

Errores preanalíticos en el laboratorio clínico de un hospital de tercer nivel: prueba piloto

Preanalytical mistakes at the clinical laboratory at a public hospital: pilot proof

Carolina Quiroz-Arias¹

Resumen

Objetivo: Determinar la frecuencia y tipos de errores preanalíticos encontrados durante un mes en dos secciones del laboratorio clínico en un hospital público de tercer nivel.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo transversal; universo: 20268 muestras recibidas para análisis en dos secciones del laboratorio clínico; población objeto: 818 errores preanalíticos. Se registraron durante noviembre de 2008 todas las muestras que fueron rechazadas en las secciones de bioquímica y hematología por llegar en condiciones inadecuadas para su procesamiento. Se realizó un análisis descriptivo de la frecuencia de errores preanalíticos que se registraron; posteriormente se determinó la frecuencia de estos errores por servicios, secciones del laboratorio y horas y días de recepción de las muestras; adicionalmente se realizó un análisis por los turnos laborales que se manejan en el HUV. Los resultados se analizaron en el paquete estadístico EPI info 3.2 y SPSS 15.0.

Resultados: Se identificaron 818 errores preanalíticos (frecuencia relativa del 4%). La distribución de errores fue: muestra coagulada, 42%; muestra hemolizada, 25%; volumen de muestra inadecuado, 23%; muestra mal marcada, 4%; muestra sin marcar, 3%; muestra en recipiente inadecuado, 2%; otras causas, 1% (tubo se quebró en la centrifuga, no llegó la muestra). El mayor número de errores se derivaron de los servicios de urgencias, unidad de cuidados intensivos adultos y quirúrgicos; estas no conformidades se concentraron principalmente en los días del fin de semana y en el turno de la noche.

Conclusiones: En los análisis de especímenes clínicos existen muchas fuentes preanalíticas de error que generan rechazo de las muestras y el manejo de calidad total para los análisis de laboratorio requiere que el proceso en su totalidad sea manejado para reducir o, idealmente,

Fecha de recepción: 15 de mayo de 2010
Fecha de aceptación: 18 de junio de 2010

¹ Profesora Bioquímica Clínica. Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Facultad de Salud, Universidad del Valle. MSc (est.). Grupo de investigación CALIMET (Calidad y Metrología). carolqui26@yahoo.es, carol_quiar@hotmail.com

Correspondencia: Escuela de Bacteriología y Laboratorio Clínico, Facultad de Salud. Edificio 134 "IDELAC", Universidad del Valle, sede San Fernando. Calle 4B N° 36-00. A.A. 25360. Cali (Colombia). Teléfono:(572)-5181929. Fax:(572)-5140024.

eliminar todos los defectos dentro del proceso. Es importante detectar las desviaciones de los procesos porque así se diseñen e implementan planes de mejoramiento que conlleven a brindar un servicio de alta calidad.

Palabras clave: Calidad total, laboratorio clínico, errores, fase preanalítica, auditoría, hospital público.

Abstract

Objective: *Determinate the frequency and types of preanalytical errors found during a month at two sections of the clinical laboratory at a public hospital of third level.*

Materials y methods: *transverse descriptive study, universe: 20268 samples received for analyses at two sections of the clinical laboratory, object poblation: 818 preanalytical errors. Were registered during the month of november of the 2008 year all samples rejected at the chemistry and hematology sections because arrive in inadequate conditions for to be processed; moreover, was realized a descriptive analyses of the frequency of registered preanalytical errors, then determinate the frequency of these errors by services, laboratory sections and hours and week days of samples reception, besides was realized a analyses by work shifts managed in the hospital. The results were analysed in the estadistics programs EPI info 3.2 y SPSS 15.0.*

Results: *We identified 818 errors pre analytical (relative frequency of the 4 %). The distribution of errors was: Coagulated sample 42 %, hemolysed sample 25 %, inadequate volume of sample 23 %, wrongly marked sample 4 %, unmarked sample 3 %, inadequate container used 2 %, another causes (the tube broke in centrifugal, the sample did not arrive). The bigger number of errors derived of the services of urgencies, care intensive adult unit and surgical; these no conformities focused principally on the three days of the weekend and in the night turn.*

Conclusions: *In the analyses of clinical specimens exists many pre analytical sources of error that generates rejection of samples. The managment of total quality for the analyses of laboratory requires than the total process be managed so as to reduce or, ideally, eliminate all defects within the process. It is important to detect the deviations of processes because thus draw and implement plans of improvement itself that entail to offer a high-quality service.*

Key words: Total quality, preanalytical mistakes, preanalytical errors, clinic laboratory, clinical auditory, public hospital.

INTRODUCCIÓN

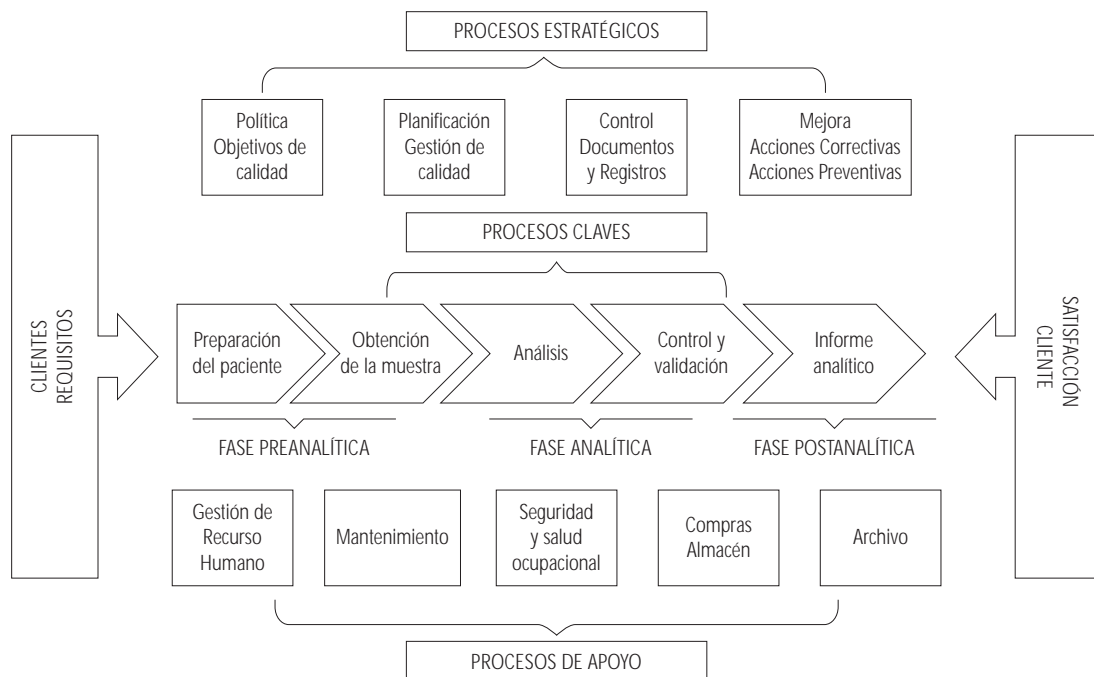
La gestión de calidad en los laboratorios clínicos implica el control del proceso en su totalidad, incluyendo las fases preanalítica, analítica y postanalítica. La fase preanalítica corresponde a todos los pasos que se deben seguir en orden cronológico, partiendo desde la solicitud del examen por parte del clínico, preparación del paciente, toma de muestra, transporte hacia y dentro del laboratorio, y

termina cuando se inicia el procedimiento analítico. La fase analítica involucra el análisis de la muestra o espécimen, realizado por personal competente, y la fase postanalítica, la revisión del informe, la validación del resultado por parte del analista y su liberación para la entrega al usuario. Clásicamente, la fase analítica ha sido siempre la que más se ha controlado, no obstante varios estudios han encontrado que en la fase preanalítica es en la que se presenta la mayoría de los errores

(1,2,3,4,5). En un trabajo publicado Plebani y Carraro (6) sostienen que el foco del control de calidad se centra principalmente en las actividades analíticas del laboratorio clínico. Sin embargo, aclaran que no es una buena práctica, debido a que la tarea del laboratorio comienza en el momento de la recepción de la solicitud médica y abarca todo el proceso de análisis que se resume en la gráfica 1.

La gestión de la calidad total para los análisis de laboratorio requiere un control de las tres fases, para reducir e idealmente eliminar todos los errores dentro del proceso. La fase preanalítica es una parte vital del proceso, ya que en ella es donde interviene un mayor número de profesionales de diferentes disciplinas, desde el médico que ejecuta la petición, la enfermera que realiza la toma de muestra,

hasta el mensajero o auxiliar de enfermería que transporta la muestra al laboratorio. Actualmente, esta fase se considera la más crítica, debido a que en ella es donde se produce un mayor número de errores, principalmente por la ausencia de instructivos o falta de socialización e incumplimiento de los mismos y es en donde se puede perder más tiempo. En ésta, el analista del laboratorio clínico tiene menos control y para llevar a cabo cualquier proceso de mejora involucra la auditoría u observaciones no participantes en las cuales se verifica el cumplimiento y socialización de los instructivos y guías de manejo. Por lo tanto, la detección de los errores en esta fase son estrategias claves para mejorar la calidad en el laboratorio.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 1. Mapa de procesos en un laboratorio clínico.
Fase preanalítica, fase analítica y fase postanalítica

Por otro lado, la fase postanalítica también contribuye en un porcentaje significativo en el número de errores dentro del proceso de análisis de un laboratorio clínico. Diferentes autores han encontrado que la frecuencia de fallas en estas fases es mayor que en la analítica; al respecto Bonini et al. (2002)(6) revisaron los resultados encontrados en la bibliografía en un periodo comprendido entre enero de 1994 y junio de 2001, y reportaron un promedio de 55% del total de errores para la fase preanalítica. Las posibles fuentes de errores en esta fase se presentan en la gráfica 2.

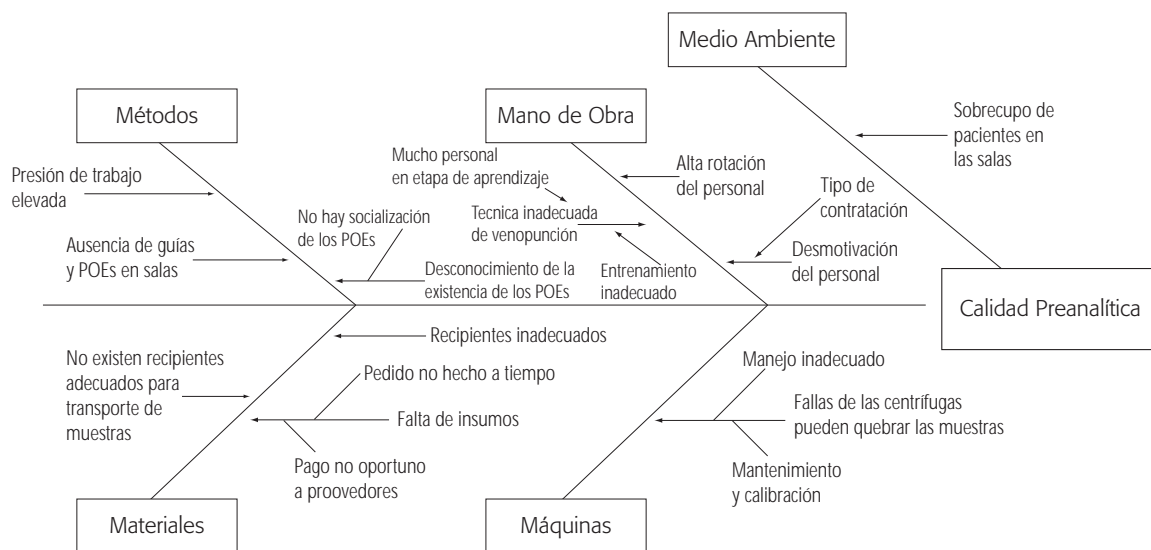
Es muy importante establecer los errores, debido a que una muestra rechazada genera reprocesos porque se debe solicitar nuevamente, implica demora en un resultado necesario para tomar una decisión adecuada o para dar de alta a un paciente que no requiere más estancia hospitalaria, genera pérdida de

insumos y de tiempo, etc.; todo esto implica riesgos para el paciente y conlleva a pérdidas para la institución porque aumenta los costos. Igualmente, al conocer las fallas se pueden diseñar e implementar planes de mejoramiento para reducirlas.

Este estudio buscó determinar la frecuencia y tipos de errores preanalíticos ocasionados por remisión de muestras inadecuadas, durante un mes, en dos secciones de un laboratorio clínico en un hospital público de tercer nivel.

OBJETIVO

Determinar la frecuencia y tipo de errores preanalíticos ocasionados por remisión de muestras inadecuadas a dos secciones del laboratorio clínico.



Fuente: Adaptada de Prieto S, Sempere C, Salve ML, Moreno JM. Metodología para la estimación del error preanalítico y su significación en determinaciones realizadas a partir de especímenes obtenidos en puntos periféricos de obtención y recogida de especímenes (PPORE). *Rev Diagn Biol*1 (Madrid) 2003 enero-marzo; 52 (1).

Gráfica 2. Posibles fuentes de errores preanalíticos

MATERIAL Y MÉTODOS

Este es un estudio piloto de tipo descriptivo. Fue desarrollado en el laboratorio central del Hospital Universitario del Valle (HUV), Cali (Colombia), el cual es un hospital público de tercer nivel que durante el desarrollo de esta investigación contaba con 40 salas. El laboratorio central realiza aproximadamente 770.000 determinaciones al año, entre pruebas de hematología, coagulación, bioquímica clínica, inmunología, microbiología, parasitología y biología molecular. Las secciones de bioquímica clínica, hematología y coagulación laboran las 24 horas del día. Para este estudio se registraron durante noviembre de 2008 todas las muestras que fueron rechazadas para procesamiento por el personal del laboratorio central, en las secciones de química sanguínea, gases arteriales y hematología (muestras para hemogramas y pruebas de coagulación) por llegar en condiciones inadecuadas. Se definió como "error preanalítico" cualquier defecto en el proceso de análisis, desde la realización de la orden por el médico hasta que la muestra llega a la sección correspondiente para ser analizada y la clasificación de la misma como inadecuada para su procesamiento.

En el laboratorio central se considera que una muestra se encuentra en condiciones inadecuadas cuando se presenta alguna de las siguientes situaciones: muestra coagulada, hemolizada, con volumen inadecuado, recipiente inadecuado y mal o no marcada; otros errores: recipiente que se quiebra en la centrífuga o cuando llega la orden médica sin la muestra.

Esta información se obtuvo del sistema interno Hexalis, en el cual se ingresan los datos de todas las muestras que llegan al laboratorio

en el formato de recolección de la información (7) se registró adicionalmente la sección del laboratorio en la que se realizaba el rechazo (bioquímica o hematología), las salas del hospital que habían realizado el envío y el día y la hora en el cual llegaban las muestras al laboratorio.

ANÁLISIS

Se realizó un análisis descriptivo de la frecuencia de errores preanalíticos registrados; posteriormente se determinó la frecuencia de estos errores por servicios, secciones del laboratorio, horas y días de recepción de las muestras; adicionalmente se realizó un análisis por los turnos laborales que se manejan en el HUV (Mañana: 7:00 a.m. a 1:00 p.m. Tarde: 1:00 p.m. a 7:00 p.m. y Noche: 7:00 p.m. a 7:00 a.m).

Para el análisis de los servicios las salas fueron agrupadas dentro del sistema organizativo del HUV conocido como UES (Unidad Estratégica de Servicio); de esta manera se clasificaron los siguientes servicios: Servicio de urgencias, que agrupa las salas de: medicina interna urgencias, medicina interna observación, observación cirugía, filtro, unidad de trauma, pediatría urgencias, yesos y pediatría trauma; servicio de partos, que agrupa las salas de: admisión partos, partos, ginecología, puerperio, alto riesgo obstétrico y sépticas; servicio de quirúrgicas, que agrupa: sala de operaciones, cirugía hombres, cirugía mujeres, recuperación y ortopedia, unidad de quemados; servicio de pediatría: salas de cuidado intensivo de recién nacidos, cuidado intensivo de pediatría, pediatría general y pediatría infecto, y servicio de cuidados intensivos de adultos, que agrupa a: Unidad de Cuidado Intensivo (UCI) 1 y 2, UCI urgencias,

Unidad de cuidado intermedio y UCI hemato; consulta externa y otros servicios, que agrupa los servicios de neuro (neurocirugía y neuro uci), pensionados, infecto adulto y medicina interna.

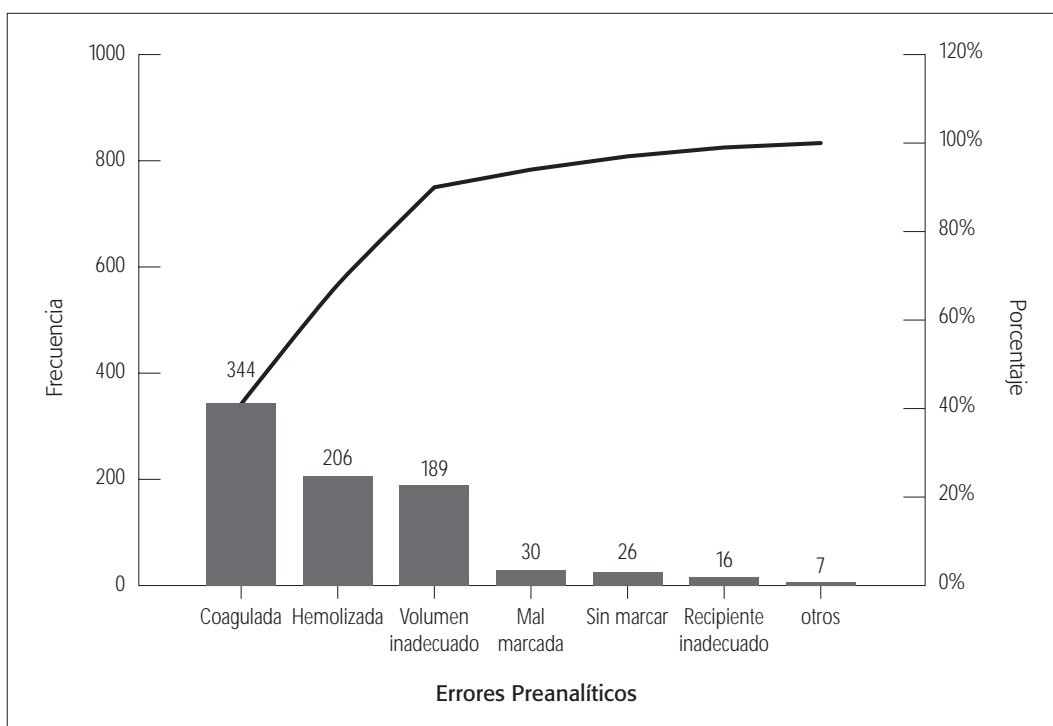
Se realizó un diagrama de Pareto para determinar cuáles eran los principales errores en los que se debe priorizar la búsqueda de soluciones. Los resultados se analizaron en el paquete estadístico EPI info 3.2 y SPSS 15.0

RESULTADOS

Dentro del periodo de observación llegaron a las secciones de hematología y bioquímica un total de 20.268 muestras para su procesamiento, de las cuales 818 (4,04%) fueron consideradas como errores preanalíticos. En

promedio se rechazaron 27 muestras por día. Las causas más comunes de rechazo fueron muestra coagulada (41,9%), hemolizada (25,2%) y volumen inadecuado de muestra (23,1%) (tabla 1).

De los errores preanalíticos encontrados, las secciones de hematología y coagulación tuvieron el mayor el número (75%) y la sección de gases presentó la menor cantidad (5,4%), como se puede observar en tabla 2. Las muestras coaguladas son el error preanalítico más común en las áreas de hematología y de pruebas de coagulación, en cambio, en el área de química sanguínea el error más común fue las muestras hemolizadas. Cuando se realizó la gráfica de Pareto (gráfica 3) se pudo confirmar que el 80% de las fallas son ocasionadas por muestras coaguladas, hemolizadas o con volumen inadecuado.



Fuente: propias del autor.

Gráfica 3. Diagrama de Pareto

Tabla 1. Frecuencia y porcentaje de errores preanalíticos

Tipo de error preanalítico	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Hemolizada	206	25,2%	25,2%
Coagulada	344	42,1%	67,2%
Volumen inadecuado	189	23,1%	90,3%
Mal marcada	30	3,7%	94,0%
Sin marcar	26	3,2%	97,2%
Recipiente inadecuado	16	2,0%	99,1%
Otros	7	0,9%	100,0%
Total	818	100,0%	

Fuente: Datos tabulados por el autor.

Tabla 2. Frecuencia de errores preanalíticos por sección del laboratorio central

Errores Preanalíticos	Sección laboratorio central - Hospital Universitario del Valle				Total
	Pruebas de coagulación	Hematología	Química sanguínea	Gases arteriales	
Hemolizada	77	2	127	0	206
Coagulada	162	143	1	38	344
Volumen inadecuado	50	131	2	6	189
Mal marcada	4	13	11	2	30
Sin marcar	4	12	5	5	26
Recipiente inadecuado	3	7	6	0	16
Otros	1	4	1	1	7
Total	301	312	153	52	818

Fuente: Datos tabulados por el autor.

Las mayor frecuencia de errores se observó en las UES de urgencias, UCI y quirúrgicas (36,7, 25.2 y 11,5% respectivamente) (tabla 3); en estos servicios se encontró que en urgencias y quirúrgicas los principales errores preanalíticos eran muestra coagulada (40 y 43,6% respectivamente, con respecto a los errores del servicio) y volumen inadecuado de muestra (28,4 y 31,9% respectivamente, con respecto a los errores del servicio), en cambio, en UCI los principales errores fueron muestras coaguladas o hemolizadas (41,5 y

34,1% respectivamente, con respecto a los errores del servicio); la menor frecuencia de errores se encontró en el servicio de consulta externa (1.4%). Hubo 4 registros en los que no aparecía el servicio.

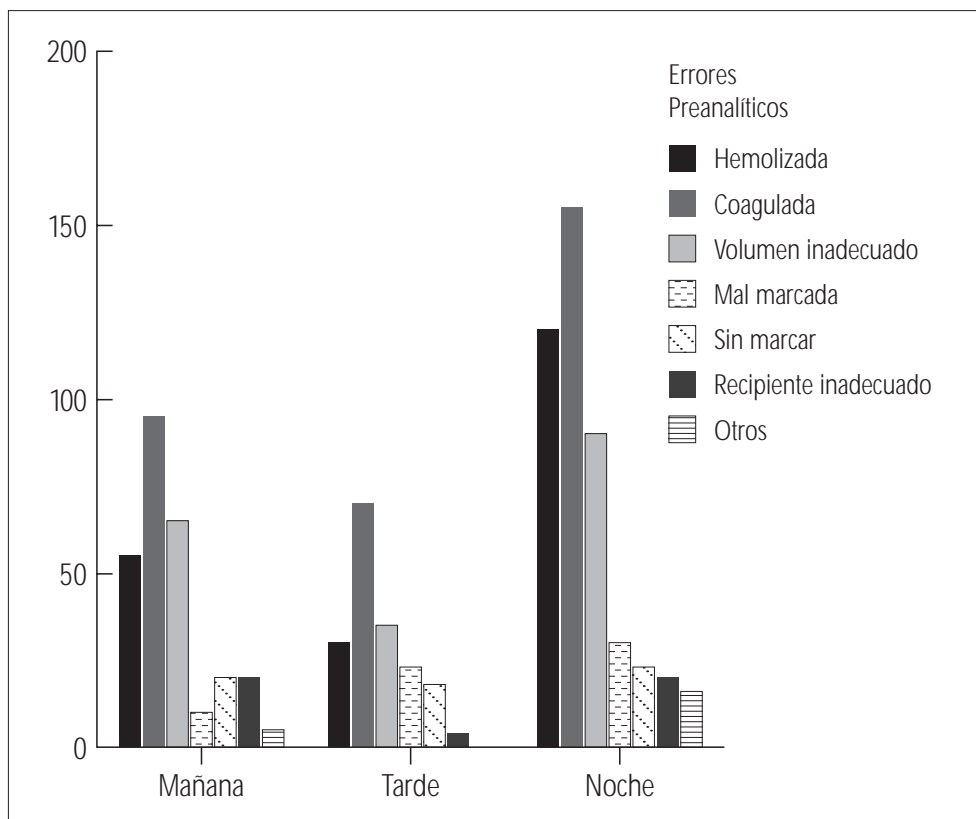
Cuando se realizó el análisis de frecuencias de turnos por días de la semana, se observó un ligero aumento del número de errores en los días sábado y domingo (17,2 y 18,3%) con respecto a los otros días de la semana (entre 11 a 14%). Al analizar los datos teniendo en

cuenta el turno, se encontró que durante el turno de la noche se presentaron más de la mitad del número de errores reportados (52.1%) (gráfica 4), y al realizar el análisis por horas se observó que estos errores se presentaron especialmente entre las 12:00 - 03:00 a.m. (gráfica 5).

DISCUSIÓN

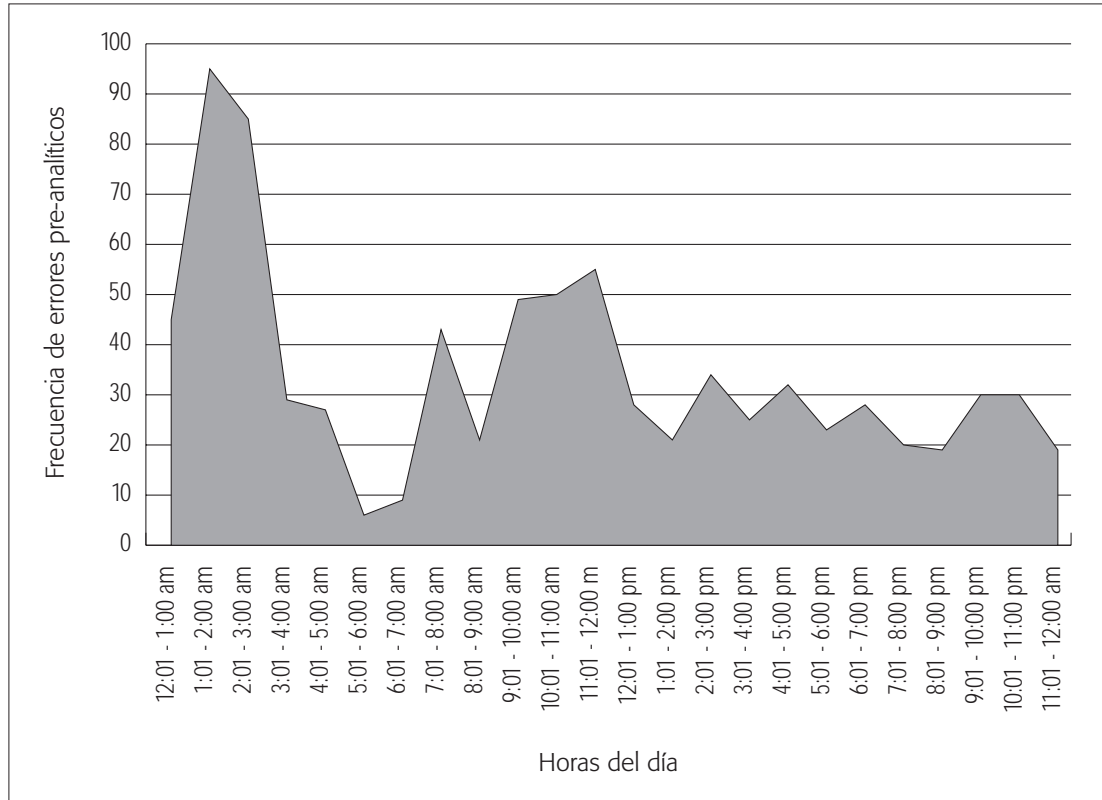
Se encontró que la frecuencia de errores en la fase preanalítica en el laboratorio central del HUV fue de 4%, lo cual es superior a lo reportado en la literatura. Plebani y Carraro durante un monitoreo de tres meses en un

laboratorio de urgencias encontraron 0,32% errores preanalíticos; Wiwanitkit, durante seis meses 0,11%; Etcheverry encontró una prevalencia del 5% en un laboratorio de guardia, durante un periodo de 3 meses (4,6,8,9,10). La mayoría de los errores preanalíticos se presentan por errores humanos y son fácilmente evitables implementando buenos programas de entrenamiento del personal (6,8); particularmente, las muestras hemolizadas se encuentran reportadas como la principal causa de rechazo (9). Se conoce muy bien que la hemólisis depende principalmente de la técnica de toma de muestra, el sitio de la venipunción, la forma como se deposita la muestra en los tubos y si es mezclada de



Fuente: Propias de los autores.

Gráfica 4. Frecuencia de errores preanalíticos por turnos



Fuente: Propias de los autores

Gráfica 5. Frecuencia de errores preanalíticos por hora del día

manera adecuada. La tasa de hemólisis es más alta en muestras obtenidas por catéter endovenoso y jeringa en comparación con las obtenidas a través del sistema al vacío Vacutainer (11).

En este estudio se encontraron como principales causas de rechazo, al igual que en la literatura, las muestras coaguladas y hemolizadas, altamente asociadas a mala técnica de toma de muestra. Por ende, es muy importante que en cada sala exista y se socialice el instructivo en el que se describa de una manera detallada el procedimiento para la toma adecuada de las muestras. El diagrama de Pareto muestra que se debe priorizar y dirigir los esfuerzos en solucionar las causas que conllevan a muestras coaguladas

y hemolizadas. Reducir estos errores, que son los más significativos, servirá para una mejora general de los demás; el potencial de mejora contenido en ese pequeño porcentaje de causas es mucho mayor que el contenido en las restantes.

Aunque hubo poca prevalencia de errores en identificación de las muestras (mal marcada: 3,7% y muestra sin marcar: 3,2%), es importante destacar que la identificación correcta del paciente se considera la primera herramienta en la gestión de calidad de la fase preanalítica, y la más importante, para asegurar resultados correctos y asignarlos adecuadamente en la ficha histórica del paciente; una mala identificación de pacientes y muestras puede generar consecuencias muy

Tabla 3. Frecuencia de errores preanalíticos por Unidades Estratégicas de Servicios (UES)

Errores preanalíticos	Unidades Estratégicas de Servicio – Hospital Universitario del Valle							Total
	Urgencias	Partos	Quirúrgicas	Pediatría	Unidad de Cuidado Intensivo	Consulta Externa	Otros	
Hemolizada	63	14	17	8	70	3	29	204
Coagulada	120	20	41	44	85	6	27	343
Volumen inadecuado	85	21	30	7	27	2	17	189
Mal marcada	12	2	3	3	9	0	0	29
Sin marcar	10	1	1	1	7	0	6	26
Recipiente inadecuado	9	1	2	0	3	0	1	16
Otros	0	0	0	2	4	0	1	7
Total	299	59	94	65	205	11	81	814

Fuente: Datos tabulados por el autor.

graves, tales como tomar decisiones erróneas respecto a un diagnóstico y/o tratamiento con base en resultados que no pertenecen realmente al paciente; este tipo de errores genera un riesgo para la integridad y vida del paciente. Su importancia radica en que la calidad en el registro de datos demográficos puede comprometer la validez de los resultados, que son la base del informe del laboratorio y puede condicionar cambios en la actitud del clínico ante el proceso del paciente.

Hay mayor número de rechazos en urgencias (37%), lo que se explica debido a que es un servicio en el que se manejan condiciones de mucha presión, hay alta rotación de personal y en análisis realizados en el interior de la institución se ha evidenciado que el personal existente no es suficiente para el volumen de pacientes que llega durante las 24 horas del día, especialmente en el turno de la noche. Vale la pena destacar que los horarios en que se presentó el mayor número de errores son los comprendidos entre las 12 - 3 a.m., las 7

a.m., probablemente por el cambio de turno, y 9 a.m. - 12 p.m., posiblemente porque la mayoría de salas deben enviar las muestras al laboratorio antes de la 11:30 a.m.; es conveniente que estas situaciones sean analizadas cuidadosamente para determinar los factores que afectan la calidad de las muestras durante estos periodos de tiempo.

La baja frecuencia de errores encontrados en el servicio de consulta externa podría explicarse porque es un área en la que existen personas especializadas en el procedimiento de toma de muestras. En el resto de servicios hay una continua rotación del recurso humano y mucho personal se encuentra en proceso de capacitación y entrenamiento. Además, la mayoría de los pacientes hospitalizados, especialmente los que se encuentran en unidades de cuidado intensivo, no presentan las mejores condiciones de salud, son pacientes en los que no siempre se dispone de un sitio para realizar la punción y que en ocasiones las muestras deben ser tomadas de los catéteres que tenga el paciente, por lo tanto se requiere

de personal altamente entrenado para la toma de muestra, porque de lo contrario existe mayor probabilidad de obtener especímenes que no son aptos para ser analizados.

Para garantizar las condiciones de calidad en la fase preanalítica es necesario capacitar continuamente al personal médico, de enfermería y mensajería, especialmente en las áreas críticas, debido a que ellos juegan un papel muy importante en esta fase fuera del laboratorio. La capacitación continua debe incluir instrucciones para realización de órdenes médicas, toma de muestras, así como remisión y transporte adecuado de las mismas.

A la hora de plantear una estrategia de trabajo de implementación de un plan de calidad en la fase preanalítica es necesario hacer un esfuerzo orientado hacia la formación de las personas encargadas de la toma, remisión y transporte de muestras en los diferentes servicios; es fundamental transmitir a todo este equipo la importancia de su trabajo, se debe evitar que consideren su actividad laboral como algo aislado y conviene concientizarlos de que todos los que participan forman parte de una cadena, con el objetivo común de disminuir al máximo los errores.

Este estudio se enfocó en los errores preanalíticos; valdría la pena realizar un análisis incluyendo las otras fases del proceso para determinar cómo es la frecuencia de errores en ellas y en cuál de las tres se presenta la mayor cantidad de errores. Así mismo, vale la pena realizar un análisis de prevalencias con respecto a todas las remisiones que se realizan por los diferentes servicios para determinar la relación entre los errores encontrados con respecto a la totalidad de muestras enviadas.

Cada rechazo significa pérdida de tiempo e insumos, reprocesos, demora en brindar un diagnóstico y tratamiento oportunos a los pacientes y mayor estancia hospitalaria, lo cual genera pérdidas para la institución. Estos son gastos que no quedan registrados en los balances contables de la organización, por lo tanto es adecuado realizar un seguimiento detallado de las muestras y, de esta manera, un estudio de costos para conocer realmente lo que se pierde. Por todo lo anterior, debe diseñarse e implementarse un plan de mejoramiento con acciones correctivas y preventivas para disminuir y, en lo posible, eliminar las causas de los errores.

Este es un primer estudio de los errores preanalíticos que se puede presentar en un laboratorio clínico de un hospital nivel tres en Colombia y nos muestra que la frecuencia de éstos es mayor comparada con la de otros estudios, lo que nos indica que aún se deben realizar varias mejoras en los servicios de salud de este tipo para alcanzar un manejo de calidad de las muestras de laboratorio.

Conflictos de intereses. Ninguno.

Financiación: Recursos de la Universidad.

Agradecimientos: Se extiende un agradecimiento por todo su apoyo a la jefe y el personal del laboratorio clínico del Hospital Universitario del Valle; a las docentes Ofelia Flórez y Mercedes Salcedo de la Escuela de Bacteriología de la Universidad del Valle por el tiempo destinado a la revisión; a la docente Mildrey Mosquera de la Escuela de Ciencias Básicas de la Universidad del Valle por su apoyo en el análisis estadístico y discusión del estudio, y al profesor Albert Ortiz por su ayuda y recomendaciones.

REFERENCIAS

1. Actualización de la fase preanalítica de los laboratorios clínicos del Hospital "Cruz Roja" del INGESA de Ceuta, Madrid, junio de 2007.
2. Viroj Wiwanitkit. Types and frequency of preanalytical mistakes in the first Thai ISO 9002:1994 certified clinical laboratory, a 6-month monitoring. *BMC Clinical Pathology* 2001, 1:5. <http://www.biomedcentral.com/1472-6890/1/5>
3. Witte D.L, VanNess S.A, Angstadt D.S, Pennell B.J. Errors, mistakes, blunders, outliers, or unacceptable results: how many? *Clinical Chemistry* 1997; 43:1352-1356.
4. Pierangelo B, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in Laboratory Medicine. *Clinical Chemistry* 2002; 48 (5): 691:698.
5. AHRQ: Medical Errors: the scope of the problem. Publication n°. AHRQ 00-P037. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality <http://www.ahrq.gov/qual/errback.htm>.
6. Plebani M, Carrazo P. Mistakes in a stat laboratory: types and frequency. *Clin Chem* 1997; 43(8): 1348 - 51.
7. Adaptada de Etcheverry. G, Gutiérrez. A, García Hoqui. E, Maydana. M, Robles. M, Ibarra. A, Romero. C, Oguich. S, Laporte. M. Auditoría clínica de errores preanalíticos en el laboratorio central del h.i.g.a. gral. San Martín de la Plata.
8. Blumenthal D. The errors of our ways [editorial]. *Clin chem*1997; 43:1305.
9. Carraro P, Servidio G, Plebani M. Hemolyzed specimens: a reason for rejection or a clinical challenge? [letter]. *Clin chem*. 2000; 46:306 - 7.
10. Etcheverry G, Domínguez V, Espósito N, Mayón P, Morales M, Roselli S, Andrieu K. Propuesta metodológica para la evaluación de errores preanalíticos en un laboratorio de guardia. *Gerencia en salud*. Septiembre, 2004.
11. Romero Ruiz A, Tronchoni de los Llanos J, Sánchez Negrete J. Valoración de la aparición de hemólisis con tres sistemas de extracción sanguínea. *Rev E* 2004; 27:19 - 22.