{min}$ ) restando cada lectura de la anterior y promediando los valores.

- Utilizar este promedio para los cálculos.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\gamma\text{-glutamil transferasa (U/l)} = \Delta A/\text{min} \times 1.158$$

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones:

- La estabilidad de las muestras es el siguiente: A temperatura ambiente, 5 días; refrigerado (4 °C): 7 días; congelados (-20 °C), 90 días.
- GGTP es más precisa que la fosfatasa alcalina para la enfermedad hepática, ya que no se ve afectada por alteraciones de músculos esqueléticos.
-

## 8.9 TRANSAMINASA GLUTAMICO PIRUVICA (TGP) / ALANINA AMINOTRANSFERASA (ALT)

Descripción.

Alanina aminotransferasa (ALT) es una enzima producida principalmente por el hígado y se encuentra también en ciertos fluidos corporales (como la bilis, líquido cefalorraquídeo, plasma y saliva) y en el corazón, hígado, riñones, páncreas, y músculo esquelético. Actúa como un catalizador en la reacción transaminación que es necesario para la producción de aminoácidos. Esta prueba es más comúnmente utilizada para evaluar daño hepático, donde los niveles pueden elevarse hasta 50 veces los límites normales. Los niveles de ALT se comparan con aspartato aminotransferasa (AST) para evaluar el grado de daño hepático y confirmar la existencia de una causa hepática (aumento de AST). Después de las primeras etapas de daño hepático, los niveles de ALT superan los de AST. Mediciones seriadas permiten rastrear el curso de la hepatitis. Esta prueba también puede ser utilizada por los bancos de sangre para la detección de la hepatitis en las muestras de sangre de donantes.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero.

Observaciones

- Hemólisis causas resultados poco fiables.
- Los medicamentos que pueden provocar el aumento de resultados falsamente incluyen eritromicina, opiáceos, oxacilina (sódica) y ampicilina.
- Valores falsamente disminuidos pueden ocurrir en beriberi, cetoacidosis diabética, hemodiálisis (crónica), enfermedad del hígado (grave), y uremia o con la ingestión de café.
- Valores seriados normales varían generalmente de menos de 10 U / L en la misma persona saludable.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida

TECNICA

- Llevar el reactivo a la temperatura de reacción (30° ó 37° C.) y poner el espectrofotómetro en cero contra blanco de agua destilada.

---

Reactivo de trabajo	1 ml
---------------------	------

---

Muestra	0.1 ml
---------	--------

---

- Mezclar y transferir a la cubeta del espectrofotómetro.
- Incubar 60 segundos a la temperatura de reacción.
- Leer la absorbancia inicial (A1) a 340 nm.
- Repetir las lecturas a intervalos de 60 segundos, hasta por tres minutos.

#### CALCULOS

Determine el cambio de Absorbancia por minuto ( $\Delta A/\text{min}$ )

$$\text{Actividad ALAT (UI/L)} = \Delta A/\text{min} \times 1768$$

$$\text{Factor} = \frac{V_t \times 1000}{\Sigma \text{NADH } 340 \times P \times V_m} = 1768$$

$V_t$  = Volumen total de reacción

$\Sigma \text{NADH } 340$  = Coef. de extinción milimolar del NADH a 340 nm.

$P$  = Espesor del paso de luz en la cubeta

$V_m$  = Volumen de muestra utilizado

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones

- La muestra puede ser refrigerada, más no congelada.



### 8.10 TRANSAMINASA GLUTAMICO OXALACETICA (TGO) / ASPARTATO AMINOTRANSFERASA (AST)

Descripción.

Un catalizador enzimático que se encuentra principalmente en el corazón, hígado y tejido muscular. AST se encuentra en dos formas o isoenzimas: c-AST (presente en el citoplasma) y m-AST (se encuentra en las mitocondrias). Los aumentos en los niveles séricos de AST indican que hay grave daño celular. Además, AST pueden encontrarse en complejos con IgA en cáncer hepático. AST también es evaluado en comparación con la alanina aminotransferasa (ALT) en serie para controlar el daño hepático.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

▪ Muestra: Suero.

Observaciones

- Hemólisis puede ocasionar un falso incremento de los resultados.
- La deficiencia de Piridoxal Fosfato disminuye los resultados obtenidos

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).





- Química Seca
- Química Líquida

## TECNICA

- Llevar el reactivo a la temperatura de reacción (30° ó 37° C.) y poner el espectrofotómetro en cero contra blanco de agua destilada.

Reactivo de trabajo	1 ml
Muestra	0.1 ml

- Mezclar y transferir a la cubeta del espectrofotómetro.
- Incubar 60 segundos a la temperatura de reacción.
- Leer la absorbancia inicial (A1) a 340 nm.
- Repetir las lecturas a intervalos de 60 segundos, hasta por tres minutos.

Adaptaciones para la aplicación de este reactivo en autoanalizadores están disponibles a solicitud. Es responsabilidad del laboratorio validar esta aplicación.



## CALCULOS

Determine el cambio de Absorbancia por minuto ( $\Delta A/\text{min}$ )

## CALCULOS

Determine el cambio de Absorbancia por minuto ( $\Delta A/\text{min}$ )

$$\text{Actividad ALAT (UI/L)} = \Delta A/\text{min} \times 1768$$

$$\text{Factor} = \frac{V_t \times 1000}{\Sigma \text{NADH } 340 \times P \times V_m} = 1768$$

$V_t$  = Volumen total de reacción

$\Sigma \text{NADH } 340$  = Coef. de extinción milimolar del NADH a 340 nm.

P = Espesor del paso de luz en la cubeta

$V_m$  = Volumen de muestra utilizado



Intervalo de referencia: Ver apéndice.

## Otras consideraciones

- Sangrías reducen niveles de aminotransferasa sérica a las personas con hepatitis C crónica y sobrecarga de hierro.



## 8.11 FOSFATASA ALCALINA (ALP)

Descripción.

La Fosfatasa alcalina es una enzima que se encuentra en los huesos, hígado, intestinos, placenta y que se incrementa durante los períodos de crecimiento óseo (actividad osteoblástica), enfermedad hepática y obstrucción biliar. Se produce a partir de las isoenzimas ósea, hepática, placentaria, biliar e intestinal que se pueden separar por electroforesis. Las isoenzimas deben medirse en cualquier paciente que tiene un elevado nivel de fosfatasa alcalina.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero.

Observaciones

- El transporte de la muestra al laboratorio debe ser inmediata para su procesamiento o refrigeración.
  - Rechazar muestras hemolizadas
  - Fármacos hepatotóxicos administrados 12 horas antes de recogida la muestra invalida la prueba.
  - Valores falsamente elevados pueden ser causados por la falta en realizar rápidamente la prueba o mantener por mucho tiempo las muestras a temperatura ambiente.
- Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).
    - Química Seca
    - Química Líquida



PROCEDIMIENTO I

TECNICA CON REACTIVO UNICO

- En una cubeta mantenida a la temperatura de reacción seleccionada colocar:

---

<b>Reactivo único</b>	1 ml
-----------------------	------

---

Preincubar unos minutos. Luego agregar:

---

<b>Muestra</b>	10 ul
----------------	-------

---

- Mezclar inmediatamente y disparar simultáneamente el cronómetro.
- Esperar 20 segundos y leer la absorbancia inicial.
- Registrar la absorbancia luego de 1, 2 y 3 minutos de la primera lectura.



- Determinar la diferencia promedio de Absorbancia/min ( $\Delta A/\text{min}$ ), restando cada lectura de la anterior y promediando los valores. Utilizar este promedio para los cálculos.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

Fosfatasa alcalina (U/l) a 405 nm =  $\Delta A/\text{min} \times 5.460$

#### PROCEDIMIENTO II

#### TECNICA CON REACTIVOS SEPARADOS

- En una cubeta mantenida a la temperatura de reacción seleccionada colocar:

<b>Buffer</b>	1 ml
<b>Muestra</b>	10 ul

- Preincubar unos minutos. Luego agregar:

<b>Sustrato</b>	0.25 ml
-----------------	---------



- Mezclar inmediatamente y disparar simultáneamente el cronómetro.
- Esperar 20 segundos y leer la absorbancia inicial.
- Registrar la absorbancia luego de 1, 2 y 3 minutos de la primera lectura.
- Determinar la diferencia promedio de Absorbancia/min ( $\Delta A/\text{min}$ ), restando cada lectura de la anterior y promediando los valores. Utilizar este promedio para los cálculos.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

Fosfatasa alcalina (U/l) a 405 nm =  $\Delta A/\text{min} \times 6.812$

#### VALORES DE REFERENCIA

En adultos normales (edades entre 20 y 60 años) se observan los siguientes rangos:

Temperatura	25 °C	30 °C	37 °C
Valores en adultos (U/l)	40-190	45-213	65-300



Debido al proceso osteoclástico, la isoenzima ósea se encuentra aumentada en la niñez y adolescencia (hasta los 18 años, aproximadamente) proporcionando valores de fosfatasa alcalina más elevados que en los adultos. En condiciones normales se consideran los siguientes valores límites:

Temperatura	25 °C	30 °C	37 °C
Valores en Niños y Adolescentes (U/l)	Hasta 400	Hasta 450	Hasta 645



La IFCC recomienda que cada laboratorio establezca sus propios valores de referencia eligiendo grupos de personas en base a criterios establecidos, acorde con el contexto de su población.

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones

- Las isoenzimas son requeridas para interpretar el valor contributivo del hígado, huesos y placenta en el incremento de fosfatasa alcalina total.
- La diferenciación de las isoenzimas ósea y hepática es difícil, porque ambos proceden de un solo gen (posible uso de anticuerpo monoclonal)
- Algunas estatinas disminuyen los valores de la fosfatasa alcalina ósea específica, pero los resultados aún no son concluyentes.

### **8.12 COLESTEROL (CHOL)**

Descripción.

El colesterol es un esteroide exógeno compuesto sintetizado en el hígado a partir de las grasas dietéticas y endógenas de las células. Está presente en todos los tejidos del cuerpo y es un importante componente de las lipoproteínas de baja densidad (LDL), el cerebro y las células nerviosas, membranas celulares, y algunos cálculos biliares. Hipercolesterolemia, combinado con bajos niveles de lipoproteínas de alta densidad (HDL), aumenta el riesgo de desarrollar enfermedad cardíaca arteriosclerótica. Los niveles de colesterol tienden a disminuir temporalmente con enfermedades crónicas o cirugía. Cuando una evaluación completa del riesgo de enfermedad del corazón es deseado, el total de colesterol se mide junto con los componentes del perfil lipídico.

Condición del paciente:

- Ayuno de 12 horas
- Consumir una dieta que contenga niveles similares de colesterol durante 3 semanas antes de esta prueba.
- Si esta prueba se realiza como parte de un perfil lipídico completo, no debe haber ingesta de alimentos y líquidos, a excepción de agua, durante 14 horas y de alcohol durante 24 horas antes de la toma de muestra
- La cena antes de la prueba debe estar libre de colesterol alto y los alimentos tienen menos de un 30% de contenido en grasa total.
- Las drogas que alteren resultados deberían ser retenidos durante 24 horas, siempre que sea posible.

Muestra: Suero

Observaciones



- Rechazar muestras bemolizadas
- Los niveles pueden ser inferiores cuando la muestra de sangre se toma con el paciente reclinado durante 20 minutos o más que cuando está parado
- Los niveles de colesterol debe ser tomados siempre a la misma hora del día y con el paciente en la misma posición a efectos de comparar resultados
- Los medicamentos que pueden causar un falso incremento incluyen el ácido ascórbico, bromuros, clorpromazina, corticosteroides, yoduros y vitamina A.
- Los medicamentos que pueden causar una falsa disminución de los niveles incluyen nitratos, nitritos, y propiltiouracilo.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida

#### PROCEDIMIENTO

En tres tubos de fotocolorímetro o cubetas espectrofotométricas marcadas B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido), colocar:



	B	S	D
<b>Standard</b>	----	10 ul	----
<b>Muestra</b>	----	----	10 ul
<b>Reactivo</b>	1 ml	1 ml	1 ml

Incubar 5 minutos en baño de agua a 37oC o 20 minutos a temperatura ambiente (25oC).

Leer en espectrofotómetro a 505 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (490-530 nm),

llevando el aparato a cero con el Blanco.

#### ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de reacción final es estable 30 minutos, por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de este lapso.



#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{Colesterol (g/l)} = D \times f$$

$$\text{donde } f = \frac{2,00 \text{ g/l}}{S}$$

#### CONVERSION DE UNIDADES

$$\text{colesterol (g/l)} = \text{colesterol (mg/dl)} \times 0,01$$

$$\text{colesterol (mmol/l)} = \text{colesterol (g/l)} \times 2,59$$

$$\text{colesterol (g/l)} = \text{colesterol (mmol/l)} \times 0,39$$

Intervalo de referencia: Ver apéndice

#### Otras consideraciones

- La muestra de colesterol total es estable durante 7 días a temperatura ambiente cuando no esta bemolizada.



- El colesterol se puede convertir en ésteres de colesterol libre cuando la muestra se encuentra a temperatura ambiente.
- Las estatinas son las drogas preferidas para el tratamiento de la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia de fibratos

### TRIGLICERIDOS (TRIG)

Descripción.

Es un compuesto de ácidos grasos o ésteres de glicerol que constituye una parte importante (hasta el 70%) de lípidos de muy baja densidad (VLDL) y una pequeña parte (<10%) de baja densidad (LDL) en muestras de suero en ayunas. Ingresan por la dieta y son llevados como parte de los quilomicrones a través del sistema linfático y sanguíneo al tejido adiposo, donde se liberan para su almacenamiento. Los triglicéridos también son sintetizados en el hígado a partir de ácidos grasos y de glucosa y proteínas del propio cuerpo cuando las necesidades sobrepasan el ingreso por la dieta y, a continuación, son almacenados en el tejido adiposo. Pueden ser recuperados y más tarde formar glucosa mediante la gluconeogénesis cuando sea necesario por el organismo. Los niveles de triglicéridos se tienen en cuenta con el colesterol total, lipoproteínas de alta densidad de colesterol, y quilomicrones para categorizar el riesgo cardíaco de un paciente.

Condición del paciente: Ayuno de 12 horas

Muestra: Suero y plasma

Observaciones

- Los medicamentos que pueden causar resultados falsamente elevados incluyen colestiramina, estrógenos, furosemida, miconazol, y anticonceptivos orales.
- Los niveles de triglicéridos en personas de raza negra han demostrado ser inferiores a las de personas de raza caucásica.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida

### PROCEDIMIENTO

Homogeneizar la muestra antes de usar, especialmente frente a sueros lechosos.

En tres cubetas espectrofotométricas marcadas B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido)

colocar:

	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
<b>Muestra</b>	----	----	10 ul
<b>Standard</b>	----	10 ul	----
<b>Reactivo</b>	1 ml	1 ml	1 ml

Mezclar, incubar 5 minutos a 37oC o 20 minutos a temperatura ambiente (18-25oC). Enfriar y leer en espectrofotómetro a 505 nm llevando el aparato a cero con agua destilada.

#### MICROTÉCNICA

Seguir el procedimiento indicado anteriormente pero utilizando 5 ul de Muestra y 500 ul de reactivo.

#### ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de reacción final es estable 60 minutos, por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de este lapso.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

Corregir las lecturas con el Blanco de reactivos y usar las lecturas corregidas para los cálculos.

$$TG \text{ g/l} = D \times \text{factor} \qquad \text{Factor} = \frac{2 \text{ g/l}}{S}$$

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones



- El síndrome metabólico consiste de un grupo de resultados que ocurren juntos: Obesidad, elevación de triglicéridos, niveles bajos de lipoproteínas de alta densidad (Colesterol HDL), glicemia e hipertensión. Esta condición es cada vez más prevalente y se asocia con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares y la diabetes tipo 2.
- Las lipoproteínas de baja densidad son morfológicamente más pequeñas y más densas en presencia de hipertrigliceridemia. Este cambio está asociado con un mayor riesgo de aterogénesis.

#### COLESTEROL HDL

Descripción.



Lipoproteínas de alta densidad (HDL) es un tipo de colesterol transportado por lipoproteínas alfa. Protege contra el riesgo de enfermedad arterial coronaria y ha demostrado ser inversamente relacionada con el riesgo de enfermedad coronaria. Los niveles de HDL menores a 35 mg / dL en hombres y a 40 mg / dL en mujeres son factores de riesgo para enfermedad coronaria. Los niveles de HDL menores a 40 mg / dL en los hombres y a 50 mg / dL en las mujeres son parte de un grupo de indicadores que en conjunto indican la presencia de síndrome metabólico.

Condición del paciente:

- Ayuno de 12 horas

Muestra: Suero.



Observaciones:

- El consumo de una dieta rica en hidratos de carbono o grasas poliinsaturadas así como el fumar cigarrillos disminuye los resultados.
- Las estatinas disminuyen los valores de colesterol HDL.
- No se deben usar muestras lipémicas (triglicéridos > 400 mg/dl)

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida

### PROCEDIMIENTO

En un tubo de Kahn medir 0,5 ml (500 ul) de muestra, y agregar 50 ul de Reactivo Precipitante.

Homogeneizar agitando (sin invertir) durante 20 segundos y dejar 30-40 minutos en refrigerador (4-10oC) o 15 minutos en baño de agua a la misma temperatura. No colocar en congelador.

Centrifugar 15 minutos a 3000 r.p.m. Usar el sobrenadante límpido como muestra.

En 3 tubos de fotocolorímetro marcados B, S y D colocar:



	B	S	D
<b>Sobrenadante</b>	----	----	100 ul
<b>Standard</b>	----	20 uL	----
<b>Reactivo de Trabajo</b>	2 ml	2 ml	2 ml

Mezclar e incubar 5 minutos a 37oC si se usa el Reactivo de Trabajo de Colestat enzimático AA/líquida o 15 minutos a 37oC cuando se usa el de Colestat enzimático

Retirar del baño y enfriar.

Leer a 505 nm en espectrofotómetro o en colorímetro con filtro verde (490-530 nm), llevando a cero con el Blanco.

### ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de reacción es estable 2 horas por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de ese lapso.

### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{HDL Colesterol (g/l)} = D \times f \qquad f = \frac{0,457}{S}$$

$$0,457 = 2 \text{ (g/l)} \times \frac{VFE}{VM} \times \frac{VRE}{VRS} \times \frac{VS}{VE}$$

Donde:

VFE = Volumen final de extracto = 0,55 ml





- VM = Volumen de muestra procesada = 0,5 ml  
 VRE = Volumen de reacción con extracto = 2,1 ml  
 VRS = Volumen de reacción con Standard = 2,02 ml  
 VS = Volumen de Standard en la reacción = 0,020 ml  
 VE = Volumen de extracto en la reacción = 0,1 ml

Si se emplean volúmenes de Reactivo diferentes de 2 ml el factor 0,457 varía y debe ser calculado nuevamente, reemplazando en la fórmula VRE y VRS.

Intervalo de referencia: Ver apéndice

### COLESTEROL LDL

Descripción.

Las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) transportan el colesterol y triglicéridos en el plasma desde el hígado a otras partes del cuerpo y los depositan en tejidos periféricos. Como el VLDL se degrada, las lipoproteínas de baja densidad remanentes (LDL) se quedan en el torrente sanguíneo. LDL son oxidativos y aterogénicos, asociado a un mayor riesgo de arterioesclerosis en circulación coronaria y enfermedad vascular periférica. Las betalipoproteínas, (LDL) tienen componente alto en proteínas y colesterol, pero bajo en triglicéridos. Resultados en ensayos clínicos aleatorios han demostrado un beneficio en la reducción de colesterol LDL a niveles por debajo de 50 mg / dL. La terapia con estatinas logran una reducción significativa en los niveles de LDL. VLDL es muy difícil de medir y, por tanto, se estima a través de cálculo. El colesterol LDL puede ser medido directamente, o puede ser calculado.

Condición del paciente:

- Ayuno de 12 horas.

Muestra: Suero

Observaciones:

- El consumo de bebidas alcohólicas dentro de las 24 horas anteriores afectarán a los resultados.
- Los resultados de las pruebas podrían ser elevados por una dieta rica en grasas saturadas y azúcar (como la mantequilla, crema, grasas carnes, tocino, y dulces).
- La ingesta de alimentos también puede alterar los valores de Colesterol LDL.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida.



## PROCEDIMIENTO

- En un tubo, colocar:

<b>Muestra</b>	200 ul
<b>Reactivo Precipitante</b>	100 ul

- Homogeneizar agitando (sin invertir) durante 20 segundos y dejar 15 minutos en un baño de agua a 20-25oC.
- Centrifugar 15 minutos a 3000 r.p.m. Separar inmediatamente el sobrenadante.
- Usar el sobrenadante como Muestra para el ensayo colorimétrico.
- En tres tubos de fotocolorímetro marcados B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido), colocar:

	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
<b>Sobrenadante</b>	----	----	100 ul
<b>Standard</b>	----	20 ul	----
<b>Reactivo de Trabajo</b>	2 ml	2 ml	2 ml



- Mezclar e incubar 5 minutos a 37oC si se usa el Reactivo de Trabajo de *Colestat enzimático AA/líquida* o 15 minutos a 37oC si se usa el de *Colestat enzimático*.
- Retirar del baño y enfriar.
- Leer en espectrofotómetro a 505 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (490-530 nm), llevando el aparato a cero de absorbancia con el Blanco.

## CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{LDL colesterol (g/l)} = \text{Colesterol total (*)} - \frac{(D \times f)}{S} \quad f = \frac{0,624}{S}$$

(\*) Valor obtenido con *Colestat enzimático* o *Colestat enzimático AA/líquida*.

El valor 0,624 surge de:

$$0,624 = 2 \text{ (g/l)} \times \frac{VFE}{VM} \times \frac{VRE}{VRS} \times \frac{VS}{VE}$$

Donde:

- VFE = Volumen final del extracto = 0,3 ml
- VM = Volumen de muestra procesada = 0,2 ml (200 ul)
- VRE = Volumen de reacción con el extracto = 2,1 ml
- VRS = Volumen de reacción con el Standard = 2,02 ml
- VS = Volumen de Standard en la reacción = 0,02 ml (20 ul)
- VE = Volumen de extracto en la reacción = 0,1 ml (100 ul)

Si se emplean volúmenes diferentes el factor 0,624 varía y debe ser calculado nuevamente

Intervalo de referencia: Ver apéndice



Otras consideraciones:

- El cálculo del Colesterol LDL se puede obtener también una vez obtenidos los valores de Colesterol Total, Colesterol HDL y Triglicéridos, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Colesterol LDL} = \text{Colesterol total} - \text{Colesterol HDL} - [\text{Triglicéridos} / 5]$$

### CALCIO (CA)

Descripción.

Es un catión que ingresa a través de la dieta e interviene en la formación de hueso, transmisión del impulso nervioso, contracción del miocardio y músculos esqueléticos, y en la coagulación de la sangre mediante la conversión de protrombina a trombina. El calcio se almacena en los dientes y los huesos, y filtrada por los riñones, siendo reabsorbido cuando sus niveles séricos son normales. Para mantener un equilibrio normal de calcio y contrarrestar cualquier eliminación exagerada, por lo menos 1 g de calcio deben ser ingeridos diariamente. Normalmente, el 50% del total de calcio es ionizado y la mayor parte del resto (40%) está vinculado a las proteínas. Sólo el calcio ionizado puede ser usado por el cuerpo. El restante 10% forma complejos con aniones como bicarbonato y lactato y es biológicamente inactivo. Valores séricos totales de calcio aumentan y disminuyen directamente con los niveles de albúmina sérica, pero los niveles de calcio ionizado no lo hacen. Por cada disminución de la albúmina en 1 g / dL, el calcio sérico total disminuye en 0,8 mg / dL. Cuando la acidosis está presente, más calcio es ionizado. En alcalosis, la mayoría esta ligada a proteínas y no pueden ser utilizadas por el cuerpo.

Condición del paciente:

Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero, plasma y orina.

Observaciones

- Rechazar muestras bemolizadas
- Valores falsamente elevados pueden ser causados por hemólisis, deshidratación, e hiperproteinemia.
- Valores falsamente disminuidos pueden ser causados por hipervolemia dilucional (administración intravenosa de cloruro de sodio).
- Valores séricos de calcio deben ser corregidos respecto a los valores de albúmina sérica. Por cada gramo por debajo de 4 mg / dL, añadir 0,8 mg de calcio.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida.

## PROCEDIMIENTO

### TECNICA CON REACTIVOS SEPARADOS

En tres tubos de fotocolorímetro marcados B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido) colocar:

	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
<b>Agua destilada</b>	50 ul	----	----
<b>Standard</b>	----	50 ul	----
<b>Muestra</b>	----	----	50 ul
<b>Reactivo de Color</b>	1,0 ml	1,0 ml	1,0 ml
<b>Buffer</b>	1,0 ml	1,0 ml	1,0 ml

Mezclar, incubar 5 minutos a temperatura ambiente (15 – 25°C) y leer la absorbancia en espectrofotómetro a 570 nm o en fotocolorímetro con filtro rojo (560-590 nm).

### MICROTÉCNICA

Seguir el procedimiento indicado en la Técnica anterior pero usando 25 ul de Muestra, 0,5 ml de Reactivo de Color y 0,5 ml de Buffer.

### TECNICA CON REACTIVO UNICO (PREMEZCLADO)

- En tres tubos de fotocolorímetro marcados B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido) colocar:

	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
<b>Agua destilada</b>	50 ul	----	----
<b>Standard</b>	----	50 ul	----
<b>Muestra</b>	----	----	50 ul
<b>Reactivo único</b>	2,0 ml	2,0 ml	2,0 ml

- Mezclar, incubar 5 minutos a temperatura ambiente (15 – 25°C) y leer la absorbancia en espectrofotómetro a 570 nm o en fotocolorímetro con filtro rojo (560-590 nm).

### MICROTÉCNICA

Seguir el procedimiento indicado en la Técnica anterior pero usando 25 ul de Muestra y 1 ml de Reactivo único.

En caso de muestras lipémicas o hemolizadas es necesario procesar un Blanco de Muestra de la siguiente manera:

- Mezclar 50 ul de muestra con 2 ml de agua destilada.
- Medir la absorbancia llevando el aparato a cero con agua destilada. Restar esta absorbancia de la obtenida inicialmente y utilizar esta diferencia para los cálculos.



## ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de reacción final es estable 20 minutos, por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de este lapso.

## CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{Calcio sérico (mg/dl)} = \frac{D \times f}{S} \quad f = \frac{10 \text{ mg/dl}}{S}$$

$$\text{Calcio urinario (mg/24 hs)} = \frac{D}{S} \times 200 \text{ mg/24 hs}$$

En el caso de orinas con volúmenes de diuresis superiores a los 2 litros o que no han sido llevadas a 2 litros con agua destilada, utilizar el siguiente cálculo:

$$\text{Calcio urinario (mg/24 hs)} = \frac{D}{S} \times 100 \times V$$

donde:

100 = concentración del Standard en mg/l

V = volumen de la diuresis en litros/24 hs

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones:

- La hipercalcemia puede inducir toxicidad de la digoxina y la disminución de la permeabilidad neuronal.
- Una alta ingesta de calcio reduce el riesgo de cáncer rectal en un 45%.

## DESHIDROGENASA LACTICA (LDH)

Descripción.

Es una enzima intracelular se encuentran en casi todos los tejidos del cuerpo y se libera después de daño tisular. Las mayores concentraciones se encuentran en órganos como el corazón, hígado, riñones, músculo esquelético y células, así como los glóbulos rojos.

Cuando tejido del organismo está dañado de trauma, isquemia, o ácido / base desequilibrio, LD se libera en el torrente sanguíneo. Los resultados de este ensayo indican que el tejido se haya producido un daño, pero no puede identificar la ubicación específica de daños. Cuando LDH total se eleva a al menos 130 UI / L, la prueba de isoenzimas de lactato deshidrogenasa de la sangre se deben realizar para ubicar la fuente de daño tisular.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero.

- Evitar el contacto prolongado de glóbulos rojos separados

Observaciones

- Rechazar muestras hemolizadas, congeladas o refrigeradas. La hemólisis eleva la isoenzima LDH 1, lo cual incrementa el resultado del LDH total.
- La heparina aumenta en un tercio el valor de LDH en todos los pacientes que están siendo tratados con este fármaco.
- En pacientes con quemaduras la actividad del LDH en plasma es alta que en suero, posiblemente como resultado de ruptura de plaquetas.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Seca
- Química Líquida

PROCEDIMIENTO

- Llevar el reactivo a la temperatura de reacción (30° ó 37° C.) y poner el espectrofotómetro en cero contra blanco de agua destilada.

<b>Reactivo reconstituido</b>	1 ml.
<b>Muestra</b>	50 ul

- Mezclar y transferir a la cubeta del espectrofotómetro.
- Incubar 30 segundos a la temperatura de reacción.
- Leer la absorbancia inicial (A1) a 340 nm.
- Repetir las lecturas a intervalos de 60 segundos, hasta por tres minutos.

CALCULOS

Determine el cambio de Absorbancia por minuto  $\Delta A/\text{min}$ )

$$\text{Actividad LDH (UI/L)} = \Delta A/\text{min} \times 3376$$

$$\text{Factor} = \frac{Vt \times 1000}{\Sigma \text{NADH } 340 \times P \times Vm} = 3376$$

$$\Sigma \text{NADH } 340 \times P \times Vm$$

Vt= Volumen total de reacción

$\Sigma \text{NADH } 340$ = Coeficiente de extinción del NADH a 340 nm.

P= Espesor del paso de luz en la cuveta

Vm= Volumen de muestra utilizado

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones

- Se recomienda como factor pronóstico en pacientes con carcinoma colorrectal. Pacientes inicialmente con un nivel normal frente a aquellos que tengan un nivel anormal había mediana de supervivencia de 16 y 7 meses, respectivamente.
- Uso como factor pronóstico en el síndrome mielodisplásicos, con niveles más altos están asociados con la supervivencia más corta.

### **PROTEINAS TOTALES (TP)**

Descripción.

Refleja el importe total de albúmina y globulinas en el suero. El suero de proteínas que se sintetizan en el hígado y el sistema reticuloendotelial constituyen más de 100 sustancias diferentes y se agrupan como albúmina y globulinas. Las proteínas séricas son esenciales para la regulación de la presión coloidosmótica y comprenden los factores de coagulación, de la hemostasia, enzimas, hormonas, crecimiento y reparación tisular pH y buffers. Producen anticuerpos, transportadores de componentes sanguíneos (bilirrubina, calcio, lípidos, metales, oxígeno, esteroides, hormonas tiroideas y vitaminas), y son las preservadoras de los cromosomas.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero.

Observaciones

- Rechazar muestras hemolizadas o lipémicas.
- Evitar la prolongada aplicación de un torniquete, que puede causar un aumento en las concentraciones de proteínas séricas.
- Paciente que se le aplica solución IV, tomar la muestra por otra zona de venopunción ya que pueden disminuir los niveles de proteína por dilución (local).
- Valores falsamente elevados de proteínas totales se producen durante un máximo de 48 horas después de contraste con sulfobromoftaleína.
- Diálisis recientes distorsiona los valores obtenidos de proteínas.
- La hiperglucemia puede causar un incremento aparente en la concentración de proteínas totales.
- En suero los niveles de proteína total en pacientes en decúbito es menor de aproximadamente 0,3 g / dL más de lo previsto para la misma edad.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida

## PROCEDIMIENTO

En tres tubos de fotocolorímetro marcados B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido), colocar:

	B	S	D
Agua destilada	50 ul.	----	----
Suero Patrón	----	50 ul.	----
Muestra	----	----	50 ul
Reactivo EDTA/Cu	3,5 ml	3,5 ml	3,5 ml

Mezclar con varilla. Incubar 15 minutos a 37°C. Leer en espectrofotómetro a 540 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (520-560 nm) llevando a cero con el Blanco de Reactivo.

## ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de la reacción es estable durante 12 horas por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de ese lapso.

## CALCULO DE LOS RESULTADOS

Empleando el Suero Patrón tal como se indica en PROCEDIMIENTO, los cálculos se realizan como sigue:

$$\text{Proteínas Totales (g/dl)} = D \times f$$

$$f = \frac{\text{P.T. (g/dl)}}{S}$$

Intervalo de referencia: Ver apéndice

## ALBUMINA (ALB)

Descripción.

Es una de las dos principales fracciones de proteínas de la sangre. Funciona en el mantenimiento de la presión oncótica y en el transporte de bilirrubina, ácidos grasos, las drogas, hormonas y otras sustancias que son insolubles en agua. La proteína es normalmente reabsorbida casi en su totalidad por los riñones y no se detecta en la orina. Por lo tanto, la presencia de albúmina detectable, o proteínas, en la orina es indicativa de la función renal anormal.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero.

Observaciones

- Los resultados no son válidos si la medición se realiza en plasma en lugar de suero.
- Las pruebas con bromsulftaleína 2 días antes de la toma de muestra sérica invalida los resultados.



- Los valores son más altos cuando en el paciente es ambulatorio o se encuentra en posición vertical y después de hemodiálisis causada por sobrecarga de líquidos.
- Valores falsamente elevados de orina resultados pueden ser causados por la contaminación de la muestra con pus, sangre menstrual, o flujo vaginal

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Líquida

#### PROCEDIMIENTO

En tres tubos de fotocolorímetro marcados B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido), colocar:

	<b>B</b>	<b>S</b>	<b>D</b>
<b>Suero Patrón</b>	----	10 ul.	----
<b>Muestra</b>	----	----	10 ul.
<b>Reactivo BCF</b>	3,5 ml	3,5 ml	3,5 ml

Mezclar con varilla. Mantener los tubos entre 15 y 28°C durante 10 minutos. Leer en espectrofotómetro a 625 nm o en fotocolorímetro con filtro rojo (620-650 nm) llevando a cero con el Blanco de Reactivo.

#### ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color es estable 20 minutos por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de ese lapso.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

Empleando el Suero Patrón tal como se indica en PROCEDIMIENTO, los cálculos se realizan como sigue:

$$\text{Albúmina (g/dl)} = D \times f$$

$$f = \frac{\text{Alb. (g/dl)}}{S}$$

$$\text{Relación A/G} = \frac{\text{Albúmina (g/dl)}}{\text{P.T. (g/dl) - Alb. (g/dl)}}$$

#### Curva de calibración

Para constatar que el colorímetro tenga una respuesta lineal en las longitudes de onda fijadas para las reacciones, puede prepararse una curva de calibración con cantidades crecientes de Suero Patrón (ej.: 50 y 100 ul para Proteínas Totales; 10 y 20 ul para Albúmina) con un volumen de reactivo de 3,5 ml en todos los casos. Si los valores obtenidos para el segundo tubo se apartan más de un 5 % de los calculados de acuerdo a la lectura del primero debe emplearse para los cálculos la curva de calibración.

Intervalo de referencia: Ver apéndice.

## PROTEINAS EN LIQUIDOS CORPORALES

Descripción

### Proteínas en orina

Una cantidad de proteínas plasmáticas de pequeño peso molecular son filtradas normalmente en forma libre a través del glomérulo renal y luego son, en parte, reabsorbidas por los túbulos renales.

Hay condiciones fisiológicas o benignas donde se puede observar un aumento en la excreción urinaria de proteínas como en el ejercicio violento, fiebre, hipotermia, embarazo.

La medición de las proteínas urinarias es importante en la detección de patología renal. La proteinuria en la enfermedad renal puede resultar de una disfunción glomerular o tubular.

En el primer caso se da por un aumento en el pasaje a través de los capilares del glomérulo y caracterizada por la pérdida de proteínas plasmáticas de igual o mayor tamaño. En el segundo caso se da por una disminución en la capacidad de reabsorción de proteínas por los túbulos.

Entre las patologías en las que se produce un aumento en la excreción de proteínas urinarias se encuentran: síndrome nefrítico, síndrome nefrótico, hipergammaglobulinemia monoclonal, nefropatía diabética, infecciones del tracto urinario.

### Proteínas en líquido cefalorraquídeo (LCR)

La determinación de proteínas en LCR es útil para evaluar la permeabilidad de la barrera hematoencefálica en muchas enfermedades inflamatorias o infecciosas del SNC, como ocurre en las meningitis bacterianas, virales o de otros orígenes, encefalitis, poliomielitis, neurosífilis, esclerosis múltiple, hemorragia cerebral, tumores cerebrales o espinales. Otros desórdenes ocasionan una producción anormal de proteínas dentro del SNC como las enfermedades desmielinizantes.

La sensibilidad del presente método lo hace apropiado para ser usado en líquidos biológicos tales como orina y líquido cefalorraquídeo donde la concentración de proteínas con respecto a la del plasma es demasiado baja como para determinarla por métodos empleados habitualmente para suero.

Condición del paciente: No referencial

Muestra: Orina o LCR

Observaciones:

- Orina: De preferencia de 24 horas.
- LCR: En caso de que las muestras sean turbias deberán ser centrifugadas.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Seca
- Química Líquida

#### PROCEDIMIENTO

- Llevar a temperatura ambiente los reactivos y las muestras antes de iniciar el ensayo.
- En tres tubos de fotocolorímetro o cubetas espectrofotométricas marcados B (Blanco),
- S (Standard) y D (Desconocido), colocar:

	B	S	D
<b>Standard</b>	----	20 ul	----
<b>Muestra</b>	----	----	20 ul
<b>Rojo de Pirogalol</b>	1 ml	1 ml	1 ml

- Mezclar e incubar los tubos durante 10 minutos a 37°C.
- Leer en fotocolorímetro entre 580-620 nm o en espectrofotómetro a 600 nm, llevando a cero el aparato con el Blanco.



#### ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de la reacción es estable durante 30 minutos por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de ese lapso.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

Proteínas en orina de 24 horas

$$\text{mg de proteínas /24 horas} = \frac{D}{S} \times V \times 1000$$

Siendo:

V = volumen de la diuresis expresado en litros /24 horas

1000 = mg/l del Standard

2) Proteínas en orina ocasional

$$\text{mg/dl proteínas} = \frac{D}{S} \times 100$$

3) Proteínas en líquido cefalorraquídeo

$$\text{mg/dl proteínas} = \frac{D}{S} \times 100$$

Intervalo de referencia: Ver apéndice.



## BILIRRUBINA TOTAL (TBIL)

Descripción.

La bilirrubina se produce en el hígado, bazo y médula ósea y es también un subproducto de la hemoglobina degradada. Los niveles de bilirrubina total se pueden desglosar en directa o conjugada (que se excreta principalmente a través del tracto intestinal), e indirecta o no conjugada (circula principalmente en el torrente sanguíneo). Los niveles de bilirrubina total aumentan con cualquier tipo de ictericia, mientras que los directos e indirectos aumentan los niveles dependiendo de la causa de la ictericia. Bilirrubina directa (conjugada) es parte de la bilirrubina que normalmente se excreta principalmente por el tracto gastrointestinal y sólo pequeñas cantidades entran en el torrente sanguíneo. Cuando ocurre una obstrucción de vías biliares (intra o extrahepática) o ictericia, el aumento de las cantidades de bilirrubina conjugada entran en el torrente sanguíneo, en lugar del tracto gastrointestinal, siendo filtradas y luego excretadas por los riñones. La bilirrubina indirecta (libre o cribado de bilirrubina) es la parte de la bilirrubina que circula normalmente en el torrente sanguíneo. Cuando se produce la ictericia hemolítica, la bilirrubina indirecta se acumula en el torrente sanguíneo como resultado de una mayor degradación de hemoglobina. No hay ninguna prueba directa de laboratorio para la bilirrubina indirecta, sino que es un cálculo de la bilirrubina total, menos la bilirrubina directa.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia)

Muestra: Suero.

- La bilirrubina es fotosensible. En muestras expuestas a la luz solar directa por una hora, se ha encontrado una disminución del 30% de la bilirrubina.
- Los sueros deben ser conservados en la oscuridad y a baja temperatura, para obtener una estabilidad máxima.

Observaciones:

- Descartar muestras bemozadas o lipémicas.
- Los resultados se invalidan si el paciente recibió sustancias radiactivas de exploración 24 horas antes de la toma de muestra.
- Valores obtenidos de la sangre del cordón umbilical pueden ser elevados.
- Los medicamentos que pueden causar incrementos falsos incluyen acetazolamida, andrógenos, clordiazepóxido, clorpromazina, eritromicina,, indometacina, isoniazida, metanol, nitrofurantoína, oxacilina sódica, fenotiazinas, fenilbutazona, salicilatos, sulfinpirazona, sulfonilureas, sulfonamidas, y vitamina A.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).



- Química Seca
- Química Líquida

### TECNICA PARA SUERO

- En tres tubos de fotocolorímetro marcados B (Blanco), D (Directa) y T (Total) colocar:

	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>T</b>
<b>Muestra (suero)</b>	200 ul	200 ul	200 ul
<b>Agua destilada</b>	2,5 ml	2,5 ml	----
<b>Desarrollador</b>	----	----	2,5 ml
<b>Reactivo Sulfanílico</b>	200 ul	----	----
<b>Diazorreactivo</b>	----	200 ul	200 ul

- Mezclar de inmediato cada tubo por inversión.
- Luego de 5 minutos, leer en espectrofotómetro a 530 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (520-550 nm), llevando el aparato a cero con agua destilada.
- Las lecturas pueden efectuarse entre 4 y 15 minutos, excepto para la bilirrubina directa que debe leerse a los 5 minutos exactos. Si se lee antes, habrá subvaloración de los resultados por reacción incompleta. Si se lee después, habrá sobrevaloración porque comienza a reaccionar la bilirrubina libre.

**Sueros ictericos:** Debe emplearse la técnica descrita pero con menores cantidades de muestra, de acuerdo a la severidad de la ictericia. De tal forma, en caso de ictericia moderada se usarán 50 ul de suero mientras que frente a una ictericia intensa se requieren sólo 20 ul. Multiplicar los resultados obtenidos por 3,79 y 9,38 respectivamente.

### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{Bilirrubina total (mg/l)} = (T - B) \times f$$

$$\text{Bilirrubina directa (mg/l)} = (D - B) \times f$$

$$\text{Bilirrubina libre (indirecta)} = BT - BD$$

El factor colorimétrico (f) debe calcularse con Bilirrubina Standard (si se emplea reactivo de Wiener lab).

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones

- Los niveles de bilirrubina indirecta podría ser más frecuente en la enfermedad hemolítica del recién nacido mayores a 20 mg / dL
- El tratamiento del neonato con niveles de bilirrubina sérica mayores a 15 mg / dL pueden incluir exanguineotransfusión o fototerapia. La fototerapia convierte la bilirrubina en un compuesto incoloro que no tiene efectos sobre el recién nacido.

### **BILIRRUBINA DIRECTA**

Su procesamiento se realiza junto al de la Bilirrubina Total.

Intervalo de referencia: Ver apéndice

### **BILIRRUBINA INDIRECTA**

Es la diferencia de la bilirrubina total menos la bilirrubina directa.

Intervalo de referencia: Ver apéndice

### **ACIDO URICO**

Descripción.

El ácido úrico se forma por el metabolismo continuo de las purinas (adenina y guanina) durante la formación y la degradación de ácido ribonucleico (ARN) y ácido desoxirribonucleico (ADN) así como del metabolismo de las purinas dietéticas. Después de su síntesis en el hígado provocada por la acción de la xantina oxidasa, una parte del ácido úrico se excreta en la orina. Cantidades elevadas de ácido úrico en suero (uricemia) se depositan en las articulaciones y tejidos blandos y causar gota, una respuesta inflamatoria frente a la deposición de cristales de uratos. Cuando se da un rápido recambio celular y se reduce la excreción renal de ácido úrico puede ocasionar uricemia. Elevadas cantidades de ácido úrico precipitado en orina forman cálculos de uratos en los riñones.

Condición del paciente:

- Ayuno de 6 horas.

Muestra: Suero y orina.

- Orina
  - Disponer de recipiente de 3 Litros de capacidad y agregar 10 mL (12,5 M) de solución de hidróxido de sodio.
  - Anotar la hora en que se inicia y termina la recolección de la muestra.
  - Desechar la primera orina de la mañana (vaciado de contenido vesical).
  - Juntar todas las emisiones de orina durante las próximas 24 horas en el recipiente señalado.
  - Para muestras recogidas mediante catéter urinario, vaciar la orina en la recogida de contenedores por hora.
  - No refrigerar la muestra.
  - Comparar la cantidad de orina medida con el registro de salida. Si la muestra contiene menos de lo que estaba registrada como salida, algunas emisiones de orina puede haber sido descartadas, invalidando así la prueba.
  - Orinar antes de defecar, y evitar la contaminación de la muestra de materia fecal o con papel higiénico. Si alguna de las emisiones de orina se descarto

en forma accidental, desechar toda la muestra y reiniciar la recolección al día siguiente.

Observaciones

- Los medicamentos que pueden causar resultados falsamente elevados son la aminofilina, cafeína y vitamina C.
- El cambio de una dieta normal por una baja en purinas puede disminuir potencialmente en orina los niveles de ácido úrico hasta la mitad.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Líquida

PROCEDIMIENTO

TECNICA CON REACTIVOS SEPARADOS

- En tres tubos de fotocolorímetro o cubetas espectrofotométricas marcadas B (Blanco), S (Standard o Calibrador) y D (Desconocido), colocar:

	B	S	D
<b>Standard o Calibrador</b>	----	20 ul	----
<b>Muestra</b>	----	----	20 ul
<b>Reactivo 1</b>	800 ul	800 ul	800 ul
<b>Reactivo 2</b>	200 ul	200 ul	200 ul

- Mezclar suavemente e incubar 5 minutos en baño de agua a 37oC o 20 minutos a temperatura ambiente (18-25oC).
- Retirar, enfriar y leer en espectrofotómetro a 505 nm o en fotocolorímetro con filtro verde (490-530 nm), llevando el aparato a cero con el Blanco.

TECNICA CON REACTIVO UNICO

Proceder como en la primera técnica pero utilizando 1 ml de **Reactivo único** preparado en proporción 4+1 de acuerdo a lo indicado en Instrucciones para su uso.

ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

El color de reacción final es estable 30 minutos, por lo que la absorbancia debe ser leída dentro de ese lapso.

CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{Ácido Úrico (mg/l)} = D \times f \quad \text{donde } f = \frac{100 \text{ mg/l} (*)}{S}$$

(\*) En caso de usar Calibrador, ver la concentración de ácido úrico en el manual de instrucciones correspondiente.

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones

- La mortalidad en mujeres con cardiopatía isquémica aumenta cinco veces si su nivel de ácido úrico es mayor o igual a 7 mg / dL (416 μ mol / L).



- Alimentos ricos en purinas que pueden contribuir a gota incluyen la cafeína que contienen las bebidas, legumbres, setas, carnes de órganos, espinacas, salsas, y panadería y levadura de cerveza.

### **FOSFATASA ACIDA**

Descripción:

Las fosfatasas ácidas se encuentran presentes en casi todos los tejidos del organismo, siendo particularmente altas las cantidades de estas enzimas en próstata, estómago, hígado, músculo, bazo, eritrocitos y plaquetas. Las distintas isoenzimas se diferencian entre sí por su pH óptimo, peso molecular, y requerimientos de activadores e inhibidores.

La fosfatasa ácida prostática (FACp) constituye un valioso auxiliar en el diagnóstico precoz de cáncer prostático, una de las formas neoplásicas de mayor morbilidad. La determinación cinética de FACp usando  $\alpha$ -naftil fosfato como sustrato ha mostrado sensibilidad y especificidad comparables a las técnicas radioinmunológicas, con similar poder discriminatorio y evidentes ventajas de orden práctico.

Condición del paciente:

- Ayuno de 6 horas.

Muestra: Suero.

Observaciones

- Sueros con intensa ictericia muestran baja recuperación de la actividad enzimática por lo que su uso debe evitarse.
- No usar sueros con hemólisis visibles.
- Los anticoagulantes interfieren en la reacción por lo que no debe emplearse plasma en la determinación.

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Líquida

PROCEDIMIENTO

- En una cubeta mantenida a la temperatura seleccionada colocar:

<b>Sustrato</b>	2 ml
-----------------	------

- Preincubar unos minutos. Luego agregar:

<b>Muestra</b>	200 ul
----------------	--------

- Disparar simultáneamente un cronómetro.
- A los 4 minutos registrar la D.O.



- Leer posteriormente la absorbancia cada minuto durante 3 minutos.
- Determinar la diferencia promedio de absorbancia/minuto ( $\Delta A/\text{min}$ ) restando cada lectura de la anterior y promediando los valores.
- Utilizar este promedio para los cálculos.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

$$\text{Fosfatasa ácida prostática (U/l)} = \Delta A/\text{min} \times 853$$

(405 nm; relación muestra/sustrato 1:10)

#### Intervalo de referencia

- A 25 °C: 0 – 2.6 U/L
- A 30 °C: 0 – 3.0 U/L
- A 37 °C: 0 – 3.7 U/L

#### Otras consideraciones

- La actividad de FAcP es muy escasa en el hombre sano y casi nula en la mujer, de modo que los valores esperados se encuentran en el límite del error instrumental o muy cercanos al límite de detección del sistema.
- Debe sospecharse la presencia de cáncer prostático toda vez que los valores superen en un 60% al valor superior normal.



#### FOSFORO

##### Descripción

El fósforo se encuentra en el organismo formando parte de compuestos orgánicos (proteínas, lípidos, carbohidratos, ácidos nucleicos, etc.) o como fosfatos inorgánicos, cumpliendo diversas funciones (transporte de energía, estructura de los tejidos, mantenimiento del pH de los líquidos corporales). Los tejidos óseo y muscular lo contienen como constituyente esencial y es notable su participación en la composición del tejido nervioso.

Su concentración en circulación está regulada entre otros factores por los niveles de vitamina D y las glándulas endócrinas, observándose variaciones fisiológicas de acuerdo a la edad, ingesta, actividad física, embarazo, etc.

Existen situaciones patológicas en las que se altera este equilibrio, produciéndose anomalías en la concentración de fósforo circulante.

Niveles elevados de fósforo sérico son encontrados en el hipoparatiroidismo, mientras que el hiperparatiroidismo conduce a la situación contraria. También puede encontrarse hipofosfatemia por hipervitaminosis D y diversos trastornos renales, mientras que la hipofosfatemia se relaciona con deficiencias de vitamina D y defectos en la reabsorción de fósforo a nivel renal.

Condición del paciente:



- Ayuno de 6 horas.

Muestra: Suero, plasma y orina.

- El suero y el plasma deben ser separados de los glóbulos rojos inmediatamente.

Observaciones

- No se observan interferencias por bilirrubina hasta 58 mg/l.
- La hemólisis o lipemia son causa de resultados erróneos.
- Se recomienda procesar un blanco de muestras para evitar estas interferencias

Procesamiento: Según metodología empleada (ver inserto del reactivo usado).

- Química Líquida.

#### PROCEDIMIENTO

- En tres tubos de fotocolorímetro marcados B (Blanco), S (Standard) y D (Desconocido), agregar:

	B	S	D
Standard	----	10 ul	----
Muestra	----	----	10 ul
Reactivo	1 ml	1 ml	1 ml



Incubar 10 minutos a temperatura ambiente.

- Luego leer en espectrofotómetro a 340 nm (Hg 334 ó 366 nm), llevando el aparato a cero con el blanco

#### ESTABILIDAD DE LA MEZCLA DE REACCION FINAL

La reacción final es estable 20 minutos, por lo que la absorbancia debe ser leída en ese lapso.

#### CALCULO DE LOS RESULTADOS

Suero o plasma:

$$\text{Fósforo inorgánico (Pi) (mg/dl)} = \frac{D}{S} \times f \quad \text{Donde: } f = \frac{4 \text{ mg/dl}}{S}$$

Orina:

$$\text{Pi (g/24 horas)} = \frac{D}{S} \times 0,040 \times 10 \times V = \frac{D}{S} \times 0,4 \times V$$

donde:

- 0,040 g/l = 4 mg/dl = concentración del Standard
- 10 = factor de dilución
- V = volumen de la diuresis expresado en litros/24 horas

Intervalo de referencia:

- Suero: 2.5 - 4.9 mg/dl
- Orina: 0.4 - 1.3 g/24 horas

## ADENOSINA DEAMINASA

Descripción.:

La adenosina desaminasa (ADA) es una enzima esencial en el metabolismo de las purinas, con un papel especialmente importante en la diferenciación y proliferación de linfocitos T y del sistema monocito-macrófago. Se han identificado dos tipos de ADA: ADA sérica, que se encuentra en hematíes, linfocitos, suero y en pequeñas cantidades en hígado y bazo y ADA tisular, que está en los homogeneizados de todos los tejidos del organismo. El déficit congénito de ADA motiva el síndrome de inmunodeficiencia grave combinada, caracterizado por ausencia de linfocitos T e hipogammaglobulinemia.

Durante las primeras fases de la diferenciación del linfocito T las concentraciones intracelulares de ADA aumentan en cien veces su valor inicial, lo que ha llevado a proponer la determinación de ADA como una nueva prueba de inmunidad celular, al ser ésta críticamente dependiente de la presencia de una adecuada actividad de ADA. Se ha observado un aumento de su actividad enzimática sérica en la fase aguda de algunas infecciones intracelulares. En líquidos biológicos, la determinación de la actividad de ADA se utiliza como marcador diagnóstico de la tuberculosis.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia).

Muestra: Suero y Líquidos corporales.

Observaciones:

- Las muestras a procesar deben ser de reciente extracción.
- En caso de no poder procesarlas inmediatamente, refrigerar la muestra y proceder a su lectura no más de 24 horas de recibida esta.

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL o de líquido corporal solicitado (según sea el caso) y realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- Química Líquida.

Reactivos:

- Reactivo de Buffer Fosfato (refrigerado)
- Solución de Adenosina (a T° ambiente)
- Standard de Sulfato de Amonio (refrigerado)
- Reactivo Color 1: Solución de Fenol y Nitroprusiato de Sodio (refrigerado)
- Reactivo Color 2: Solución Alcalina de Hipoclorito de Sodio (a T° ambiente)

	Blanco Reactivo	Standard	Blanco Muestra	Muestra
Buffer Fosfato	0.5 ml.	----	----	----
Sol. Adenosina	----	----	0.5 ml.	0.5 ml.
Standard	----	0.5 ml.	----	----
Muestra	----	----	----	0.025 ml.
Agua Destilada	0.025 ml.	0.025 ml.	----	----

- Mezclar, tapar los tubos e incubar a 37°C por 1 hora

	Blanco Reactivo	Standard	Blanco Muestra	Muestra
Rvo. Color 1	1.5 ml.	1.5 ml.	1.5 ml.	1.5 ml.
Muestra	----	----	0.025 ml.	----
Rvo. Color 2	1.5 ml.	1.5 ml.	1.5 ml.	1.5 ml.

- Mezclar e incubar a 37°C por 30 minutos.
- Leer las absorbancias contra agua destilada a 546 nm
- Si las absorbancias de las muestras exceden a 1.0 repetir la prueba diluyendo de 2 a 5 veces con buffer fosfato.

Cálculo:

$$\text{Actividad (U/L)} = \frac{\text{DO muestra} - \text{DO muestra blanco}}{\text{DO standard} - \text{DO reactivo blanco}}$$

Donde DO: Valor de la densidad óptica

Intervalo de referencia: Ver apéndice

Otras consideraciones:

- Esta prueba es de una alta sensibilidad para el estudio de la tuberculosis pero carece de especificidad para dar un diagnóstico de certeza de esta enfermedad.
- Una prueba de ADA positiva con el punto de corte señalado indica una probabilidad muy alta de que estemos realmente ante un caso de tuberculosis. Sin embargo, una prueba negativa no es tan concluyente, es decir, nuestra probabilidad de tener resultados falsos negativos debe tomarse en cuenta, pero nuestra probabilidad de tener resultados falsos positivos es muy baja.





## TROPONINA

### Descripción.

La Troponina I cardíaca es una subunidad del complejo actina – miosina (proteína contráctil de la miofibrila formada sólo en el miocardio). La Troponina T cardíaca y Troponina I son dos isoformas que se encuentran en el torrente sanguíneo durante la necrosis miocárdica. Debido a los valores indetectables presentes en el suero de personas sanas y su rápida elevación (detectables en 1 hora después de lesión de células del miocardio), estos marcadores han sido utilizados por su utilidad en el diagnóstico precoz del infarto agudo de miocardio (MI), Especialmente en la detección infartos silenciosos, microinfartos y en el caso de dolor en el pecho que no vayan acompañadas de cambios típico de un electrocardiograma. Ambos ensayos muestran similar precisión en la identificación de lesión miocárdica aguda. Algunos estudios han encontrado una correlación entre el grado de elevación de Troponins I y T y la gravedad y el alcance de las lesiones coronarias, angina de pecho, y los cambios ECG, y por lo tanto, estos valores puede ser útil en la predicción del resultado para las condiciones cardíacas. Algunas investigaciones han encontrado que los niveles de troponina son predictivos de trombosis intracoronaria tardía y la obstrucción distal en la microvasculatura coronaria. La troponina T ha demostrado ser un predictor independiente de los resultados en pacientes con hemodiálisis crónica.

### Condición del paciente:

- o En ayunas (ideal). Lo usual es que no se tome en cuenta ello por ser casos de emergencia (angina de pecho).

Muestra: Sangre venosa heparinizada

### Observaciones:

- o Emplear exclusivamente muestras de sangre venosa entera heparinizada (no permitir el uso de otros anticoagulantes, sangre capilar, suero o plasma).
- o La muestra es estable hasta por 8 horas a temperatura ambiente: No refrigerar o congelar.
- o Las muestras hemolíticas, ictericas (bilirrubina hasta 20 mg/dL) y lipémicas (triglicéridos hasta 440 mg/dL) no tienen ninguna influencia en los resultados.

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL y realizar según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- o Inmunocromatografía

### Troponina cuantitativa

- a) Inserte el chip de codificación del envase de tiras reactivas en la ranura prevista del equipo lector hasta que encaje.
- b) Introduzca la tira reactiva en el aparato cuando aparezca el mensaje correspondiente en la pantalla del aparato.

- c) Pulsar la tecla START para que la tira reactiva se coloque automáticamente en la posición de medida.
- d) Pipetear 150 uL de muestra sobre la zona de aplicación de la tira reactiva (marcada con un triángulo) en forma vertical.
- e) Pulse la tecla START lo cual dará inicio a la medición de la muestra (la pantalla indicará el tiempo de medición restante para obtener el resultado).
- f) Una vez transcurrido el tiempo de medición aparece el resultado en la pantalla.

#### Troponina cualitativa

- a) Retirar el dispositivo de prueba de la envoltura y colocarlo sobre una superficie plana y limpia.
- b) Llevar las muestras a temperatura ambiente.
- c) Adicionar 3 gotas de suero dentro del pozo de la muestra
- d) Tan pronto como la muestra llega a la ventana de observación, empezar a tomar el tiempo.
- e) Leer los resultados en 10 a 15 minutos.

Intervalo de referencia:

#### Troponina cuantitativa

- o Ver apéndice

#### Troponina cualitativa

- o Negativo: Si la banda de control "C" aparece y no la banda de prueba "T".
- o Positivo Si la banda de prueba "T" aparece junto con la banda de control "C" (generalmente dentro de 10 a 15 minutos) – Valores de cTni mayores a 0.5 ng/mL.
- o No válido Si la banda de color no aparece en la zona de control "C"

Otras consideraciones:

- o El test debe utilizarse durante los 15 minutos posteriores a la apertura de la bolsa.
- o Las tiras reactivas usadas pueden desecharse con la basura común tras ser esterilizada.

## **PRUEBA DE EMBARAZO**

Descripción.

Gonadotropina coriónica humana (hCG) es una hormona glicoproteica con subunidades, alfa y beta que normalmente se producen por la placenta en desarrollo y pueden ser producidas por algunos tumores de células germinales. La secuencia alfa es idéntica a la hormona foliculo-estimulante (FSH), hormona luteinizante (LH) y tirotrópina, y esto puede ocasionar un resultado falso positivo en la prueba de embarazo a no ser que en la prueba se determine, además, junto con la subunidad beta. Esta prueba puede detectar el embarazo en tan solo 1 semana después de la concepción. La monitorización seriada se utiliza para

ayudar a determinar la edad gestacional. La subunidad beta se utiliza a menudo para seguir el estado de los tumores después de la cirugía o la quimioterapia. Niveles elevados se han asociado a un mal pronóstico en pacientes con cáncer colorrectal.

Condición del paciente:

- Ayuno de 8 horas (ideal en casos de pacientes estables, no así en casos de emergencia).

Muestra: Suero

Observaciones:

- Resultados falso positivo se puede obtener con muestras séricas bemolizadas, lipémicas, o ictéricas y provenientes de quiste pericárdico.
- El EDTA, la heparina y otros anticoagulantes producen una disminución en los niveles plasmáticos y puede provocar resultados falsos negativos.
- Los valores aumentan más lentamente en embarazos ectópico que en embarazos normales.

Procesamiento: Tomar una muestra de sangre de 4 mL y realizar prueba según metodología empleada (ver inserto del reactivo).

- ELISA cualitativa.

Reactivos:

- a) Pocillos microELISA recubiertos con anti  $\alpha$  - hCG monoclonal.
- b) Conjugado enzimático contiene conjugado de peroxidada anti  $\beta$  hCG monoclonal.
- c) Reactivo TMB
- d) Solución de parada: HCl 1N (ácido clorhídrico)
- e) HCG Standard: De 0, 20 y 150 mIU/ml de hCG.

#### PROCEDIMIENTO

- Ubicar los pocillos para el test en un lugar apropiado (superficie de color blanco)
- Dispensar 1 gota (50 uL) de muestra sérica.
- Agregar una gota de conjugado enzimático y mezclarlo por 10 minutos en rotador serológico.
- Incubar a temperatura ambiente por 5 minutos.
- Remover el contenido lavando por 5 veces con agua destilada desionizada.
- Agregar una gota de reactivo TMB y mezclarlo vigorosamente por 10 segundos.
- Incubar a temperatura ambiente por 5 minutos.
- Visualizar el color obtenido.

Intervalo de referencia:

- Positivo: Color azul.
- Negativo: Incoloro o azul débil.
- Sensibilidad: Valores positivos por encima de 20 mIU/ml

Otras consideraciones:



No se elimina la posibilidad de embarazo si los resultados son bajos o dudosos.

Resultados falsos positivos han dado lugar a tratamientos innecesarios con quimioterapia por la sospecha de malignidad.

Uno puede confirmar o descartar pruebas positivas hCG mediante una prueba cuantitativa de hCG en orina.

### **DETERMINACION DE GASES ARTERIALES Y ELECTROLITOS (Na, Cl, K)**

#### Descripción

La gasometría arterial mide el oxígeno y dióxido de carbono disuelto en la sangre arterial y pone de manifiesto el estado ácido-base y qué tan bien el oxígeno es transportado por el cuerpo. El pH es la medición de la concentración de iones H<sup>+</sup> libre en la sangre circulante. La producción continua de iones de hidrógeno por el metabolismo intracelular es bien amortiguada como un ácido (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) o una base (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>). El organismo requiere que el pH se mantenga constante. Los riñones y los pulmones regulan el pH al preservar la proporción ácido / base. Cualquier alteración en la relación entre bicarbonato y ácido carbónico va a provocar un cambio recíproco en la liberación o absorción de H<sup>+</sup> libres, alterando así el valor del pH. Desviaciones significativas en el pH se puede poner en peligro la vida. Ambos bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) y el ácido carbónico (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) son los componentes del cuerpo del sistema ácido-base que influyen en el pH. La presión parcial de dióxido de carbono (PCO<sub>2</sub>, PaCO<sub>2</sub>) es la cantidad de dióxido de carbono en la sangre basado en la presión que ejerce en el torrente sanguíneo y representa el grado de ventilación alveolar. Cuando disminuye el pH, más CO<sub>2</sub> se separa del ácido carbónico y es exhalado por los pulmones, para contrarrestar la reducción de pH y el aumento de la tasa de respiración. La presión parcial de oxígeno (PO<sub>2</sub>, PaO<sub>2</sub>) es la cantidad de oxígeno disuelto en el plasma y representa la situación de intercambio de gas alveolar con aire inspirado. La saturación de oxígeno (O<sub>2</sub>Sat) es la cantidad de oxígeno realmente vinculado a la hemoglobina (como porcentaje del importe máximo que podría estar obligado) y disponible para el transporte en todo el cuerpo. SaO<sub>2</sub> se aplica a la saturación arterial de hemoglobina:

El sodio es el principal catión del líquido extracelular. Su función principal es mantener la presión osmótica y ácido-base y equilibrio de transmitir los impulsos nerviosos. Se absorbe desde el intestino delgado y se excreta en la orina en cantidades que dependen de la ingesta alimentaria. En condiciones normales de clientes, el contenido de sodio del cuerpo se mantiene bastante constante a pesar de grandes variaciones en la ingesta de sodio. Los niveles de sodio urinario se utilizan en conjunción con la orina y el plasma o los niveles de creatinina sérica en dos fórmulas que ayuden a reducir la fuente de insuficiencia renal en causas prerrenales, renales y postrenales

Potasio es el principal catión intracelular. El organismo obtiene potasio a través de la dieta y los riñones ya sea reabsorbiendo o se excretando en función de las necesidades celulares.



Es el responsable de la regulación del equilibrio hídrico celular, la conducción eléctrica en las células musculares, y la homeostasis ácido-base. Aunque la mayoría de potasio se almacena y se utiliza dentro de las células de tejidos, análisis de potasio sérico es útil para evaluar el equilibrio de electrolitos. Los niveles séricos de potasio se utilizan en la evaluación de los pacientes con disritmias cardíacas, disfunción renal, confusión mental, desordenes gastrointestinales, por vía intravenosa y en terapia de reemplazo.

Cloro es el más abundante anión en el líquido extracelular. Funciona en contra el equilibrio de cationes como sodio y también actúa como un amortiguador durante el intercambio oxígeno / dióxido de carbono en los glóbulos rojos. Ayuda también en la digestión, presión osmótica, y el balance hídrico. Se mide en suero, junto con otros electrolitos, para evaluar el equilibrio ácido-base.

Condición del paciente:

- Determinada por el médico tratante

Muestra:

- Sangre arterial (Gases arteriales)
- Suero (Electrolitos)

Observaciones

#### Gases Arteriales

- Rechazar muestras coaguladas.
- Si el paciente está recibiendo aspiración endotraqueal o tratamientos de terapia respiratoria, las muestras deben extraerse al menos 20 minutos después del procedimiento.
- El hecho de no expulsar todo el aire de la jeringa de sangre de gas dará lugar a una PaO<sub>2</sub> elevada y una disminución de PaCO<sub>2</sub> falsos.
- Si la muestra para AGA no se coloca al lado de hielo en un baño de hielo puede resultar en una disminución del pH, PaO<sub>2</sub>, y la saturación de oxígeno
- Si no se expulsa la heparina de la jeringa antes de recogida de muestras puede dar lugar a disminución del pH, PaCO<sub>2</sub> y PaO<sub>2</sub>.
- El tener la muestra a temperatura ambiente acelera la caída del pH.
- Un prolongado lapso de tiempo entre la toma de muestra y verificación puede dar lugar a un descenso del pH.

#### Electrolitos

- Rechazar muestras hemolizadas o con más de 1 hora después de su recolección.
- NO extraer la muestra de un sitio donde haya perfusión intravenosa.
- El uso de un torniquete y bombeo de la mano antes de la obtención de una muestra venosa puede aumentar el valor de los electrolitos (potasio hasta un 20%).

- Los pacientes con incremento de glóbulos blancos y plaquetas pueden tener falsamente niveles elevados de potasio sérico.
- Una incompleta separación de suero del coágulo puede causar hiperkalemia.
- La acidemia causa que el potasio pase del líquido extracelular a cambio de iones de hidrógeno los cuales se desplazan al espacio intracelular.
- Los valores de potasio son 0.2-0.4 mEq / L mayor en muestras recogidas en la tarde y noche.

Procedimiento:

#### Gases Arteriales

- Se recibe la muestra en jeringa y verifica que este en condiciones óptimas (no burbujas, ni abierta la aguja o en contacto con el medio externo) así como debidamente rotulado el nombre del paciente.
- Se procede a la aspiración de muestra por equipo y luego de unos segundos ver lectura obtenida

#### Electrolitos

- Muestra en recipiente apropiado (no bemolizada), previa verificación del nombre del paciente.
- Aspiración de la muestra por equipo y luego de unos segundos ver lectura obtenida


Intervalo de referencia: Ver apéndice

#### Otras consideraciones

- La sangre venosa puede ser útil sólo para vigilar el pH, PaCO<sub>2</sub>, y el exceso de base.
- La evaluación de pH debe tener en cuenta las alteraciones en los niveles de electrolitos, dióxido de carbono, oxígeno y bicarbonato.
- En la anemia, la saturación de oxígeno puede ser normal, pero la hipoxia puede que aún esté presente, porque hay una disminución en la capacidad de carga del oxígeno.
- Un déficit de base menor o igual a -6 indica una alta mortalidad en trauma
- Para elevados niveles de potasio, una gasometría arterial deben ser evaluados para acidemia
- Existe un mayor riesgo de accidente cerebrovascular en los clientes con una baja ingesta de potasio (<2,5 g / día) y en los clientes de diuréticos con menores niveles de potasio (<4,1 mEq / L o <4,1 mmol / L



## ANALITO

## MARCA



○ Glucosa	Wiener
○ Urea	Wiener
○ Creatinina	Wiener
○ Amilasa	Wiener
○ Lipasa	Roche
○ CPK-MB	Wiener
○ CK Total	Valtek
○ TGO (ASAT)	Valtek
○ TGP (ALAT)	Valtek
○ Fosfatasa Alcalina	Wiener
○ $\Gamma$ Glutamil transpeptidasa	Wiener
○ Deshidrogenasa Láctica	Valtek
○ Colesterol Total	Wiener
○ Colesterol HDL	Wiener
○ Colesterol LDL	Wiener
○ Triglicéridos	Wiener
○ Proteínas totales	Wiener
○ Proteínas en orina/LCR	Wiener
○ Bilirrubina T y F	Wiener
○ Calcio sérico	Wiener
○ DHL	Wiener
○ Fosfatasa Acida	Wiener
○ Fósforo	Wiener
○ Ácido Úrico	Human

## OBSERVACIONES

- 
- 
- Las marcas de reactivos señaladas están sujetas a variación siendo que, de haber variación, el procedimiento será el señalado en el inserto del reactivo a utilizar.