

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

## MANUAL DE TOMA DE MUESTRAS SANGUINEAS PARA LA CERTIFICACION ISO-9001-2000

TRABAJO ESCRITO VIA CURSOS DE EDUCACION  
CONTINUA  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

PRESENTA:  
PATRICIA BARCENAS BAUTISTA



m340196

EXAMENES PROFESIONALES  
MEXICO, D. F. FACULTAD DE QUIMICA 2005



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**

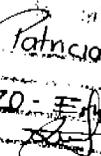


**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

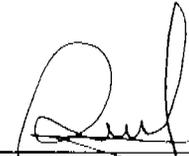
Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM e Instituto de Ciencias Médicas y Nutrición el contenido de mi trabajo investigacional.  
NOMBRE: Patricia Bárcenas Bautista  
FECHA: 20 - Enero - 2005  
FIRMA: 

Jurado asignado:

Presidente	Prof. Guadalupe Velez Pratt
Vocal	Prof. José Luis Domínguez Torix
Secretario	Prof. Citlallín García Arenas
1er. Suplente	Prof. Martha Alicia Menjivar Iraheta
2do. Suplente	Prof. Zoila Nieto Villalobos

Sitio en donde se desarrollo el tema:  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Subirán

  
\_\_\_\_\_  
Citlallín García Arenas  
ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
Patricia Bárcenas Bautista  
SUSTENTANTE

*Tú y Yo Reiremos Juntos Bajo  
La Tormenta*

*Gibran Jalil*

## AGRADECIMIENTOS

### A DIOS

Por darme la oportunidad de crecer ante la vida, sin Él no existiría camino que seguir.

### A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Por darme la formación académica necesaria para ser una mujer de provecho a mi Nación y a mi prójimo.

### A MIS PADRES

Por darme la vida y la oportunidad de cumplir este sueño que es de todos. Con su ejemplo aprendí que todo es posible con trabajo y esfuerzo. Los amo por sobre todas las circunstancias.

### A MIS HERMANOS Y SOBRINOS

Por la confianza que en mí han depositado y sobre todo por el amor que siempre hemos sentido.

### A MI ASESORA

Por el tiempo dedicado a éste trabajo y los conocimientos compartidos para lograrlo.

### A CAROLINA

Por el apoyo y amistad incondicional que siempre me ha demostrado. Es un ejemplo de tenacidad y liderazgo en tiempos y circunstancias adversas.

### A MIS AMIGOS

Irma, Teresa, Gabriela, Claudia, Maribel, Angeles, Araceli, Magda, Alfredo, Marco y todos aquellos que han estado a mi lado en momentos difíciles.

### AL PERSONAL DE LA UTM DEL INCMNSZ

Con ellos he crecido profesionalmente y todos los días se encargan de enseñarme algo nuevo.

## CONTENIDO

	Página
Introducción	1
I. Etapas de laboratorio clínico	
A. Pre-analítica	3
B. Analítica	6
C. Post-analítica	6
II. Elaboración de un Manual de Toma de Muestras Sanguíneas	
1. Introducción	7
2. Seguridad	7
3. Definiciones	7
4. Instalaciones	7
5. Suministros	8
6. Procedimiento de venopunción	9
7. Punción capilar	16
8. Venopunción en niños	17
9. Consideraciones adicionales	19
10. Situaciones especiales	19
Discusión	21
Conclusiones	21
Bibliografía	22

## INTRODUCCIÓN

Para realizar un examen de laboratorio clínico se llevan a cabo tres etapas igualmente importantes que son: pre-analítica, analítica y post-analítica.

La etapa pre-analítica incluye desde la preparación del paciente, la identificación de las muestras, la técnica de venopunción, la selección adecuada del material, el tipo de aditivo que se utiliza, así como el transporte y conservación de las muestras hasta su llegada al laboratorio de proceso.

Esta es la etapa inicial y tiene por objetivo la obtención de muestras biológicamente representativas de un paciente, por lo que de poco servirán las medidas estrictas de aseguramiento de la calidad en las etapas subsiguientes (analítica y pos-analítica) si la etapa inicial no es controlada adecuadamente.

Existen factores en la fase pre-analítica relacionados con el paciente, que pueden afectar los resultados del laboratorio. Algunos factores como sexo, raza, edad, embarazo y ciclo menstrual entre otros, no se pueden modificar, sin embargo, existen otros que sí son modificables con la correcta toma de muestras y preparación del paciente, y constituyen los primeros pasos para obtener resultados confiables que ayuden al médico a establecer un diagnóstico, evaluar riesgos o dar seguimiento al tratamiento del paciente.

Es por esta razón que surge la necesidad de elaborar una manual para la adecuada toma de muestras sanguíneas que uniformen las actividades y criterios de los procedimientos llevados a cabo durante las tres etapas.

En la actualidad la acreditación y/o certificación de los laboratorios clínicos es una necesidad que no se debe dejar a la deriva, ya que no es suficiente decir que se trabaja con calidad, hay que demostrarlo con evidencia objetiva y documentada.

Se propone un manual de instrucciones de recolección de muestras sanguíneas adecuadas para análisis de laboratorio clínico, encaminado a lograr una mayor calidad en la fase pre-analítica que garantice resultados válidos con la mayor precisión posible.

ISO 9001:2000<sup>11</sup>

Esta norma (ISO 9001:2000), especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad, cuando una organización:

- ✓ Necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables; y
- ✓ Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables.

Con el fin de conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistémica y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes implicadas.

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir la organización hacia una mejora en el desempeño y son los siguientes:

- Enfoque al cliente: Las organizaciones dependen de sus clientes por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.
- Liderazgo: Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- Participación del personal: El personal a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- Enfoque basado en procesos: Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- Mejora continua: La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión: Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.

- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor: Una organización y sus proveedores son interdependientes y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.

El Manual de Toma de Muestras Sanguíneas se ubica dentro de la norma ISO 9001-2000 en el punto 7.5.1. "Control de la producción y de la prestación del servicio" en el inciso b) disponibilidad de instrucciones de trabajo. Este solamente es uno de los manuales que se encuentran dentro del sistema organizacional. Existen muchos otros manuales en la institución los cuales no son objeto de este trabajo.

Para comprender la importancia de contar con un Manual de Toma de Muestras Sanguíneas es necesario conocer las etapas por las que pasa una prueba, desde la toma hasta la entrega del resultado.

## I. ETAPAS DE LABORATORIO CLÍNICO

### A) Etapa pre-analítica

Existen algunos factores en esta fase relacionados con el paciente que no se pueden modificar como sexo, raza, edad, embarazo, y fases del ciclo menstrual, que afectan los resultados de laboratorio.

Es importante tener presente la existencia de factores que pueden alterar los resultados de laboratorio, algunos de los cuales pueden ser evitados con la adecuada orientación del paciente y una correcta toma de muestras. Algunos de los factores más comunes pueden ser:

1. La ansiedad y la tensión pueden afectar las concentraciones de prolactina, cortisol, catecolamina, aldosterona y renina. En pacientes pediátricos se incrementa el cortisol y la hormona de crecimiento.<sup>1,9,10</sup>
2. Los ejercicios físicos previos a la toma de muestras pueden alterar los niveles de CPK, LDH, AST, potasio, glucosa, prolactina, y cortisol. Con ejercicio moderado se incrementa la concentración de glucosa y se estimula la secreción de insulina, se incrementan los valores de piruvato y lactato debido a la actividad metabólica del músculo esquelético. La fosfatasa ácida, la fosfatasa alcalina, calcio, colesterol, creatinina, fósforo, proteínas totales, urea y ácido úrico se incrementan, en cambio la albúmina, bilirrubina, hierro potasio y sodio disminuyen con el ejercicio.<sup>1,8,9,10</sup>
3. Los ritmos circadianos modifican la concentración de hierro puede haber una variación del 50% entre 08:00 y las 14:00 hrs., el cortisol que se eleva por la mañana y decrece por la tarde entre las 08:00 y 16:00 hrs.<sup>1,10</sup>

La hormona estimulante de la tiroides tiene una concentración máxima entre 02:00 y 04:00 hrs. y una concentración mínima entre las 18:00 y 22:00 hrs.

Algunas hormonas como la estimulante del folículo y la hormona luteinizante en hombres se incrementa entre un 20 a 40% durante la noche, en cambio la concentración de prolactina se incrementa durante el sueño. <sup>1,10</sup>

4. El ayuno y la dieta presentan variaciones en la concentración de lípidos. Es necesario ayuno de 12 horas para determinaciones de triglicéridos y quilomicrones. <sup>1,2</sup>
5. La ingestión de cafeína estimula la médula adrenal incrementando la excreción de catecolaminas y sus metabolitos. También tiene efectos sobre la corteza adrenal, incrementando los niveles séricos de cortisol, 11-hidroxycorticosteroides, y ácido 5-hidroxyindolacético. La ingestión de más de dos tazas disminuye la concentración de ácidos grasos y estimula la secreción de pepsina. <sup>10</sup>
6. Los alimentos altos en fibra evitan la absorción de calcio, colesterol y triglicéridos por el tracto gastro intestinal. <sup>10</sup>
7. La ingestión de alcohol induce cambios en las enzimas hepáticas como la fosfatasa alcalina, transaminasas y gammaglutamiltransferasa. También afecta la concentración de glucosa, triglicéridos, uratos y lactato. <sup>1,9,10</sup>
8. El fumar puede producir variaciones en algunos componentes como la lipasa, amilasa, colesterol, glucosa y también afecta la absorción gástrica en la curva de tolerancia a la glucosa. <sup>1,9,10</sup>  
También afecta la concentración de las inmunoglobulinas, da positivo el título de anticuerpos antinucleares y antígeno carcinoembrionario. <sup>1,10</sup>
9. Los anticonceptivos orales afectan profundamente la actividad estrogénica y conducen al aumento de muchas proteínas como la tiroxina, cortisol y las hormonas sexuales. <sup>9,10</sup>
10. La estasis venosa provoca el aumento de las proteínas totales, hierro, lípidos totales, aspartato aminotransferasa, y bilirrubina. Disminuye la concentración de potasio.  
Para evitar la estasis, el torniquete no debe durar más de un minuto. <sup>1,9,10</sup>
11. La hemólisis puede ocurrir por el exceso de residuos del alcohol utilizado durante la desinfección del sitio a puncionar. También se puede deber al incremento de la fragilidad capilar y alto volumen de células empacadas, especialmente en recién nacidos. Después de la extracción evlte agitar vigorosamente los tubos para evltar hemólisis. <sup>1,2,8</sup>  
Las concentraciones plasmáticas de aldolasa, DHL, potasio, magnesio son particularmente incrementados durante la hemólisis. <sup>1</sup>

12. También existen interferencias por los medicamentos: <sup>9</sup>
- a) salicilatos: disminuyen el recuento de plaquetas y aumentan los eosinófilos, aumentan glucosa, lípidos, y la velocidad de sedimentación globular.
  - b) Vitamina C: aumentan la creatinina y los uratos, disminuye la glucosa.
  - c) Esteroides: aumenta la glucosa y disminuye lípidos, eosinófilos y velocidad de sedimentación globular
  - d) Estrógenos: aumenta lipasa y potasio, disminuyen lípidos.
  - e) Hipotensores: aumenta la lipasa.
  - f) Vitamina D: aumentan los folatos
  - g) Laxantes: aumentan los fosfatos, disminuye el calcio
  - h) Barbitúricos: aumentan la fosfatasa alcalina, ALAT, ASAT, y GGT.
13. Se debe evitar realizar la flebotomía en sitios con hematomas, fistulas, quemaduras, excoiaciones de la piel, cicatrices o del costado en que se ha realizado mastectomía reciente. <sup>1,7,9</sup>
14. Los tubos con anticoagulante deben ser llenados exactamente hasta la marca, cualquiera que sea el método que se utilice para la extracción de sangre, para evitar que la relación muestra / anticoagulante sea inadecuada, de lo contrario los resultados no serán confiables. <sup>1,7,9</sup>
15. Algunos compuestos se pueden adsorber al tubo. Tal es el caso de la ACTH y la PTH que se adsorben al vidrio con facilidad, por lo que se recomienda el uso de tubos de plástico. <sup>7</sup>
16. Se ha demostrado que el gel separador de suero puede interferir con algunas determinaciones como progesterona, cuando se almacena por varios días la concentración tiende a disminuir, igualmente ocurre con los fármacos. <sup>7</sup>
17. Algunas hormonas polipeptídicas de bajo peso molecular, como la ACTH, glucagón gastrina y otras hormonas intestinales se destruyen rápidamente por las enzimas presentes en la sangre, por lo que hay que separar el suero o plasma a baja temperatura y posteriormente conservar a -20°C. <sup>6</sup>

Existen diferencias entre el tipo de sangre colectada para el análisis que pueden causar resultados erróneos. La sangre arterial es una fuente de nutrientes para todos los tejidos del cuerpo, y es la mejor muestra para el análisis de la distribución de sustancias necesarias para los tejidos corporales. La sangre venosa difiere de la sangre arterial en que tiene menores concentraciones de metabolitos como oxígeno y glucosa y más altas concentraciones de productos de desecho como ácidos orgánicos, amoníaco y dióxido de carbono.

La sangre capilar en general, es más cercana en su composición a la arterial, que la venosa. Si se mantienen tibios ciertos sitios específicos, como el lóbulo de la oreja o del pie, se pueden obtener muestras de sangre capilar muy parecidas a las de sangre arterial. En estados de poca perfusión tisular y en los neonatos hay una diferencia significativa entre la presión parcial de oxígeno de la sangre capilar y la arterial. Para algunas sustancias la diferencia entre las concentraciones de sangre capilar y venosa depende de factores hormonales que afectan la extracción del tejido. Por ejemplo, en ayuno, la concentración de glucosa en sangre capilar es similar a la de la sangre venosa. En especímenes postprandiales, cuando la concentración de insulina esta incrementada, la diferencia entre la concentración de glucosa en sangre capilar y venosa puede aumentar hasta un 15%.

### **B) Etapa Analítica**

En ésta etapa se realiza el proceso analítico de la muestra proveniente de la etapa anterior. El control de calidad es diferente y no se tratará en éste trabajo ya que requiere un manual específico.

### **C) Etapa Post-Analítica**

La etapa post-analítica incluye la confirmación o validación de los resultados, los intervalos de referencia<sup>3</sup>, la puntualidad en la entrega de resultados, el reporte y la confidencialidad de los mismos.

## **II ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE TOMA DE MUESTRAS**

Este manual sólo tendrá información sobre la correcta toma de muestras sanguíneas realizadas en pacientes ambulatorios, no se documentarán los casos de pacientes hospitalizados o de urgencias.

CONTENIDO <sup>3,4,6,7,9</sup>

- 1.- INTRODUCCIÓN
- 2.- SEGURIDAD
- 3.- DEFINICIONES
- 4.- INSTALACIONES
- 5.- SUMINISTROS
- 6.- PROCEDIMIENTO DE VENOPUNCIÓN
- 7.- PUNCIÓN CAPILAR
- 8.- VENOPUNCIÓN EN NIÑOS
- 9.- CONSIDERACIONES ADICIONALES
- 10.- SITUACIONES ESPECIALES

## INTRODUCCIÓN

Se describe la necesidad de un manual de Instrucciones Operativas para la toma de muestras sanguíneas con la información necesaria para controlar la etapa preanalítica.

## SEGURIDAD

Cuando se toman muestras de sangre deben observarse las precauciones de seguridad generales (NCCLS document M29). Las muestras de cualquier paciente pudieran estar infectadas con los virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o de la Hepatitis B.

Deben seguirse las técnicas adecuadas de recolección además de promover y alentar el uso de guantes para minimizar el riesgo del personal de laboratorio.

## DEFINICIONES

Espécimen o muestra de un paciente: un volumen de sangre colectada adecuadamente, para realizar una o más de las pruebas de laboratorio. Regularmente es una alícuota de sangre anticoagulada, de plasma o de suero.

Venopunción o flebotomía: todas las actividades involucradas en la obtención de un espécimen de sangre adecuadamente identificado, de la vena de una persona.

## INSTALACIONES <sup>3,4,7</sup>

- **Sala de espera general:** debe ser un área amplia con sillas confortables que facilite el acceso de los pacientes ambulatorios incluyendo las sillas de ruedas, debe contar con ventilación e iluminación adecuadas.
- **Área de registro:** confortable y de fácil acceso para el correcto flujo de pacientes.
- **Área de venopunciones:** debe estar debidamente equipado y contar con lavamanos para que el flebotomista pueda lavar sus manos. El sitio debe proporcionar suficiente privacidad durante el procedimiento de la toma de muestras.
- **Cuarto de recuperación:** para pacientes que presentan problemas o en situaciones de emergencia, debe contar con camilla, tanque de oxígeno, estetoscopio, y fármacos de emergencia.
- **Área de separación y distribución de muestras:** donde se verifique las muestras tomadas y se distribuyan a los diferentes laboratorios para su proceso.

■ **Área de almacenamiento:** debe ser lo suficientemente grande para guardar los insumos y cumplir con los requisitos de temperatura y humedad para la apropiada conservación de los mismos.

■ **Área de control del tiempo para la flebotomía:** algunos estudios como las curvas de tolerancia deben contar con un espacio propio donde pueda llevarse a cabo la cinética que depende del tiempo.

## SUMINISTROS

A continuación se enlistan los suministros que deben estar disponibles en las áreas donde se lleven a cabo venopunciones en forma rutinaria.

■ **Charolas para toma de muestras:** deben contener una o más gradillas con tubos al vacío con tapones de diferentes colores, agujas de doble punta, torundas de algodón con alcohol, jeringas desechables y vendas auto adherente

■ **Sillas de venopunción:** las sillas deben proporcionar el máximo confort a los pacientes y ser de fácil acceso al flebotomista, tener descansabrazos de altura ajustable que permita tener la mejor posición para la venopunción en cada paciente. Las sillas por su diseño, previenen la caída de los pacientes si éstos se encontraran a punto del desmayo.

■ **Camillas:** se debe tener disponibles camillas con superficies reclinables.

■ **Guantes:** en todos los lugares donde se realizan venopunciones deben existir guantes disponibles. Pueden ser de látex o nitrilizados para las personas que resultan alérgicas al látex.

■ **Agujas:** las agujas de doble punta son de acero inoxidable, estériles y desechables, vienen en empaques individuales codificados por el color, de acuerdo al calibre de la guja.

■ **Jeringas estériles:** son de plástico y desechables.

■ **Soportes de agujas (Holders):** los sujetadores de agujas como su nombre lo indica soportan la aguja doble punta con la que se realizará la venopunción y la doble punta se introducirá en el tapón del tubo para la recolección de la muestra de sangre.

■ **Tubos al vacío:** los tubos al vacío son fabricados para extraer fácilmente los volúmenes predeterminados de sangre. Actualmente los tubos al vacío que se utilizan para las venopunciones son estériles. Los tubos tienen tapones de color diferente de acuerdo al tipo de muestra que proporcionará. (Se recomienda consultar NCCLS H1-A3).

COLOR DEL TAPÓN	ADITIVO	TIPO DE MUESTRA
Lavanda (lila)	EDTA K <sub>2</sub>	Plasma/EDTA
Azul claro	Citrato de sodio 3.2%	Plasma/citratado
Rojos	Sin anticoagulante	Suero
Dorado	Gel separador de suero(SST)	Suero
Verde	Heparina sódica	Plasma / heparina
Negro	Citrato de sodio 105 M	Sangre total/ citratada
Belge	Libre de metales	Suero
Belge	EDTA-libre de metales	Sangre total
Gris	Fluoruro de sodio/oxalato de calcio	Suero con inhibición de glicólisis

■ **Torniquetes:** los torniquetes deben ser de preferencia bandas anchas de goma flexible y suave con un ancho de una pulgada y media (3.8 cm) o de una pulgada (2.5cm) y 15 pulgadas (37.5cm) de largo.

■ **Antisépticos:** como antiséptico se puede utilizar alcohol isopropílico o etílico embebiendo torundas de algodón. Para la toma de hemocultivos debe utilizarse yodo-povidona al 10%.

■ **Contenedores desechables para punzo-cortantes:** están fabricados de plástico rígido y tiene una pestaña para destornillar la aguja. En él se desecharán las agujas y jeringas con agujas. (Se recomienda ver NOM-087-2000.)<sup>5</sup>

■ **Hielo:** es recomendable tener hielo y refrigerantes disponibles, es necesario para algunas muestras.

■ **Vendas adhesivas:** Se debe de contar con vendas adhesivas para colocarlas al paciente en el sitio de la venopunción, con el objeto de prevenir hematomas.

■ **Cojín de calentamiento:** se utilizan para calentar el sitio de la venopunción y generar una dilatación; esto es para pacientes con dificultad para realizar la flebotomía.

■ **Archivo de pruebas:** se debe de contar con un archivo de consulta que indique el menú de exámenes de laboratorio, tipos de muestras, volumen mínimo requerido, así como los tubos en que se debe de tomar las muestras, manejos especiales y otras precauciones que deben de tomarse.

## PROCEDIMIENTO DE VENOPUNCIÓN<sup>7\*</sup>

1. **Revisar la solicitud de laboratorio.** Para identificar y obtener la hoja de trabajo, etiquetas y otros suministros de cada paciente. La solicitud debe contener la siguiente información: nombre

completo del paciente, número de folio o registro, fecha, nombre del médico, ubicación del paciente y los exámenes requeridos

## 2. Identificar al paciente

**Pacientes conscientes:** la identificación del paciente es crucial. El flebotomista debe asegurarse totalmente que la muestra de sangre este siendo tomada del individuo designado en la solicitud. Se sugiere la siguiente secuencia para asegurar la identificación del paciente.

- a) Paciente ambulatorio: preguntar su nombre completo (identificación positiva), edad y/o fecha de nacimiento y comparar los datos con los que están en la solicitud o en la hoja de trabajo.
- b) Reportar cualquier discrepancia, no importando que sea menor, a la persona indicada.

**Pacientes inconscientes, muy jóvenes, incompetentes mentalmente o que no hablen la misma lengua que el flebotomista:**

Solicitar a la enfermera, familiar o amigo que identifique al paciente por su nombre, expediente, edad y/o su fecha de nacimiento y comparar los datos con la información de la solicitud de laboratorio.

**Paciente en urgencias no identificados:**

Registrarlo como desconocido mientras se aclara su identidad.

3. **Verificar el ayuno o dietas especiales del paciente.** Algunas pruebas requieren ayuno o que el paciente eliminara algunos alimentos, el tiempo de restricciones en la dieta varia de acuerdo con la prueba. El cumplimiento de dichas restricciones son necesarias para asegurar la exactitud de los resultados.

## 4. Preparar suministros y colocarse guantes.

### Suministros:

El flebotomista debe preparar el siguiente material: tubos con sistemas al vacío, agujas, torniquete, alcohol y torundas húmedas con alcohol, esponjas con yodo-povidona (para hemocultivos), guantes y vendas adherentes.

**Agujas:** se deben seleccionar adecuadamente en base a las características físicas del paciente y a la cantidad de sangre que habrá de extraer.

**Tubos al vacío:** en la actualidad éste tipo de sistemas es el más comúnmente utilizado para tomar muestras. Esto es preferible al sistema de aguja y jeringa ya que permite que la sangre pase directamente de la vena al tubo. El sistema esta compuesto por tres elementos básicos: una aguja estéril, un soporte o "holder" que se utiliza para asegurar tanto a la aguja como al tubo, y un tubo que contiene un vacío pre-medido así como aditivos (ver NCCLS H1-A3)

**Jeringas de plástico.** En general las jeringas son utilizadas para obtener muestras de individuos con venas frágiles, muy delgadas o tortuosas.

5. **Dar confianza y tranquilizar al paciente:** El flebotomista debe ganarse la confianza y asegurarle que, aunque levemente dolorosa, la venopunción es de corta duración.
6. **Sentar adecuadamente al paciente:** Solicitar al paciente se siente cómodamente, recargando totalmente la espalda y apoyando el brazo en el descansabrazos extendiéndolo totalmente.
7. **Sobresaltos y objetos extraños en la boca:** evitar sobresaltos y comida u objetos en la boca del paciente para prevenir cambios en los resultados de las pruebas o ahogamiento en el paciente.
8. **Verificar la hoja de trabajo y preparar las etiquetas para los tubos:** Esta verificación debe realizarse para asegurar que no haya habido errores durante la preparación de la hoja de trabajo y la selección de los tubos. Los tubos se identifican de preferencia con etiquetas de código de barras y contienen nombre completo, número de expediente, fecha de toma de muestra, nombre del flebotomista, laboratorio que procesa y de ser posible el estudio solicitado.
9. **Selecclonar la vena:** Solicitar al paciente cierre el puño, no debe bombear con la mano. Aunque las grandes y robustas venas cubital media y cefálica son las más frecuentemente utilizadas, las venas de la muñeca y de la mano son también aceptables para la venopunción (figura 1). En muchos hospitales, se utilizan bandas de identificación especiales para indicar la restricción del uso de ciertas venas, reservadas para terapia intravenosa o para la inserción de cánulas

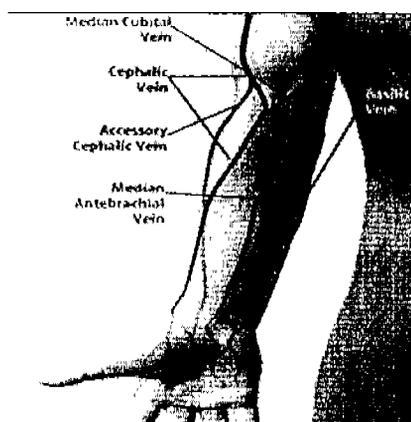


Figura 1. Venas utilizadas para la punción.

**Factores para seleccionar la vena:** deben evitarse áreas de quemaduras cicatrizadas, extremidades donde se ha realizado mastectomía, áreas donde exista hematoma así como extremidades donde este siendo aplicada una venoclisis.

**Localizando la vena:** para localizarlas es necesario palpar con el dedo índice. A diferencia de las venas, la arteria late, son más elásticas y tienen una pared más delgada. Si las venas superficiales no son fácilmente aparentes, la sangre debe ser forzada hacia la vena mediante masaje del brazo o aplicando un cojín térmico durante 5 minutos para dilatar la vena.

**10. Limpieza del sitio de venopunción:** el sitio de venopunción debe ser limpiado para prevenir contaminación microbiológica tanto del paciente como de la muestra. Para ello se utilizará una torunda con alcohol isopropílico al 70%, limpiando con movimientos circulares desde el centro hasta la periferia. Deje secar el área para prevenir hemólisis de la muestra y evitar que el paciente tenga una sensación de quemadura al momento de realizar la venopunción.

**11. El torniquete:** el torniquete es utilizado para incrementar el llenado de la vena, haciéndola más prominente y facilitando la venopunción. La presión del torniquete no debe durar más de un minuto debido a que la estasis localizada puede ocasionar hemoconcentración, hematomas y alteración en los resultados de algunos analitos basados en proteínas, electrolitos y elementos celulares debido a la infiltración de los fluidos hacia los tejidos y espacios intercelulares. Colocar el torniquete de 8 a 10 cm por arriba del sitio seleccionado para la venopunción.

**12. Procedimiento de la venopunción utilizando tubos al vacío:**

- A. Enrosque la aguja conveniente dentro del "holder" hasta que esté segura.
- B. Antes de utilizarlos, golpee ligeramente todos los tubos que contengan aditivos para asegurarse que todos los aditivos sean desalojados del tapón y de las paredes del tubo. Para la recolección use tubos estériles. Cuando obtenga sangre para cultivos, limpie el tapón con una solución antiséptica.
- C. Inserte el tubo de colección dentro del "holder" por encima de la aguja sin introducirlo, evite empujarlo más allá del límite para que no haya pérdida prematura del vacío.
- D. Asegúrese que el brazo del paciente u otro sitio de la venopunción esté en una posición hacia abajo para evitar el reflujo.
- E. Sujete el brazo del paciente firmemente. El dedo pulgar del flebotomista debe ser usado para jalar la piel, esto fija la vena.
- F. Con el bisel hacia arriba, alinee la aguja con la vena y punciónela con un ángulo aproximado a 35°. Sujete el "holder" y empuje el tubo hacia delante hasta que la punta de la

aguja, puncione el tapón del tubo. Mantenga el tubo por debajo del sitio de punción cuando la aguja este en la vena.

G. Retire el torniquete tan pronto como el flujo de sangre esté establecido. Una vez que la sangre ha comenzado a fluir no cambie la posición del tubo hasta que se haya retirado el "holder". Durante el procedimiento, no permita que el contenido del tubo tenga contacto con el tapón el tubo. Los movimientos del líquido hacia atrás y hacia adelante pueden causar reflujo de sangre hacia el interior del sistema venoso y posibles reacciones adversas en el paciente.

H. Mantenga una presión constante hacia delante y ligera, en dirección hacia la aguja, sobre el fondo del tubo. Esto previene que se desconecte la válvula de aislamiento y deje de fluir la sangre. No varíe la presión o reintroduzca presión después de haber completado el llenado.

I. Llene el tubo hasta que el vacío ha concluido y la sangre deje de fluir. Esto asegurará que haya una correcta relación de anticoagulante y sangre. Es normal que el tubo no se llene completamente.

J. Cuando la sangre deje de fluir retire el tubo del "holder". La válvula de aislamiento recubrirá el punto de punción del tapón, deteniendo el flujo de sangre hasta que el siguiente tubo sea insertado.

K. Mezcle inmediatamente después de haber llenado cada tubo que contenga aditivos invirtiendo ligeramente el tubo de 5 a 10 veces. Para evitar hemólisis, no mezcle vigorosamente.

L. Para obtener muestras adicionales, inserte el siguiente tubo dentro del "holder" y repita el procedimiento.

**Orden en el que se deben obtener los tubos:** el orden de drenado recomendado cuando se van a obtener varias muestras durante una sola venopunción es el siguiente:

- I. Tubo de hemocultivo
- II. Tubos sin aditivos o sin anticoagulante (tapón rojo, tapón dorado)
- III. Tubos que contenga citrato o tubo de coagulación (tapón azul)
- IV. Tubos que contengan heparina (tapón verde)
- V. Tubos que contengan EDTA (tapón lila)
- VI. Tubos que contengan Fluoruro / oxalato (tapón gris)

Los tubos con aditivos deben ser invertidos y regresados a su posición original entre 5 y 7 veces para facilitar la mezcla de sangre con el aditivo, evitando movimientos bruscos que generen hemólisis.

Cuando el primer tubo que deba llenarse es el de coagulación (tapón azul), debe obtenerse primero un tubo de descarte con 5 ml para eliminar la posible contaminación con tromboplastina del sitio de la venopunción (ver documento NCCLS H21-A, colección, transporte y preparación de muestras de sangre para pruebas de coagulación)

En el caso de que una muestra de sangre no pueda ser obtenida, deberá ser necesario:

1. Cambiar la posición de la aguja. Si la aguja ha penetrado demasiado dentro de la vena jalar ligeramente hacia atrás. Si no ha penetrado lo suficiente, empujar un poco más hacia la vena.

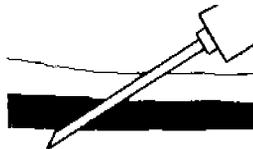
Colocación correcta de la aguja:



Cambio en la posición de la aguja. Movimiento de retroceso que la saca del lumen venoso.



Movimiento hacia delante que atraviesa la vena.



Movimiento de la aguja, tal que el bisel de la aguja quede contra la pared de la vena, afectando la entrada de la sangre



2. Tratar con otro tubo. El tubo que está siendo utilizado puede no tener suficiente vacío.
3. Retirar el torniquete que podría estar muy apretado por lo que evitaría el flujo sanguíneo. Reaplicar el torniquete sin mucha presión.
4. Evitar buscar la vena con la aguja, es muy doloroso para el paciente. En la mayoría de los casos es recomendable otra punción por debajo del primer sitio puncionado o utilizar una vena del otro brazo.
5. Es recomendable no intentar una segunda venopunción, dejar que otra persona intente tomar la muestra en el segundo intento. Si la muestra no puede ser obtenida notificar al médico.

#### **Procedimiento de venopunción utilizando jeringas.**

- a) Insertar la aguja en la jeringa.
- b) Colocar el brazo del paciente lo más abajo que sea posible.
- c) Sujete el brazo del paciente firmemente, con el dedo pulgar fijar la vena.
- d) Alinear la aguja y la jeringa con la vena que vaya a ser puncionada.
- e) Colocar el bisel hacia arriba.
- f) Introducir la aguja en la vena. Retirar el torniquete tan pronto como inicie el flujo de sangre.
- g) Aspirar la cantidad necesaria de sangre.
- h) Reemplazar la primera jeringa si es que requiere más sangre. La aguja debe permanecer en la vena cuando esto se realice. Coloque una gasa seca y limpia por debajo de la aguja para retener la sangre que se esté derramando mientras realiza el cambio.
- i) Una vez terminado el procedimiento de venopunción, llenar los tubos. Colocar los tubos al vacío con el tapon hacia arriba en una gradilla. Para evitar piquetes accidentales, el tubo no debe ser sostenido con la mano. El tapón debe ser perforado con la aguja y permitirse que el tubo se llene (sin aplicar presión con el émbolo de la

jeringa). En caso de transferirlos a tubos sin vacío, se debe quitar la guja de la jeringa y verter por las paredes del tubo para evitar hemólisis.

**Colocar la torunda y retirar la aguja:** la torunda debe ser colocada suavemente sobre el sitio de venopunción aplicando una ligera presión. La aguja debe ser retirada con un movimiento suave teniendo cuidado de no dañar o arañar el brazo del paciente.

**Desechar la aguja:** desecharla de inmediato para prevenir su reutilización o lesiones accidentales. Para ello desenroscar la aguja del "holder" utilizando la pestaña que se encuentra en la parte superior del recolector de material punzocortante. Nunca se debe recolocar la tapa a las agujas, doblarlas, romperlas o cortarlas, ni deben ser retiradas de la jeringa. La jeringa con la aguja deben ser desechadas en el contenedor de material punzocortante.

**Colocar una venda en el brazo del paciente:** esto detendrá el sangrado del sitio de venopunción. Indicar al paciente que retire la venda después de 15 minutos.

**Refrigerar las muestras que así lo requieran:** algunas pruebas requieren que las muestras sean refrigeradas o enfriadas inmediatamente después de haber sido obtenidas, esto es para reducir el proceso metabólico que pueda alterar algunos valores químicos (ver documento NCCLS H18-A, procedimientos para el manejo y proceso de muestras de sangre).

## PUNCIÓN CAPILAR

La obtención de sangre por punción capilar es particularmente útil en las siguientes circunstancias:

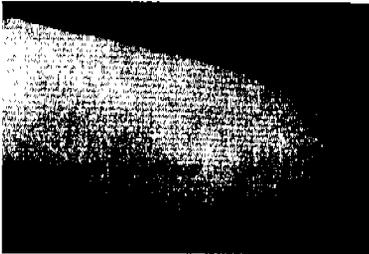
- a) Si la punción venosa es peligrosa para el paciente.
- b) Las venas se están utilizando para administrar medicamentos.
- c) El volumen de sangre requerido no justifica una extracción venosa.

La punción cutánea se debe llevar a cabo preferiblemente en la superficie lateral del dedo medio o anular, evite elegir dedos con quemaduras, escoriaciones o cianóticos. También es frecuente realizarla en el lóbulo de la oreja.

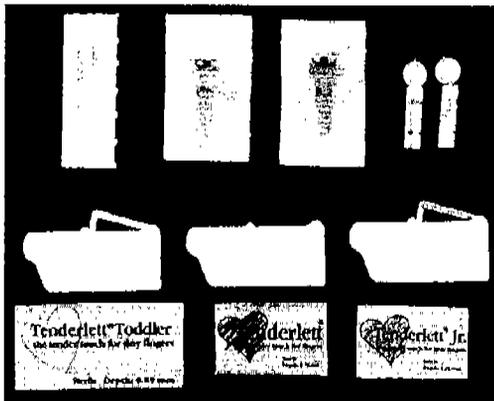
## PROCEDIMIENTO DE LA PUNCIÓN CAPILAR:<sup>12</sup>

1. La punción debe realizarse en la superficie palmar de los dedos y no en la punta del dedo. El dedo medio y anular son los sitios más adecuados, el pulgar y el índice pueden ser más sensibles, el quinto dedo no debe ser puncionado porque la piel es demasiado

delgada. Una vez seleccionado el sitio de la punción, puede dar un ligero masaje al área para concentrar la sangre.



2. Limpie el sitio con alcohol isopropílico al 70%.
3. Con una mano sostenga el dedo o área a puncionar y con la otra sostenga la lanceta.
4. Realice la punción con un movimiento rápido, firme y profundo. Existen portalancetas que pueden graduar la profundidad del corte y son automáticos. Es recomendable su uso para evitar daño innecesario al paciente y en niños mayores de un año.



5. Después de puncionar, descartar la primera gota de sangre, que contiene líquido tisular, limpiándolo con algodón.
6. Presione el dedo para provocar la salida de sangre, que debe ser depositada en los tubos apropiados para este tipo de muestras (sistemas microtubos)
7. Una vez tomada la muestra tapar los tubos, los que contengan anticoagulantes deben ser invertidos suavemente .

8. Coloque el algodón sobre el sitio puncionado haciendo presión para detener el sangrado.

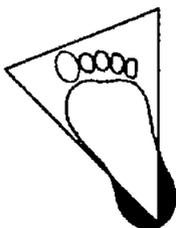
### **VENOPUNCIÓN EN NIÑOS<sup>12</sup>**

Para venopunciones pediátricas, el flebotomista debe tener cuidado especial para asegurar el brazo de tal forma que se puedan prevenir daños causados por movimientos inesperados, al momento de introducir la aguja.

El procedimiento para la venopunción es igual al anterior descrito para adultos.

### **COLECCIÓN EN NEONATOS:<sup>12</sup>**

- a) El pié del neonato es el sitio apropiado para coleccionar la muestra sanguínea por punción capilar. La siguiente figura ilustra los sitios de punción recomendados.



En casi todos los infantes el hueso del talón no está localizado en el área sombreada. La punción no debe realizarse en un sitio puncionado previamente ya que se corre el riesgo de infectarlo. Cuando el infante se encuentra llorando es recomendable esperar 30 minutos a que se relaje para proseguir con la toma de muestras, de otra forma se modificarían algunos parámetros, por ejemplo se incrementan las concentraciones de leucocitos. En caso de no ser posible se deben anotar las condiciones de la recolección de las muestras.

La punción no debe realizarse en el área central del pié de los infantes porque podría dañar los nervios, tendones y cartílagos.

- b) Limpie el área seleccionada con alcohol isopropílico al 70%.
- c) Sujete firmemente el pié del neonato para evitar cualquier movimiento.
- d) Usando una lanceta estéril realice la punción con un movimiento rápido y firme.

En infantes el hueso del talón se encuentra aproximadamente a 2 mm de profundidad por lo que no se debe puncionar a una mayor profundidad porque se correría el riesgo de infectar el hueso.

En recién nacidos los vasos sanguíneos se encuentran entre 0.35 a 1.6 mm debajo de la piel del talón.

Las lancetas que actualmente se encuentran disponibles en forma comercial son retractables y tiene ventajas para los flebotomistas y los pacientes. Algunos materiales controlan la profundidad y longitud del corte y se eligen de acuerdo al flujo sanguíneo deseado, a la edad y peso del paciente.

- e) Deseche la lanceta en un contenedor de punzocortantes.
- f) Limpie con algodón la primera gota obtenida. Utilice una ligera presión para obtener las gotas de sangre requeridas, una presión excesiva puede provocar que la sangre se diluya con líquido tisular.
- g) Llene los tubos requeridos. El orden de llenado es diferente al de la venopunción. Primero se deben llenar los tubos con EDTA para asegurar a un volumen adecuado y se garanticen los resultados de la pruebas hematológicas. Después se recolectan las muestras con otros aditivos y al final se recolectan los tubos que requieran suero. Los tubos que contengan anticoagulantes se deben llenar hasta el límite apropiado para evitar la coagulación o cambios morfológicos debido al exceso de anticoagulante.
- h) Al terminar mantenga presión sobre el sitio de la punción con gasa o algodón para detener el sangrado.

#### **CONSIDERACIONES ADICIONALES**

**Pacientes que se oponen a la toma de muestras:** cuando algún paciente no permite que le tomen muestras, el flebotomista no debe discutir con el paciente. Se debe reportar la objeción del paciente al médico tratante o responsable.

**Hematomas:** para prevenir un hematoma cuando se realiza una venopunción se debe:

- puncionar sólo la pared superior de la vena
- retirar el torniquete antes de sacar la aguja
- utilizar las principales venas superficiales
- asegurarse que la aguja penetre completamente la pared superior de la vena.

**Hemólisis:** para prevenir hemólisis al realizar una venopunción se debe:

- mezclar las muestras anticoaguladas completamente invirtiendo el tubo con suavidad de 5 a 10 veces
- evitar obtener las muestras de un sitio donde haya hematoma
- evitar jalar el émbolo hacia atrás con mucha fuerza cuando se utiliza jeringa
- evitar utilizar una aguja de calibre muy pequeño
- asegurarse que la guja esté bien ensamblada para evitar la formación de espuma

- sin tocarlo, asegurarse que el sitio de venopunción esté seco.

## SITUACIONES ESPECIALES

### Problemas de pacientes:

- **Síncope o desmayos:** El procedimiento a llevar a cabo con un paciente que se ha desmayado es el siguiente
  - 1) Si el paciente está sentado, bajarle la cabeza y los brazos
  - 2) Aflojar la ropa ajustada
  - 3) Acercarle a la nariz una solución de amoníaco (el paciente debe responder tosiendo)
  - 4) Notificar al médico si el paciente no responde.
- **Nauseas:** el procedimiento a seguir es el siguiente:
  - 1) Asegurarse que el paciente este tan cómodo como sea posible
  - 2) Solicitar al paciente que respire profundo y lentamente
  - 3) Aplicar compresas frías en la frente del paciente
- **Vómito:** el procedimiento a seguir es el siguiente:
  - 1) Proporcionar al paciente un recipiente para que vomite
  - 2) Proporcionar al paciente agua para que enjuague la boca
  - 3) Reportar el incidente a la enfermera o personal responsable
- **Convulsiones:** El procedimiento a seguir con el paciente que esta convulsionando es el siguiente:
  - 1) Evitar que el paciente se lastime a sí mismo, no es tratar de evitar el movimiento de las extremidades del paciente completamente, solo de prevenir que se lastime.
  - 2) Llamar al médico o a la enfermera.

## **DISCUSIÓN**

En base a la normatividad mexicana y a la norma Internacional ISO 9001-2000 (NMX – CC – 9001 – IMNC – 2000), se formula un Manual de Instrucciones Operativas para la toma de muestras sanguíneas que incluye la información necesaria para controlar la etapa pre-analítica.

Este manual despeja las dudas que surgen a lo largo del proceso analítico como son tiempos de ayuno, interferencias por hábitos alimenticios o medicamentos, estrés, ejercicio, etc. Y proporcionara sugerencias de cómo resolver situaciones poco comunes como desmayos, síncope y otros problemas que pueden presentarse durante la toma de muestras.

## **CONCLUSIONES**

Se presenta un Manual de Toma de Muestras Sanguíneas como instrucción operativa para la certificación ISO 9001-2000.

En este manual se describen con todo detalle los pasos de la etapa pre-analítica.

Este documento permite obtener un resultado confiable de un análisis que le sirva al clínico para establecer un diagnóstico.

Este manual cubre las necesidades y expectativas de los clientes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Carl A. Burtis, Edward R. Ashwood, Tietz Textbook of Clinical Chemistry. 2ª Edition, W. B. Sanders Company, p.p. 58-99
2. Rainer Haeckel-Weinheim, Evaluation Methods in Laboratory Medicine, N.Y., Basel Cambridge VHC 1993, p.p. 1-5, 101-115.
3. NOM-166-SSA1-1997
4. NOM-197-SSA1-2000
5. NOM-087-ECOL-SSA1-2002
6. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Procedures and Devices for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Skin Puncture. Approved Standards Fourth Edition. Document H4 – A4 Vol. 19 No. 16. September 1999.
7. National Committee for Clinical Laboratory Standards, Procedures for the Collection of Diagnostic Blood Specimens by Venipuncture, Approved Standards Fourth Edition. Document H3 – A4. Vol. 18 No. 7 Jun. 1998.
8. Virtual Hospital: CLIA: Pre-Analytical Factors Affecting Results Emphasis: Phlebotomy  
<http://www.v.h.org/Providers/CME/CLIA/Phlebotomy.html>
9. Laboratorio Clínico, C.H.M, Dr. A.A.Madrid, C.S.S, Manual de Flebotomía  
<http://www.ilustrados.com/documentos/manualflebotomia.doc>
10. Preparación del paciente y colección de muestras para análisis de laboratorio clínico.  
[http://www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol3\\_1\\_99/san07199.html-20k-](http://www.bvs.sld.cu/revistas/san/vol3_1_99/san07199.html-20k-)
11. Norma ISO 9001:2000, Sistemas de Gestión de la Calidad, Requisitos (NMX-CC-9001-IMNC-2000).