

## Importancia del orden de llenado de los tubos de muestras sanguíneas por Enfermería

### *Importance of order filler tubes blood samples for Nursing*

**Autores:** Josefa Moral Jiménez (1), Eduardo Mesa Fernández (1), María África Conde Anguita (1)

**Dirección de contacto:** due94@yahoo.es

**Cómo citar este artículo:** Moral Jiménez J, Mesa Fernández E, Conde Anguita A, Importancia del orden de llenado de los tubos de muestras sanguíneas por enfermería, NURE Inv. (Revista en Internet) 2011 Sept-Oct. (fecha de acceso); 8(54): (aprox. 5 pant). Disponible en: [http://www.fuden.es/FICHEROS\\_ADMINISTRADOR/PROTOCOLO/NURE54\\_protocolo\\_import\\_llenado.pdf](http://www.fuden.es/FICHEROS_ADMINISTRADOR/PROTOCOLO/NURE54_protocolo_import_llenado.pdf)

**Fecha recepción:** 09/01/2011

**Aceptado para su publicación:** 03/05/2011

#### Resumen

La extracción de muestras sanguíneas para análisis en laboratorio es una técnica habitual en la práctica enfermera. Con relativa frecuencia se cometen errores en la obtención de muestras que dan lugar a resultados erróneos y, en ocasiones, rechazo de la muestra por parte del laboratorio, lo que conlleva la realización de una nueva extracción. Es responsabilidad del profesional enfermero prevenir, evitar y minimizar posibles errores. El método de obtención de muestras sanguíneas es importante para que los resultados sean de calidad. El orden de llenado de los tubos sanguíneos puede alterar algunos resultados, por lo que es necesario saber cual es el orden correcto de llenado. Se pretende con todo ello disminuir el número de muestras rechazadas, evitando el riesgo de malas interpretaciones en el diagnóstico de los pacientes y las molestias ocasionadas a los mismos por la repetición de pruebas analíticas.

#### Palabras clave

Flebotomía; sangre; enfermería; errores diagnósticos; hematología.

#### Abstract

The extraction of blood samples for laboratory analysis is a technique common in nursing practice. Quite often mistakes are made in the sampling involving the erroneous results and, sometimes, a rejection of the sample by the laboratory, resulting in a new extraction. It is the responsibility of professional nurses prevent, control and minimize errors. The method of blood sampling is important to have quality results. The order of blood filled tubes may alter some outcomes, that's why it is necessary to know what the correct order of filling is. All this is intended to reduce the number of rejected samples, avoiding the risk of misinterpretation in the diagnosis of patients and the inconvenience caused to patients by repeated laboratory tests.

#### Key words

Phlebotomy; blood; nursing; diagnostic errors; hematology.

**Centro de Trabajo:** (1) Enfermeros Complejo Hospitalario Jaén.

## INTRODUCCIÓN

El objetivo del laboratorio clínico es la obtención de información sobre el estado de salud de una persona. Esta información puede utilizarse para establecer un diagnóstico, evaluar una evolución y/o pronóstico de una enfermedad, valorar la efectividad de un tratamiento, etc (1, 2).

La sangre venosa es el espécimen utilizado de forma habitual en los estudios analíticos ya que su obtención es rápida y relativamente fácil. Según el tipo de estudio que se vaya a realizar se puede obtener:

- **Sangre total:** la sangre obtenida por venopunción se recoge en un tubo con anticoagulante en una proporción determinada. Generalmente es la muestra usada para estudios hematológicos cualitativos, cuantitativos, grupo sanguíneo, etc.
- **Plasma:** se obtiene añadiendo la sangre en tubo con anticoagulante (heparina litio, citrato), centrifugando la muestra y alicuotando el líquido sobrenadante. Es fundamental mantener la proporción correcta de sangre-anticoagulante para asegurar resultados correctos. Esta muestra es la utilizada para estudios de coagulación.
- **Suero:** se obtiene dejando coagular la sangre sobre tubo seco sin anticoagulante. La sangre se deja reposar diez minutos a temperatura ambiente para que se forme el coágulo y posteriormente se centrifuga obteniendo el suero en el sobrenadante. Es la muestra utilizada en el laboratorio de bioquímica, serología e inmunología.

Para que el resultado final de una prueba analítica de laboratorio sea correcta, no es suficiente con que la determinación analítica se realice a la perfección, sino que la calidad de la prueba depende del cumplimiento en cadena de una buena práctica, que comienza desde el momento mismo de la formulación de la petición, la preparación del paciente para la obtención de la muestra y termina cuando el resultado llega a las manos del profesional que solicitó la prueba. Esto conforma el periodo analítico, que está compuesto por tres fases: preanalítica, analítica y post-analítica.

- La **fase preanalítica** abarca todas las acciones desde que el médico solicita el examen, las indicaciones que debe seguir el paciente, la correcta selección de los tubos de extracción sanguínea, la realización de la extracción sanguínea por enfermeras, transporte correcto al laboratorio, almacenamiento hasta el momento del análisis y manejo, centrifugación y/o separación según sea el caso de la muestra.
- La **fase analítica** comprende todas las acciones para la realización del análisis, desde la selección de métodos y equipos de medición, calibración de los mismos, mantenimiento, el sistema de control de calidad para la detección de los errores analíticos posibles.
- La **fase post-analítica** incluye confirmación de los resultados, intervalos o rangos de referencia de la población, el informe del laboratorio en el formato establecido, la confidencialidad de la información de los resultados.

La fase preanalítica es la que representa una parte crucial del proceso analítico, porque es en la cual se detectan la mayor incidencia de errores, que llevan al consiguiente rechazo de muestras. Por tanto, es en esta fase donde probablemente enfermería cobra mayor protagonismo, al ser la responsable de la obtención de las mismas.

Dentro de la fase preanalítica es donde tiene lugar el llenado de los tubos de muestras sanguíneas por Enfermería. Los errores más frecuentes detectados relacionados con la toma de muestras, según diversos autores son: mala calidad por hemólisis, coágulo o turbidez, cantidad insuficiente, tubo inadecuado, obtención inapropiada (2, 3, 4, 5).

Nuestra responsabilidad como enfermeras hace que elaboremos una guía para realizar el correcto orden de llenado de los tubos de muestras sanguíneas, además de tener en cuenta otras características del paciente que puedan afectar de forma decisiva a la calidad de los resultados finales (6,7).

## FACTORES CONDICIONANTES DE LA MUESTRA

Se han descrito factores preanalíticos que pueden afectar de forma decisiva a la calidad de los resultados finales. Se debe tener en cuenta (1) la preparación del paciente y unas consideraciones previas a la extracción.

## 1. Preparación del paciente

- a) **Dieta y ayuno.** Ante cualquier extracción sanguínea es recomendable que el paciente realice un ayuno previo de 8-12 horas, si ello no está contraindicado.
- b) **Ejercicio físico.** Se recomienda reposo previo a la extracción, porque el ejercicio físico reciente puede alterar notablemente el resultado de algunas magnitudes biológicas.
- c) **Medicación.** Indicar que tratamiento sigue el paciente por si interfiere en el resultado de la muestra.
- d) **Otras interferencias.** Consumo de etanol, hábito de fumar, consumo de drogas.

## 2. Consideraciones previas a la extracción

- a) **Postura.** Se recomienda realizar la extracción sanguínea con el paciente tumbado o sentado con el brazo extendido, no debe estar doblado a nivel del codo.
- b) **Infusiones y transfusiones.** Se debe realizar la extracción del brazo opuesto de donde se esté llevando a cabo una infusión de sueroterapia o transfusión sanguínea.
- c) **Intervenciones diagnósticas y terapéuticas.** Extraerse antes de la realización de cualquier intervención para evitar interferencias en las determinaciones analíticas de un laboratorio.

## OBTENCIÓN DE LA MUESTRA

- **Identificación del paciente y de la muestra.** Antes de llevar a cabo la extracción sanguínea al paciente, se debe examinar la solicitud para constatar que ha sido cumplimentada correctamente y que contiene los datos necesarios para una inequívoca identificación del paciente. Del mismo modo, hemos de asegurarnos de seleccionar adecuadamente los tubos necesarios para obtener las determinaciones solicitadas, así como su correcta identificación.
- **Tubos.** Dependiendo de las determinaciones analíticas solicitadas la muestra se recogerá en diferentes tubos(8):

- 1) **Tubo sin aditivos.** Utilizados para la obtención de suero (pruebas de Bioquímica, serología, metabolismo del hierro...); no llevan anticoagulante aunque sí contienen (no obligatoriamente) activadores, que facilitan la retracción del coágulo, y gel separador, que facilita la separación de suero y coágulo tras la centrifugación.

Con ella se obtiene el suero, tras dejar reposar la sangre recién extraída al menos 10 minutos a temperatura ambiente para que se forme el coágulo y centrifugar.

Existen varios tamaños: pequeño de 5 ml, grande de 10 ml y microtubos de 0,8 ml.

- 2) **Tubo Citrato (para coagulación).** Contienen como anticoagulante citrato trisódico. El citrato viene en una cantidad prefijada para mezclarse con un volumen fijo de sangre; la exacta proporción de sangre y anticoagulante es crucial en la realización de las pruebas de coagulación, ya que si no es la adecuada, los resultados se alteran.

Con ella se obtiene el plasma, tras centrifugación de la sangre anticoagulada.

Existen varios tamaños: de 5 ml y de 1,8 ml.

- 3) **Tubo EDTA.** Contiene como anticoagulante el EDTA K3 (sal tripotásica del ácido etilén-diamino-tetraacético). Es el tubo utilizado para la hematimetría (hemogramas), Banco de Sangre y otras pruebas.

Con ella se obtiene sangre total anticoagulada.

Existen varios tamaños: pequeño de 3 ml, grande de 10 ml y microtubos de 1 ml.

- 4) **Tubo Citrato (para VSG).** Contiene también como anticoagulante citrato trisódico, aunque la concentración es distinta que en el citrato de coagulación. Se utiliza exclusivamente para la determinación de la Velocidad de Sedimentación Globular.

Con ella se obtiene sangre total anticoagulada.

- 5) **Tubo Heparina de Litio.** Contiene como anticoagulante la Heparina de Litio. Se utiliza para realizar determinaciones bioquímicas y algunas técnicas especiales. Con ella se obtiene sangre total anticoagulada.

## ORDEN DE EXTRACCIÓN DE LOS TUBOS

El orden de los tubos es importante para prevenir la contaminación de las muestras por anticoagulantes no deseados (8, 9).

Se ha de realizar de la siguiente manera:

- 1) Frascos para hemocultivos.
- 2) Tubo para análisis de suero: sin anticoagulante.
- 3) Tubo para pruebas de coagulación: anticoagulante citrato.
- 4) Tubos restantes con anticoagulantes: EDTA, Heparina de litio, jeringas de gasometría, tubo de velocidad de sedimentación (**Figura 1**).

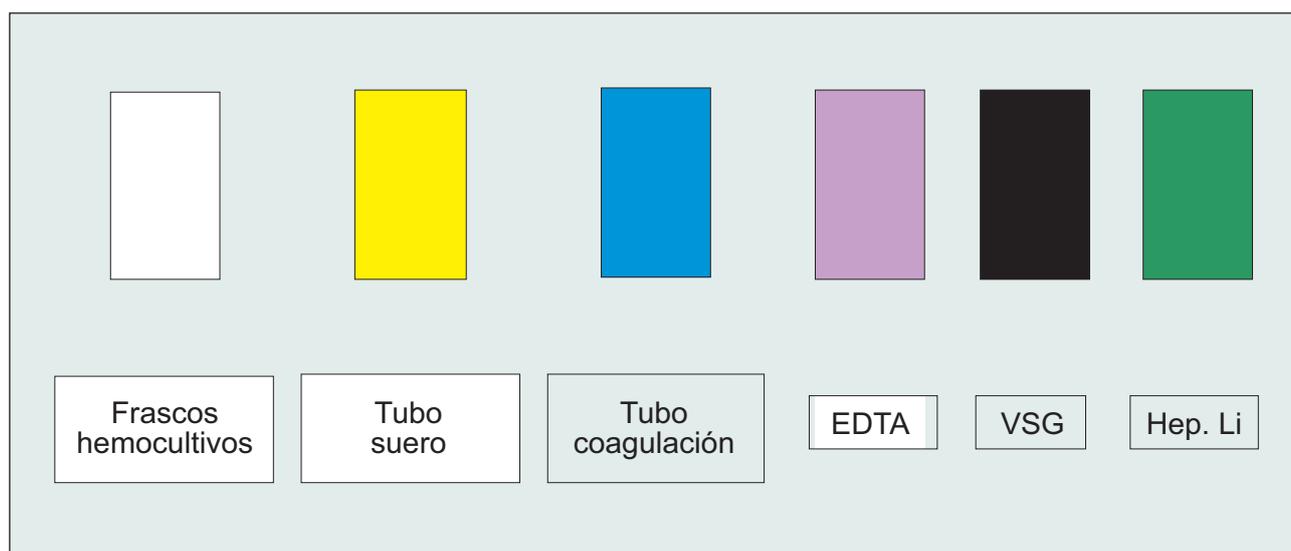
### Como normas básicas en extracciones se tendrá en cuenta:

- El tubo de citrato, destinado a pruebas de coagulación, debe extraerse siempre antes que los que llevan otros anticoagulantes, de manera que no se contamine con EDTA o Heparina de litio, lo cual puede interferir en el estudio de coagulación. Si es el único tubo a extraer o tiene que ser

el primero, antes se debería llenar un tubo de descarte con unos 5 ml de sangre, con objeto de eliminar la posible contaminación de la muestra con tromboplastina tisular proveniente del sitio de punción.

- Llenar cada tubo con cuidado hasta que haya suficiente cantidad de sangre (llenar primero los tubos con las muestras coaguladas y terminar con los tubos con anticoagulantes).
- Los tubos con anticoagulante deben llenarse hasta consumir todo el vacío para mantener la proporción correcta de anticoagulante y sangre. Hay que respetar SIEMPRE la proporción sangre-anticoagulante. No retirar el tubo hasta estar seguros que no se llena más.
- No destapar los tubos y volverlos a cerrar ya que el tapón podría saltar por exceso de presión y la muestra se derramaría.
- Para evitar hemólisis dejar resbalar suavemente la sangre por la cara interna del tubo.
- Tras el llenado de cada tubo con anticoagulante, invertir suavemente varias veces el tubo lleno para homogeneizar la muestra.
- Los tubos que no contengan anticoagulante no moverlos, para evitar la hemólisis (10).

**Figura 1.** Orden de extracción de los tubos.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Salud. Manual de Obtención y Manejo de Muestras para el Laboratorio Clínico 2009. Plan de Laboratorios Clínicos y Bancos Biológicos, 2009.
2. Ministerio de Sanidad y Consumo. Instituto Nacional de Gestión Sanitaria. Actualización de la fase preanalítica de los laboratorios clínicos del Hospital "Cruz Roja" del INGESA de Ceuta, Junio 2007.
3. Mosteiro Díaz MP, Francisco Veda A, Paredes Fernández MA, Álvarez García R, García Martínez MJ, Carro Fernández N. Orden de llenado de tubos en la obtención de muestras sanguíneas. Procedimientos de Enfermería. Rev. Enfermería Científica. 2000; 224-225:49-51.
4. Justicia del Río A. Errores en la toma de muestras sanguíneas para análisis. Rev. Metas Enferm. 2003 sep; VI (58):27-31.
5. Romero Ruiz A. Fuentes de error en la toma de muestras sanguíneas. Recomendaciones en la fase preanalítica. Rev. Metas Enferm. 2007 jul-ago; 10(6):55-60.
6. Romero Ruiz A, Jiménez Ruiz M, Ávila Rodríguez IM, Cámara Parra MM, Cobos Díaz A, García Guerrero A, et al. Detección y disminución de errores preanalíticos en muestras sanguíneas procedentes de atención primaria mediante sesiones de actualización clínica de Enfermería. Proyecto de investigación. Rev. Enferm Docente. 2009 ene-dic; 90:3-8.
7. Romero Ruiz A, Ávila Rodríguez IM, Tronchoni de los Llanos J, Muñoz Gómez M. Estrategias para la disminución de errores imputables a la toma de muestras sanguíneas. Evidentia [Internet]. 2007 nov-dic. [consultado el 3 de septiembre de 2010]; 4(18). Disponible en: <http://www.index-f.com/evidentia/n18/397articulo.php>[ISSN:1697-38X].
8. Complejo Hospitalario de Jaén. Laboratorio de Análisis Clínicos. Cartera de Servicio-Manual de Toma de Muestras. UGC de laboratorios, 2009.
9. Servicio Andaluz de Salud. Hospital Regional Universitario Carlos Haya. Laboratorio Clínico. Protocolo de extracción venosa. Manual de Calidad. 2009. [consultado el 1 de septiembre de 2010]. Disponible en: [http://www.carloshaya.net/chchaya/UGC/laboratorios/Procedimientos/01\\_Preanaliticos/02\\_Obtencion\\_Especimenes/PRO08A.pdf](http://www.carloshaya.net/chchaya/UGC/laboratorios/Procedimientos/01_Preanaliticos/02_Obtencion_Especimenes/PRO08A.pdf).
10. Hospital Universitario Reina Sofía. Manual de Protocolos y Procedimientos Generales de Enfermería, 3ª ed. 2001.

**ANEXO I**

**ESQUEMA TUBOS DE EXTRACCIÓN SANGRE LABORATORIO**

(Cartera de Servicio-Manual de Toma de Muestras. UGC de laboratorios. Laboratorio de Análisis Clínicos. Complejo Hospitalario de Jaén. 2009).

TAPÓN	CARACTERÍSTICAS	LABORATORIO	DETERMINACIONES
<b>Malva</b> 	13 X75. Edta K3, 3 ml.	<b>Hematología</b>	Test de Coombs directo, Hemograma E.de Coagulación E. de anemia, Grupo y RH.
<b>Celeste</b> 	13X75, 4.5 ml, Citrato (Adultos)	<b>Coagulación</b>	Sintron, E. de Coagulación
<b>Celeste claro</b> 	13X75, 1.8 ml, Citrato	<b>Coagulación Inmunología</b>	Pediátrico Anticoagulante lúpico
<b>Rojo</b> 	16X100, 10 ml, Tubo seco (sin Aditivos)	<b>Hematologia</b>	Test de Coombs indirecto, Retracción del coagulo
<b>Malva</b> 	13X100, Edta K2, 6 ml	<b>Laboratorio</b>	Ciclosporina, HB glicosilada, Amoniaco, Aminoácidos, Elastasa, Tacrolimus. Sirolimus, AC. Láctico, Cultivo VIH, Antígeno a CMV
<b>Rojo</b> 	13X75, 3.5ml. Gel Separador	<b>Bioquímica General</b>	Glucosa, Urea, A. Urico Amilasa, CPK, CK-MB, GOT, GPT, GGT, Colesterol, HDL, LDL, Hierro, Ferritina, Transferrina, Iones, Bilirrubina, LDH, ECA, Magnesio, F. Alcalina, P. Totales, Apolipoproteinas A y B, Zn.
<b>Negro</b> 	8x100, 1.8 ml. Citrato	<b>Bioquímica General</b>	VSG

TAPÓN	CARACTERÍSTICAS	LABORATORIO	DETERMINACIONES
<p><b>Amarillo</b></p> 	13x100, 5 ml. Gel Separador	Bioquímica General	D-Xilosa, Niveles de fármacos, Cortisol, Enolasa, PTH, Fólico, B12, Eritropoyetina, HGH, Tiroglobulina, Péptido C, Somatomedina C, IGF-PB3, Scening Prenatal, Perfil tiroidel, Hormonas Gonadales, H. hipofisarias, H. Suprrenales. P. totales y Electroforesis, Colinesterasa, Cobre, Lipasa, Aldolasa, N° Dibucaina Osmolaridad, Ac Oxálico, Lipoproteína (a) Lípido grama, Izo enzimas, Osteocalcina, *Pirúvico, Procalcitonina.
<p><b>Amarillo</b></p> 	13x75, 3.5 ml. Gel Separador	Bioquímica Clínica Electroforesis	Calcio iónico
<p><b>Azul</b></p> 	13x75, 3.5 ml. Gel Separador	Bioquímica Clínica Electroforesis	Bicarbonato
<p><b>Amarillo</b></p> 	16x100, 8.5 ml. Gel Separador	Inmunología	Beta 2 microglobulina, Marcadores Tumorales, M, hepáticos, ANA, Anti DNA, ENAs, ANCA, Anti LKM, Ac. anti Músculo liso, anti mitocondriales, anti Tiroglobulina TPO, Inmunoglobulinas, IGE total y específica, Gliadinas, Endomisio, Transglutaminasa, Cardiolipina, P. remáticas, Complementos, Alfa 1 antitripsina, Ceruloplasmina, *Crioglobulinas, Prealbumina, Cistatina C.
<p><b>Azul</b></p> 	13x100, 5 ml. Gel Separador	Inmunología	Carga viral VHC
<p><b>Rojo</b></p> 	13x100, 5 ml. Gel Separador	Microbiología	Serología microbiana

TAPÓN	CARACTERÍSTICAS	LABORATORIO	DETERMINACIONES
<b>Verde</b> 	16x100, 10 ml Heparina de litio	Laboratorio	Laboratorios externos
<b>Verde</b> 	13x75, 3 ml. Gel separador + Heparina de litio	Urgencias	
<b>Nácar</b> 	13x100, Edta K2, 5 ml, Gel separador	Laboratorio	Carga viral del VIH, Catecolaminas, *Renina, Aldosterona, ACTH, **Resistencias antirretrovirales