



## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

# Errores preanalíticos en el laboratorio clínico: enfoque desde la gestión de enfermería

## Nursing organization and management in the practice of blood sample collection

Vannia Ballesteros Ugarte<sup>1</sup>  , Carolina Giselle Trunzo<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Hospital Británico de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

**Citar como:** Ballesteros Ugarte V, Trunzo CG. Errores preanalíticos en el laboratorio clínico: enfoque desde la gestión de enfermería. Sal. Cienc. Tec. [Internet]. 2021 [citado Fecha de acceso]; 1:27. Disponible en: <https://doi.org/10.56294/saludcvt202127>

### RESUMEN

Las pruebas de laboratorio de muestras de sangre son fundamentales para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. Este artículo tiene como objetivo describir los errores preanalíticos en el laboratorio clínico desde el enfoque de la gestión de enfermería. Los exámenes diagnósticos son herramientas de ayuda para la decisión clínica. Se dice que su uso es adecuado o apropiado si el resultado responde a la pregunta que el clínico se había hecho antes de su solicitud y, al mismo tiempo, si le sirve para decidir alguna acción terapéutica que beneficie al paciente. La extracción de sangre venosa es una de las intervenciones de enfermería más frecuentes en urgencias, así como una prueba diagnóstica concluyente para establecer un juicio clínico. Los resultados de laboratorio se ha estimado que afectan hasta 70 % el diagnóstico médico, generando así un impacto en el curso del tratamiento y pronóstico de los pacientes. Por lo tanto, es necesario contar con un excelente control de calidad durante todo el proceso del laboratorio para asegurar que los resultados que se liberan al clínico son confiables y verídicos. En el proceso preanalítico existe una variedad de errores muy extensa, estos errores abarcan varias áreas; los relacionados con la petición de análisis sanguíneo, es decir, que esta sea inadecuada o se realice incorrectamente, se pierda o se identifique mal.

**Palabras clave:** Enfermería; Error Preanalítico; Recolección Sanguínea; Fase Preanalítica; Errores Diagnósticos.

### ABSTRACT

Laboratory testing of blood samples is essential for the diagnosis and treatment of patients. This article aims to describe preanalytical errors in the clinical laboratory from a nursing management approach. Diagnostic tests are clinical decision support tools. Their use is said to be adequate or appropriate if the result answers the question that the clinician had asked himself before its request and, at the same time, if it helps him to decide some therapeutic action that benefits the patient. Venous blood collection is one of the most frequent nursing interventions in the ED, as well as a conclusive diagnostic test to establish a clinical judgment. Laboratory results have been estimated to affect up to 70 % of the medical diagnosis, thus impacting the course of treatment and prognosis of patients. Therefore, it is necessary to have excellent quality control throughout the laboratory process to ensure that the results released to the clinician are reliable and truthful. In the pre-analytical process there is a wide

variety of errors, these errors cover several areas; those related to the blood test request, i.e., that it is inadequate or incorrectly performed, lost or misidentified.

**Keywords:** Nursing; Preanalytical Error; Blood Collection; Preanalytical Phase; Diagnostic Errors.

## INTRODUCCIÓN

La calidad de la gestión del cuidado tendrá su expresión de excelencia en la medida en que la práctica clínica base su accionar en la investigación pero al mismo tiempo la valide con el objeto de crear un cuerpo único de conocimientos que ofrezcan resultados aplicables y pertinentes que mejoren la calidad de la prestación de servicios de salud, que incrementen la satisfacción de los usuarios y que viabilice la formulación de políticas en salud.<sup>(1,2)</sup>

Autores como Vuori<sup>(3)</sup> y Palmer<sup>(4)</sup> coinciden al señalar que la calidad asistencial es un compendio de las mejores prácticas, uso eficiente de los recursos y consecución de un grado de satisfacción del paciente con la asistencia recibida.

Existen diferencias de criterios que surgen a la hora de realizar una extracción sanguínea surge la interrogante de cuáles serían los más apropiados para garantizar la seguridad y calidad de dicho procedimiento en sus múltiples dimensiones, teniendo en cuenta las características y el entorno de dicha institución.

Las pruebas de laboratorio de muestras de sangre son fundamentales para el diagnóstico y tratamiento de los pacientes.

El 70 % de la información objetiva se obtiene de los análisis de sangre. La calidad del resultado de un análisis de sangre es tan buena como la calidad de la muestra analizada. Por lo tanto, los informes de una muestra subóptima pueden dar como resultado un tratamiento que puede ser potencialmente dañino para el paciente al sobre-medicar o sub-medicar siendo la muerte el peor de los resultados para el paciente.<sup>(5)</sup>

Si bien es importante la obtención de la muestra, el no cumplir con el procedimiento adecuadamente, durante la recolección puede comprometer su integridad, lo que resulta en el rechazo de la muestra por el laboratorio.

Se hace necesario conocer cuáles son los factores que intervienen en que la enfermera lleve a cabo una Práctica Clínica Basada en la Evidencia (PCBE) para así evaluar la calidad de los cuidados de enfermería a nivel hospitalario. La calidad entonces se logrará en la medida que se le aplique al paciente un proceso basado en la evidencia científica, lo cual implica que: "debe hacerse lo correcto y debe hacerse bien".<sup>(2,6)</sup>

Este proceso en realidad es el proceso enfermero y debe ser el proceso de toma de decisiones en la práctica clínica el que esté basado o apoyado en la evidencia científica como fuente de conocimiento enfermero, en detrimento de otras vías de adquisición de conocimiento como las clásicas, basadas en el principio de costumbre, autoridad, ensayo y error, razonamiento lógico, etc., que se corresponden con métodos de adquisición de conocimientos propios de las ciencias.<sup>(2,6)</sup>

Este artículo tiene como objetivo describir los errores preanalíticos en el laboratorio clínico desde el enfoque de la gestión de enfermería.

## DESARROLLO

### *Laboratorio de análisis clínico*

Los exámenes diagnósticos son herramientas de ayuda para la decisión clínica. Se dice que su uso es adecuado o apropiado si el resultado responde a la pregunta que el clínico se había hecho antes de su solicitud y, al mismo tiempo, si le sirve para decidir alguna acción terapéutica que beneficie al paciente.

Por tanto, se considera como uso inapropiado la solicitud de magnitudes que aportan información escasa o nula para la decisión clínica, o la omisión de otras cuyo resultado sería relevante para el proceso en cuestión.<sup>(7)</sup>

La extracción de sangre venosa es una de las intervenciones de enfermería más frecuentes en urgencias, así como una prueba diagnóstica concluyente para establecer un juicio clínico.<sup>(8)</sup>

Una prueba diagnóstica es una herramienta de ayuda para la decisión clínica, y solo debe solicitarse si su resultado va a ser útil al profesional de la salud y le va a permitir decidir una actuación terapéutica. Sin olvidar esta premisa, hay que desarrollar estrategias para mejorar el uso del laboratorio. Al respecto, algunas utilizadas a lo largo de los años han demostrado ser efectivas, tales como el rediseño de los formularios de petición, la formación de los clínicos y la demanda guiada por protocolos de la Medicina Basada en la Evidencia (MBE) y elaborados por consenso entre profesionales de la clínica y el laboratorio.<sup>(7,9)</sup>

Una de las principales finalidades de los resultados de las pruebas de laboratorio es reducir las dudas que surgen en el raciocinio médico como consecuencia de la historia clínica y el examen físico. Para que el laboratorio clínico pueda atender adecuadamente a este propósito, es indispensable que todas las fases de asistencia al paciente se lleven a cabo conforme a los más elevados principios de corrección técnica, teniendo en cuenta la existencia y la importancia de diversas variables biológicas que influyen de forma significativa en la calidad final del trabajo.<sup>(10)</sup>

Los aportes del laboratorio, a la par del indetenible desarrollo tecnológico, continúan siendo de extraordinario valor para las ciencias médicas. De forma general, durante la aplicación del método clínico al proceso diagnóstico, sobre todo a partir de las etapas de contrastación de la hipótesis, las habilidades de laboratorio clínico que se hayan formado y desarrollado en el médico son claves en apoyo al logro de diagnósticos certeros y oportunos.<sup>(11)</sup>

Lo más importante es que la enfermería conozca las fases por las que pasa una muestra sanguínea desde la llegada del paciente al centro sanitario, hasta la consecución de los resultados finales de una analítica de sangre reflejados en la propia historia clínica del paciente. También, saber que tanto la praxis enfermera como médica en lo relativo a la fase preanalítica, van a influir en el laboratorio y, del conjunto, va a depender la consecución de un diagnóstico rápido, eficaz, fiable (exacto y preciso) y eficiente.<sup>(12)</sup>

### ***Proceso de atención de enfermería en extracción de muestras de sanguíneas***

Los tiempos en que la enfermería, a partir de modelos paradigmáticos, se dedicaba a cumplir rutinas más o menos precisas, han cedido el paso al ejercicio de la profesión de forma más profunda. El sentido holístico de la especialidad, apoyado en el Proceso de Atención de Enfermería (PAE) y en los métodos de investigación científica, apuntan hacia la comprensión detallada de todos los procesos en que se interviene y garantizan la dirección consciente de las acciones.<sup>(13)</sup>

La práctica de la medicina, en la actualidad, se apoya fuertemente en la realización de exámenes de laboratorio que confirmen o no, las hipótesis clínicas, y muchas veces, el curso del tratamiento y la evolución del paciente depende de los resultados de estas pruebas.<sup>(13,14)</sup>

En este proceso, el médico tiene la responsabilidad de conocer las pruebas disponibles e indicarlas según sea conveniente y el técnico de laboratorio, apoyado en sus conocimientos, la de emplear rigurosamente los recursos técnicos y materiales que garanticen un resultado rápido y fiable, mientras, el personal de enfermería, al ser responsable de la toma de muestras, también ha de conocer las características y requisitos de cada prueba, de modo que se garantice que estas lleguen oportunamente y con calidad al laboratorio.<sup>(13)</sup>

Cualquier fallo en el proceso, implica riesgos para el paciente y pueden generar dificultades impredecibles, que por su diversidad son difíciles de abordar. Es por ello que en aras de una atención de

excelencia, las autoras se propusieron valorar la eficacia de la labor de enfermería en la toma de muestras.<sup>(13,15)</sup>

Las acciones de enfermería se caracterizan por ser polivalentes, altamente flexibles, con un gran contenido multidisciplinario; se nos pide que desarrollemos el pensamiento crítico, la capacidad de análisis, que consideremos los elementos de la globalización que afectan los sistemas de salud. Se exige además competencias técnicas de muy alto nivel manteniendo una gran sensibilidad para el trato humano de los individuos que se encuentran en situaciones de salud-enfermedad. En este escenario las condiciones de la práctica profesional tienden a transformarse diariamente por los efectos del desarrollo tecnológico, de los sistemas de comunicación computarizados, pero también por el impacto que los cambios en el panorama epidemiológico. Sin embargo y más allá de la diversidad y del cambio que enfrentamos las enfermeras en la atención a la salud y en la práctica profesional de la enfermería, los cuidados son la razón de ser de la profesión y constituyen el motor de nuestro quehacer y por lo tanto nuestro foco de atención y objeto de estudio de la enfermería como disciplina profesional.<sup>(16)</sup>

El personal de enfermería deberá asegurar la identificación del paciente, realizar una correcta extracción sanguínea, así como, usar los contenedores adecuados para evitar los posibles rechazos analíticos que se puedan llegar a producir, logrando la máxima calidad posible en los resultados.<sup>(12)</sup>

Es necesario que el personal de enfermería conozca cómo abordar y realizar, esto quiere decir que deben tener el conocimiento de cómo es el proceso de las características que debe tener un paciente antes de realizar cualquier tipo de examen, como por ejemplo el ayuno, para posteriormente identificar cuáles son las consideraciones que necesitan tener en cuenta, en el momento del procedimiento mismo, es decir, como se realiza la toma de muestra de cada uno de los exámenes, y por último cual es el proceso para su traslado.

#### ***Proceso de extracción de sangre por parte del personal de enfermería<sup>(10)</sup>***

1. Presentarse, confirmar la identidad del paciente y explicar el procedimiento.
2. Comprobar que se cumplen las condiciones necesarias (físicas y psíquicas) antes de realizar la venopunción.
3. Colocar cómodamente al paciente (sentado o acostado) con el brazo extendido sobre una superficie plana, de manera que la mano esté más baja que el codo.
4. Higienizar, lavarse las manos y colocarse los guantes.
5. Preparar todo el material necesario, y entrar en la habitación únicamente con los tubos necesarios y los de repuesto.
6. Seleccionar la vena teniendo en cuenta el estado de éstas, la cantidad de sangre necesaria y la edad del paciente.
7. Palpar la vena para determinar la profundidad, calibre, elasticidad, etc.
8. Desinfectar la zona con clorhexidina en solución acuosa o alcohólica al 2 %, en solución alcohólica al 0,5 % o alcohol de 70° con movimientos circulares.
9. Realizar la higiene de las manos y colocarse los guantes limpios no estériles.
10. En caso de ser necesario, colocar el compresor 8-10 cm por encima del lugar elegido.
11. Para facilitar la prominencia de las venas puede aplicarse calor con un paño o agua caliente o masajear la zona en dirección opuesta al flujo venoso.
12. Colocar la aguja o palomilla en la jeringa o en el adaptador.
13. Fijar la vena con la mano no dominante.
14. Introducir la aguja en la vena con el bisel hacia arriba, en dirección contraria al flujo sanguíneo, con un ángulo de 20° - 30°.
15. Tras dos intentos fallidos, recurrir a un compañero/a con experiencia para que tome la muestra.

16. En caso de utilizar jeringa, observar si aparece sangre en la conexión de la aguja con la jeringa, y aspirar suavemente hasta obtener la cantidad de sangre necesaria.
17. En caso de utilizar un sistema de extracción de sangre al vacío, estabilizar la aguja y el adaptador con una mano y presionar con el pulgar y el dedo índice de la otra para perforar el tubo. Comprobar que fluye la sangre por el tubo y que se aspira la cantidad necesaria para realizar el análisis.
18. Una vez los tubos están llenos, agitar suavemente 4-6 veces los tubos que contienen anticoagulante.
19. Soltar el compresor antes de extraer la aguja de la vena, y aplicar un apósito sobre el punto de punción. Retirar la aguja suavemente y sin girarla.
20. Una vez retirada la aguja hacer o solicitar al paciente que realice una moderada presión sobre el apósito (5 a 10 minutos), manteniendo el brazo estirado, nunca doblado. En caso necesario poner una tira de esparadrapo.
21. Eliminar el material contaminado en recipientes adecuados, retirarse los guantes y realizar la higiene de manos.
22. Enviar las muestras al laboratorio bien identificadas con los códigos correspondientes a la petición.

En la figura 1 se muestra paso a paso el procedimiento de extracción de sangre por parte del personal de enfermería en un diagrama de proceso, paso a paso.

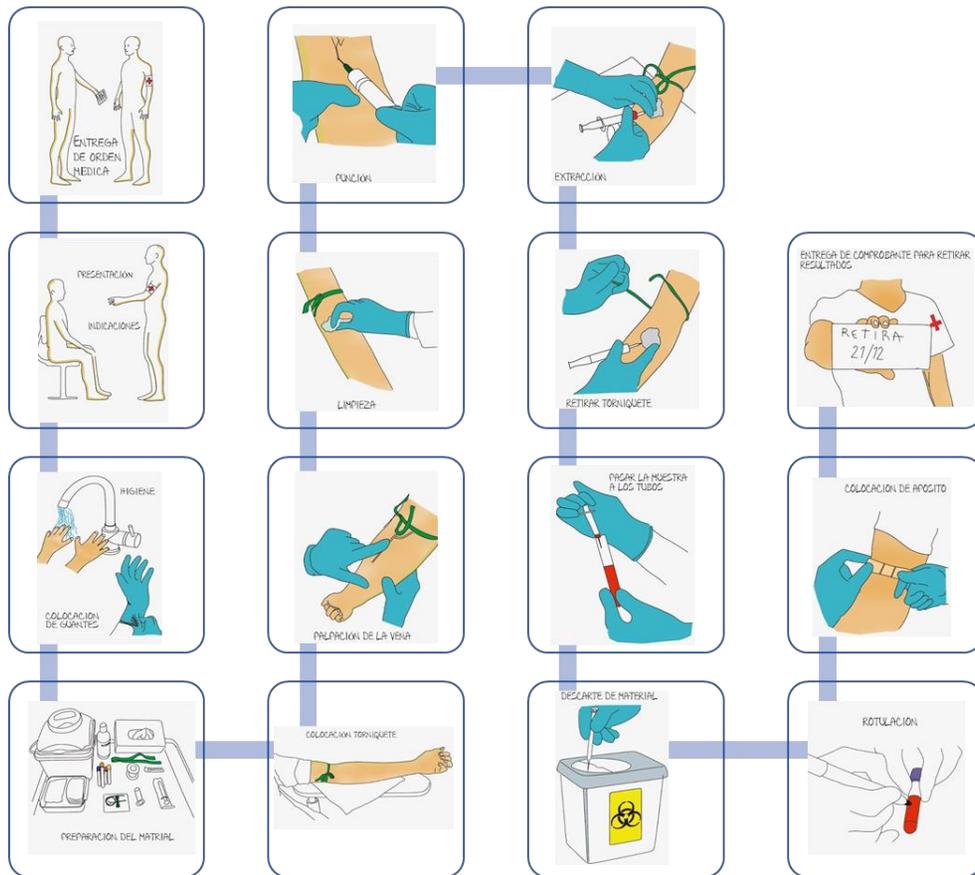


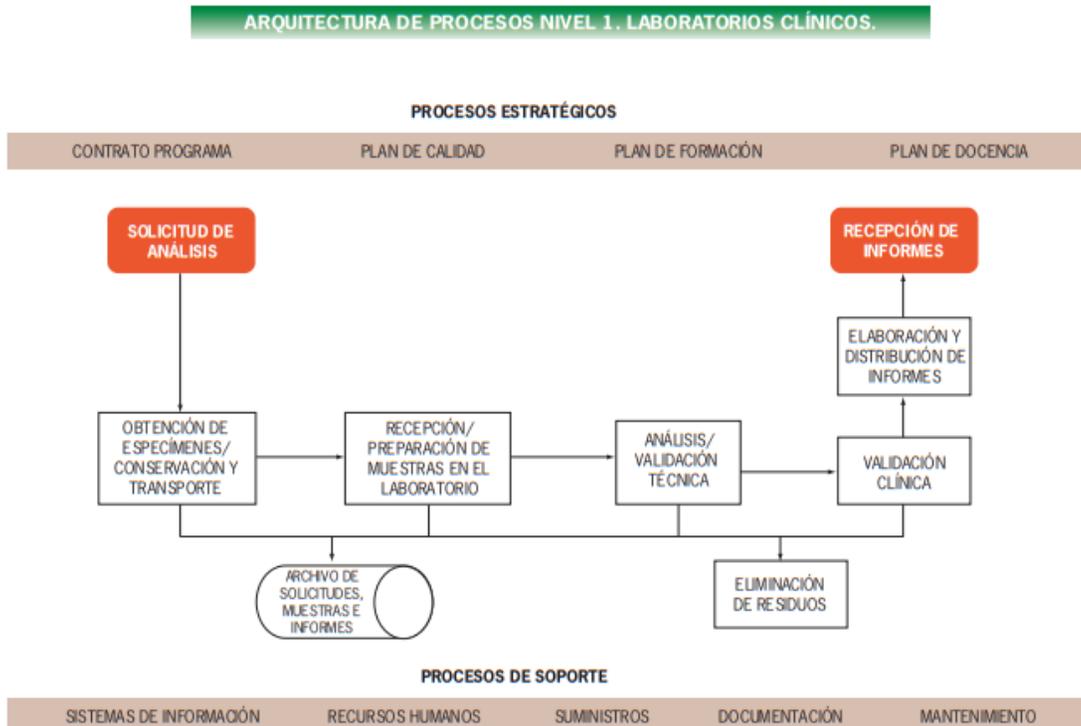
Figura 1. Proceso de Extracción de Sangre

\*Nota: Modificado de Extracción de Sangre Venosa (<http://www.areasaludplascencia.es/wasp/pdfs/7/711092.pdf>)

### Fases del proceso analítico de las muestras sanguíneas

Las fases que comprende este proceso analítico son:

- *Fase pre-analítica*: incluye todos los procesos desde la solicitud del análisis por parte del clínico, hasta el procesamiento de la muestra.
- *Fase analítica*: abarca todos los procedimientos relacionados directamente con el procesamiento de la muestra.
- *Fase post-analítica*: se fundamenta en la validación de resultados, elaboración y emisión del informe por parte del laboratorio.



**Figura 2. Fases del Proceso Analítico.**

Tomado de Torres Olivera A. Laboratorios clínicos: proceso de soporte<sup>(17)</sup>

Los resultados de laboratorio se ha estimado que afectan hasta 70 % el diagnóstico médico, generando así un impacto en el curso del tratamiento y pronóstico de los pacientes. Por lo tanto, es necesario contar con un excelente control de calidad durante todo el proceso del laboratorio para asegurar que los resultados que se liberan al clínico son confiables y verídicos. Existen modelos de acreditación como la serie ISO 9000 que asegura la calidad en la producción, instalación y servicio de procesos, los cuales incluyen un número de cláusulas que proveen una guía para la implementación de sistemas de calidad. El laboratorio clínico pertenece a un tipo de servicio en donde se puede aplicar una norma ISO.<sup>(18,19,20)</sup>

Un evento adverso, puede definirse como un defecto o error que se puede presentar en cualquier fase del proceso de laboratorio. Históricamente, los eventos adversos de laboratorio han sido clasificados tanto por su causa, fase de la prueba en el que se presenta, responsabilidad e impacto en el paciente.<sup>(18,19,20)</sup>

Se ha demostrado que la mayor parte de las incidencias se dan en la fase pre-analítica y pos-analítica debido al poco control que el laboratorio aún tiene sobre estas fase.<sup>(18,21,22)</sup>

Aún y cuando casi 70 % no afecta al paciente, 19 % se encuentra asociado a costos injustificados y 6,3 % terminó en una terapia inadecuada. La importancia de un manejo de calidad y reducción de errores siempre ha sido reconocida en la gestión del laboratorio, tratando de reducir los eventos adversos en los resultados de los pacientes.<sup>(18,19)</sup>

Los esfuerzos en la reducción de errores han sido guiados, por requerimientos regulatorios de diversas agencias acreditadoras. *The Clinical Laboratory Improvement Amendments of 1988* (CLIA 1988), así como la *Joint Commission* (JC) y *The College of American Pathologists* (CAP) han elaborado estándares para los laboratorios clínicos como controles de calidad, programas de eficiencia e inspecciones periódicas. Organizaciones de Laboratorios Profesionales como *The Clinical and Laboratory Standards Institute e International Organization for Standardization*, también han elaborado guías que presentan una influencia positiva en la calidad de los laboratorios clínicos.<sup>(18,19,20,23)</sup>

La importancia que se le da a la fase preanalítica no es para nada caprichosa; por ejemplo incluye errores por petición médica inadecuada, errores por mala praxis enfermera en la extracción sanguínea, errores por mala identificación del paciente, por mal transporte y conservación de las muestras que se traducirán, ya no sólo en un porcentaje elevado de errores sino en una pérdida de fiabilidad en los resultados obtenidos, habiendo un mayor impacto económico, puesto que al repetir la venopunción se van a volver a utilizar recursos, tanto en los relativos a la extracción como en los propios de laboratorio y, en general, se producirá una mayor estancia en los hospitales, por no hablar de la trascendencia que puede tener un resultado erróneo, o un resultado asignado a un paciente que no le corresponde, en diagnósticos, tratamientos o decisiones asistenciales.<sup>(12,22,24,25)</sup>

### ***Errores preanalíticos más frecuentes por acción directa de enfermería***

En el ámbito de la seguridad del paciente, se entiende por error al hecho de no llevar a cabo una acción como se ha planificado o acción desarrollada con una planificación equivocada. En el proceso preanalítico existe una variedad de errores muy extensa, estos errores abarcan varias áreas; los relacionados con la petición de análisis sanguíneo, es decir, que esta sea inadecuada o se realice incorrectamente, se pierda o se identifique mal.<sup>(12)</sup>

La mala identificación del paciente es un error muy grave, que pone en riesgo su seguridad, pero es una parte del circuito donde es fácil detectar riesgos y disminuir la tasa de incidencias, punto en el que es clave la actuación de enfermería.<sup>(12)</sup>

Otros errores importantes son relacionados a la toma de muestras, y en los que se va a centrar el estudio empírico del trabajo, puesto que, es responsabilidad plena de la enfermera llevar a cabo estos procedimientos, evitando rechazos de muestra por parte del laboratorio y también perjuicios que se van a ocasionar al paciente.<sup>(25,26)</sup>

Entre estas incidencias relacionadas con la toma de muestra podemos enumerar: 1) la cantidad insuficiente de la muestra, 2) la presencia de coágulos en sangre por no mezclar bien con el anticoagulante del contenedor, 3) obtención de sangre por una vía periférica heparinizada o con suero fisiológico, o por donde se está administrando medicación o cualquier otro tipo de fluido, etc.<sup>(12,27)</sup>

### ***Muestra insuficiente - coagulación mal enrasada***<sup>(12,28)</sup>

Hablamos de muestra insuficiente, cuando la extracción sanguínea no ha podido completarse con éxito, es decir, la cantidad exacta de mililitros de sangre que debe haber dentro del tubo es inferior al volumen requerido y es imposible realizar todos los parámetros analíticos pedidos.

Los analizadores del laboratorio están ligados al volumen de la sangre debido a que cada parámetro biológico solicitado requiere una cantidad mínima para el análisis, con lo que, si este volumen es inferior, el analizador tendrá problemas y no podrá completar el análisis correctamente y los resultados obtenidos, por tanto, o no podrán obtenerse o no serán los reales.

En el tubo para las pruebas de coagulación, hay que seguir estas reglas, puesto que la cantidad de anticoagulante en relación con la sangre es de 1 parte de anticoagulante por cada 9 partes de sangre total.

Si se modifica esta proporción, siendo el volumen insuficiente, se van a alargar los tiempos de coagulación debido a que la sangre quedará más diluida de lo que la técnica considera en sus especificaciones, creándose así otro error preanalítico, llamado, coagulación mal enrasada.

Este error, es particularmente importante ya que, al obtenerse un resultado (erróneo) del analizador, puede suponer un efecto adverso para el paciente si pasa desapercibido o a tener que realizar otra extracción, con lo que todo ello conlleva, si se detecta.

Si la extracción sólo contempla una única muestra para coagulación, lo idóneo sería primero purgar la cánula de la palomilla (o sistema de extracción) con un tubo que desecharemos, previo al llenado del contenedor de coagulación, para garantizar el enrase evitando así errores de vacío.

### ***Muestra coagulada***<sup>(12,29)</sup>

En lo referente a la extracción sanguínea y su posterior análisis, cuando la sangre se saca de un sistema biológico para llevarla a un sistema in vitro, se produce un estrés que origina la activación de la cascada de coagulación y la agregación plaquetaria. Además, este proceso se acentúa cuando la sangre entra en contacto con superficies cargadas negativamente como pueden ser las presentes en los tubos que se van a usar para la recolección de estas muestras.

En determinadas pruebas se necesita que esto ocurra, como en las muestras para bioquímica, con lo que el tubo no tiene ningún anticoagulante y se denomina tubo seco o de suero. En su pared tiene unas partículas de sílice que van a activar la coagulación y un gel separador inerte en la base del tubo que, después de la centrifugación, forma una barrera estable entre el suero (elemento líquido de la sangre libre de componentes de la coagulación) y el coágulo de sangre (hematocrito o elemento celular de la sangre).

La muestra coagulada es aquella muestra que presenta coágulos parciales o total coagulación, y que se extrajo en tubo con anticoagulante. Puede deberse a una extracción lenta, a una mezcla incorrecta del anticoagulante con la muestra o a un defecto del propio anticoagulante. Existen determinaciones, como el hemograma y pruebas de coagulación, cuyos resultados se alteran cuando existe este problema.

### ***Transvase tubo EDTA-K a tubo suero***<sup>(12,28,29,30)</sup>

Resulta importante destacar que bajo ningún concepto hay que traspasar sangre de un tubo a otro, cuando tienen anticoagulantes distintos, ya que la muestra va a ver alterada irreversiblemente su composición y condiciones en función de los contenedores con los que tenga contacto.

Cuando la sangre para un estudio bioquímico se extrae por error en un tubo que contiene EDTA-K, se produce una fijación del calcio al EDTA y una liberación de potasio al medio ya que el primero tiene mayor afinidad por el EDTA que el segundo, así el calcio se va a ver disminuido y el potasio elevado en los resultados analíticos, aunque a posteriori se trasvasara la sangre del tubo EDTA-K al tubo seco de bioquímica.

Pasa algo parecido cuando la sangre que contiene EDTA-K se trasvasa a un tubo con citrato, los parámetros de la coagulación como el fibrinógeno, el tiempo de tromboplastina y el tiempo de tromboplastina parcial activada se van a ver notablemente alargados.

Se recomienda seguir el siguiente orden:<sup>(31)</sup>

1. Hemocultivos, primero anaerobio y luego aerobio.
2. Tubo de citrato sódico para coagulación.
3. Tubo seco para pruebas bioquímicas.
4. Tubo EDTA para hemograma.
5. Gasometrías y tubos adicionales.

### **Hemólisis<sup>(10)</sup>**

La hemólisis se define como la liberación de los constituyentes intracelulares en el plasma o suero, cuando se produce la ruptura de las células de la sangre, lo que puede interferir en los resultados de algunos analitos. Es conocida generalmente por la coloración roja del suero o plasma, después de la centrifugación o sedimentación, ocasionada por la hemoglobina liberada durante la ruptura de los eritrocitos. De este modo, la interferencia puede tener lugar también en bajas concentraciones de hemoglobina, invisibles a simple vista.

La hemólisis no siempre afecta a la ruptura de los hematocritos, puesto que los factores interferentes pueden también originarse por la lisis de plaquetas y granulocitos, que puede ocurrir, por ejemplo, cuando la sangre es almacenada a bajas temperaturas, y no se congela.

Buenas prácticas previas a la extracción para prevenir la hemólisis:

- Dejar secar el alcohol antes de comenzar con la punción.
- Evitar usar agujas de menor calibre. Usar este tipo de material solamente cuando la vena del paciente sea fina o en casos especiales.
- Evitar extraer sangre de una zona con hematoma.
- En extracciones al vacío, punzar la vena del paciente con el bisel hacia arriba. Perfore la vena con la aguja en un ángulo oblicuo de inserción de 30 grados o menos. De este modo, se evita que la sangre choque con fuerza con la pared del tubo, provocando la hemólisis de la muestra, y también se previene el reflujo de sangre del tubo en la vena del paciente.
- Los tubos con un volumen de sangre insuficiente o excesivo alteran la proporción correcta de sangre/ aditivo, provocando hemólisis y resultados incorrectos.
- En extracciones con jeringa y aguja, es necesario verificar si la aguja está bien adaptada a la jeringa para evitar la formación de espuma.
- No tirar del émbolo de la jeringa con mucha fuerza.
- Incluso en extracciones con jeringa, hay que tirar la aguja y pasar la sangre deslizándola cuidadosamente por la pared del tubo, evitando que se produzca la contaminación del extremo de la jeringa con el anticoagulante o con el activador de coágulo contenido en el tubo.
- No clavar la aguja en la tapa de plástico del tubo para transferir la sangre de la jeringa al tubo, dado que podría dar lugar a una presión positiva que provoca, además de la hemólisis, el desplazamiento del tapón del tubo, produciendo la rotura de los equipos.

### **Hemodilución de la muestra<sup>(12)</sup>**

Se habla de muestras hemodiluidas, cuando la extracción sanguínea se ha realizado por una vía periférica o cualquier tipo de catéter o en un vaso adyacente a una vía. En este proceso la muestra se diluye con los fluidos usados en la perfusión de sueros (glucosas/salinos) o medicamentos para el tratamiento del paciente.

Esto va a influir en los resultados, infravalorando cualquier parámetro analítico por dilución o sobreestimando parámetros específicos como la glucosa en caso de interferencia con un suero glucosado.

En estos casos se debe extraer la sangre por el brazo contrario por donde está pasando la perfusión intravenosa y evitar cualquier punto de extracción de dicha vena. Es necesario también saber que, si no se va a realizar la extracción directamente desde la vena, y si se va a elegir un catéter, se debe parar la perfusión al menos 15 minutos antes y a la hora de extraer la sangre y desechar los mililitros exactos que posteriormente se van a introducir en el tubo.

### **Contaminación de hemocultivo<sup>(12,32,33)</sup>**

Los hemocultivos son utilizados para detectar una posible bacteriemia del paciente, permitiendo saber la etiología de la infección y la sensibilidad del microorganismo a diversos antibióticos.

Es por esto, que son pruebas muy importantes para el diagnóstico, y el personal de enfermería encargado de la extracción debe asegurar un proceso correcto, con la máxima asepsia posible, para aumentar la sensibilidad diagnóstica y evitar una contaminación que daría lugar a falsos positivos, aumentando la estancia clínica del paciente y aumento de recursos y tratamientos innecesarios.

Debe tenerse en cuenta a la hora de realizar esta técnica lo siguiente:

- Técnica estéril, usando guantes estériles, manteniendo la asepsia en todo momento.
- Se debe desinfectar la zona y los frascos de hemocultivos, con clorhexidina.
- Se debe inocular primero el frasco anaerobio y luego el aerobio, con 5 ml.
- Es necesario realizar esta técnica en el pico febril del paciente.
- Las muestras deben ser tomadas antes del tratamiento antibiótico, preferiblemente.

Las posibles fuentes de errores en esta fase preanalítica con implicaciones del personal de enfermería se presentan en la figura 3.

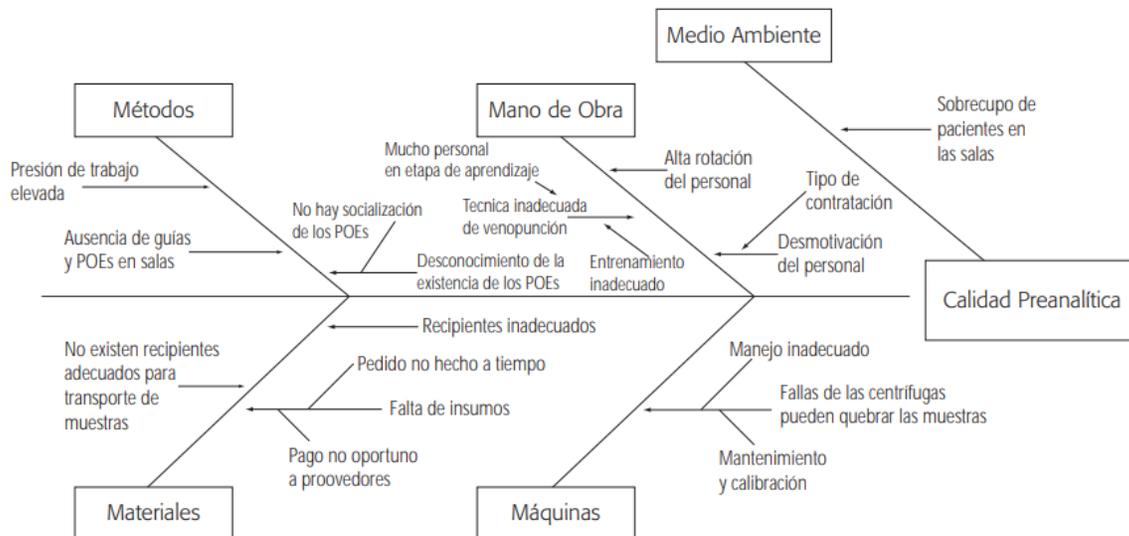


Figura 3. Posibles fuentes de errores preanalíticos

Adaptada de Quiroz Arias C. (2010). Errores preanalíticos en el laboratorio clínico de un hospital de tercer nivel: Prueba piloto.<sup>(34)</sup>

### Consecuencia de los errores preanalíticos. Enfoque desde la gestión de enfermería

El error preanalítico es el más frecuente. En distintos estudios se estima su frecuencia entre un 17 % y un 75 % e incluso hay autores que llegan a encontrar un 84 %. Debido a que en la fase preanalítica inciden aspectos muy diversos; estas diferencias pueden explicarse por los distintos criterios de evaluación o por un aumento de las variables en el estudio. No obstante, los errores descritos en la literatura con mayor frecuencia son los que se refieren a la calidad de la muestra recibida en el laboratorio: muestra hemolizada, lipémica, insuficiente, incorrecta o coagulada. En la fase preanalítica pueden diferenciarse dos etapas; una primera extra-laboratorio y la segunda dentro del laboratorio. Los errores que pueden generarse son de significación distinta y su medida es difícil ya que algunos de ellos se ponen de manifiesto en la fase analítica y otros no se evidenciarán.<sup>(31)</sup>

### CONSIDERACIONES FINALES

En la actualidad las organizaciones del sector público y privado se encuentran inmersas en un mundo completamente globalizado que exige altos niveles de competitividad. En este entorno, la calidad de los

servicios de salud constituye una estrategia de diferenciación y excelencia reflejada en mayor número de usuarios y pacientes.

Se garantiza aún más el éxito si toda institución adopta normas que le sirvan como marco de referencia; asociadas éstas a normas internacionales de calidad sustentadas y aceptadas por principios de probada eficacia.

En este contexto, toda institución de salud dedicada al servicio, debe asegurar mediante la mejora continua que ese servicio cubra las expectativas y necesidades del cliente o usuario. Para cubrir esta exigencia, debe incrementar la Gestión de Calidad desarrollando una serie de acciones planificadas y dirigidas a la dirección, políticas y estrategias, gestión de los recursos y de las personas, y debe orientar al usuario todos los procesos de la organización alcanzando un impacto positivo en la sociedad.

A nivel del sector salud, la calidad y la eficiencia constituyen requisitos indispensables para mantener un ambiente competitivo desde el punto de vista social, laboral y tecnológico. Con la reforma de los procesos sanitarios que actualmente viven la mayoría de países en Latinoamérica, la percepción que tienen los usuarios sobre los servicios de salud se ha considerado como un aspecto importante para la formulación de políticas sociales y, en particular, de políticas públicas de salud, aceptando que un mayor grado de satisfacción, asociado a percepciones de mayor calidad, es un resultado social deseable por la gestión hospitalaria.

Dentro de las instituciones de salud, los laboratorios de atención pública, generan productos y servicios al paciente, a la comunidad, a su mismo personal, a las instituciones y autoridades de salud y a otras empresas, por lo que las exigencias de la salud y la seguridad, así como los requisitos legales y las leyes del mercado, obligan a los mismos a incorporar el concepto de calidad en sus rutinas diarias.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Marín SCO. A propósito de la enfermería basada en la evidencia: algunos cuestionamientos, limitaciones y recomendaciones para su implementación. *Investigación y educación en enfermería* 2005;23:138-46.

2. Molina Mula J, Vaca Auz J, Muñoz Navarro P, Cabascango Cabascango K, Cabascango Cabascango C. Gestión de la calidad de los cuidados de enfermería hospitalaria basada en la evidencia científica. *Index de Enfermería* 2016;25:151-5.

3. Vuori H. Implementation of Quality Assurance in Europe. *Journal of Management in Medicine* 1989;4:119-25. <https://doi.org/10.1108/eb060537>.

4. Palmer RH. Quality Health Care. *JAMA* 1996;275:1851-2. <https://doi.org/10.1001/jama.1996.03530470079047>

5. Ballesteros-Peña S, Vallejo-De la Hoz G, Fernández-Aedo I. Dolor asociado a las técnicas de inserción de catéteres venosos y extracción de sangre arterial en el área de urgencias. *Enfermería Clínica* 2018;28:359-64. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2017.11.002>

6. Cañón-Montanez W, Durán-Niño EY, Hernández-Beltrán JA. Enfermería basada en la evidencia: Un pilar esencial en el currículo. *Revista Cuidarte* 2010;1:82-5. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v1i1.77>

7. Ramentol CCL, Fexas GR, Machado ML, Socarrás IPR. Uso irracional de las pruebas de laboratorio clínico por parte de los médicos de asistencia. *MediSan* 2015;19:1300-8.

8. Ortega R, Sekhar P, Song M, Hansen CJ, Peterson L. Peripheral Intravenous Cannulation. *New England Journal of Medicine* 2008;359:e26. <https://doi.org/10.1056/NEJMvcm0706789>
9. García Raja A, Caballé Martín I, Giménez Marín Á. Uso adecuado del laboratorio clínico: necesidad y tendencias. *Rev lab clín* 2008:75-82.
10. Sociedad Brasileña de Patología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Brasileña de Patología Clínica Medicina Laboratorial para la extracción de sangre venosa (2a edición) 2010.
11. Hernández Betancourt J, Serrano Barrera O. Consideraciones sobre la integración del laboratorio al método clínico. *MediSur* 2016;14:600-4.
12. Domínguez García J. Errores preanalíticos en el laboratorio por acción directa del personal de enfermería. Tesis de Grado. Universidad Pontificia Comillas, 2018.
13. Herrera Sánchez R, Casals Villa M. Labor de enfermería en la toma de muestra para el análisis Copa Cónica. *Revista Cubana de Enfermería* 2004;20:1-1.
14. Balderas Pedrero M de la L. Administración de los servicios de enfermería. México D.F.: McGraw-Hill; 2015.
15. Gomis D, Kordi SM. Manual de enfermería: teoría + práctica. Buenos Aires: Librería Akadia; 2016.
16. Zarate Grajales RA. La Gestión del Cuidado de Enfermería. *Index de Enfermería* 2004;13:42-6.
17. Torres Olivera A. Laboratorios clínicos: proceso de soporte. Sevilla: Consejería de Salud; 2004.
18. Angüiano-Sánchez NV, Perales-Quintana MM, Díaz-Olachea CG, Cázares-Tamez R, Pérez-Chávez F, Llaca-Díaz JM. Errores en el laboratorio clínico; evaluación de tipos y frecuencias. *Medicina Universitaria* 2011;13:133-8.
19. Wagar EA, Yuan S. The Laboratory and Patient Safety. *Clinics in Laboratory Medicine* 2007;27:909-30. <https://doi.org/10.1016/j.cll.2007.07.002>
20. Wiwanitkit V. Types and frequency of preanalytical mistakes in the first Thai ISO 9002:1994 certified clinical laboratory, a 6 - month monitoring. *BMC Clin Pathol* 2001;1:5. <https://doi.org/10.1186/1472-6890-1-5>
21. Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in Laboratory Medicine. *Clinical Chemistry* 2002;48:691-8. <https://doi.org/10.1093/clinchem/48.5.691>
22. Donayre PC, Zeballos HE, Sánchez BJ. Realidad de la fase pre-analítica en el laboratorio clínico. *Revista Medica Herediana* 2013;24:325-6.
23. Howanitz PJ. Errors in Laboratory Medicine: Practical Lessons to Improve Patient Safety. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine* 2005;129:1252-61. [https://doi.org/10.1043/1543-2165\(2005\)129\[1252:EILMPL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/1543-2165(2005)129[1252:EILMPL]2.0.CO;2)

24. Lippi G, Blanckaert N, Bonini P, Green S, Kitchen S, Palicka V, et al. Causes, consequences, detection, and prevention of identification errors in laboratory diagnostics. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)* 2009;47:143-53. <https://doi.org/10.1515/CCLM.2009.045>

25. Romero Ruiz A, Jiménez Ruiz M, Ávila Rodríguez IM, Cámara Parra MM, Cobos Díaz A, García Guerrero A. 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;90:3-8.

26. Fuster CC, Salieron LB, Moro LC, Guerra RR, Sianes MG. Disminución de errores preanalíticos en muestras de orina. *Enfuro* 2010:8-13.

27. Ravelo MAR, Marcel EA. Las variables preanalíticas y su influencia en los resultados de laboratorio clínico. *Rev Mex Patol Clin Med Lab* 2007;54:159-67.

28. Atay A, Demir L, Cuhadar S, Saglam G, Unal H, Aksun S, et al. Clinical biochemistry laboratory rejection rates due to various types of preanalytical errors. *Biochemia medica: Biochemia medica* 2014;24:376-82.

29. Usero García J, Morillo Aguado J. Capítulo 5: Procedimientos de Laboratorio. Diseño, implantación, procedimientos operativos y gestión de un laboratorio de análisis clínicos con capacidad para procesar 1000 muestras/día, Sevilla: Universidad de Sevilla; 2010.

30. Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Danese E, Favalaro EJ, Guidi GC, Lippi G. Sodium citrate blood contamination by K2 -ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA): impact on routine coagulation testing. *Int J Lab Hematol* 2015;37:403-9. <https://doi.org/10.1111/ijlh.12301>

31. Martínez Llamas M, López Barba J, Hijano Villegas H. Actualización de la Fase Preanalítica de los Laboratorios Clínicos del Hospital "Cruz Roja" del Ingesa de Ceuta - Primera Parte 2007.

32. Cisneros-Herreros JM, Sánchez-González M, Trinidad Prados-Blanco Ma, Llanos-Rodríguez C, Vigil-Martín E, de los Monteros BS-E, et al. Hemocultivos en el servicio de urgencias. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2005;23:135-9. <https://doi.org/10.1157/13072162>

33. de Dios García B, Lladó Maura Y, Val-Pérez JV, M. Arévalo Rupert J, Company Barceló J, Castillo-Domingo L, et al. Efectividad de un programa formativo para disminuir los hemocultivos contaminados. *Enfermería Clínica* 2014;24:111-7. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2013.10.004>

34. Quiroz Arias C. Errores preanalíticos en el laboratorio clínico de un hospital de tercer nivel: prueba piloto. *Revista Científica Salud Uninorte* 2010;26:189-200.

## **FINANCIACIÓN**

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo del presente estudio.

## **CONFLICTO DE INTERESES**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

*Conceptualización:* Vannia Ballesteros Ugarte, Carolina Giselle Trunzo.

*Metodología:* Vannia Ballesteros Ugarte, Carolina Giselle Trunzo.

*Visualización:* Vannia Ballesteros Ugarte, Carolina Giselle Trunzo.

*Redacción - borrador original:* Vannia Ballesteros Ugarte, Carolina Giselle Trunzo.

*Redacción - revisión y edición:* Vannia Ballesteros Ugarte, Carolina Giselle Trunzo.