

ERRORES EN LA FASE PREANALÍTICA-ANALÍTICA Y EFECTOS EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO

MISTAKES IN THE PREANALYTICAL-ANALYTICAL STAGES AND EFFECTS ON CLINICAL DIAGNOSIS

Gloria Sofía Macías Huacon ^{1*}

¹ Maestría en Ciencias del Laboratorio Clínico. Instituto de Posgrado, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí. Ecuador. Correo: macias-gloria8484@unesum.edu.ec

* Autor para correspondencia: macias-gloria8484@unesum.edu.ec

Resumen

Los errores en las distintas fases del laboratorio clínico representan una problemática recurrente a nivel mundial; siendo la fase preanalítica donde se presenta el mayor porcentaje de errores, seguida por la fase analítica. El objetivo de la presente investigación es identificar los errores en la fase preanalítica y analítica para la disminución de sus efectos en el diagnóstico clínico. Se realizó un estudio de revisión bibliográfica, documental, de tipo descriptivo. Las bases de datos científicas: PubMed, Scielo, Medigraphic, Elsevier, Redalyc, Dialnet, así como páginas Web oficiales. Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión. En esta investigación se logró conocer que los errores más frecuentes ocurren en la fase preanalítica con errores en la transportación de la muestra; deficiente desinfección en el punto de punción; y entre las consecuencias destacan la repetición de las pruebas; tratamientos innecesarios para los pacientes; y el incremento del gasto económico.

Palabras clave: laboratorio clínico; fase preanalítica; fase analítica; muestras; diagnóstico.

Abstract

Inaccuracies in the distinct stages of clinical laboratory represent a recurring problem worldwide, the pre-analytical step presents the highest percentage of mistakes followed by the analytical stage. A descriptive, documentary bibliographic review study was conducted to identify the mistakes in the pre-analytical and analytical stages to reduce the effects of such. Databases consulted: PubMed, Scielo, Medigraphic, Elsevier, Redalyc, Dialnet, as well as official websites, inclusion and exclusion criteria were applied. In this investigation, it was possible to know that the most frequent mistakes occur in the pre-analytical stage, with mistakes in sample transportation, deficient disinfection at the puncture point, and among the consequences are the repetition of the tests, unnecessary treatments for users, and increased economic spending.

Keywords: *clinic lab; pre-analytical phase; analytic phase; sampler; diagnostics.*

Fecha de recibido: 23/12/2022

Fecha de aceptado: 03/03/2023

Fecha de publicado: 04/03/2023

Introducción

Las ciencias de laboratorio clínico deben brindar información para la prevención, diagnóstico y seguimiento de enfermedades, información recopilada a través de resultados de la medición de magnitudes biológicas. Las normas ISO agrupan los procesos del laboratorio en las categorías de: fase preanalítica, fase analítica y fase posanalítica. En dicho proceso la fase preanalítica abarca los pasos a seguir en orden cronológico desde la emisión de la orden y termina cuando el proceso analítico comienza, el cual incluye todas las actividades relacionadas con la cuantificación del parámetro de interés, el manejo de muestras, los procesos de identificación, la calibración del equipo, el uso de controles apropiados y el proceso general de cuantificación (Pabón & Londoño, 2018).

Estos procesos pueden verse afectados por distintos factores que conllevan alteraciones en los resultados del laboratorio, de acuerdo con (Ledezma-Martínez et al, 2017), el 70% de estos errores serían atribuibles a factores humanos, en su mayoría, problemas de comunicación, tan sólo el 30% se producen por fallas de equipos, para el autor, el 73% de los errores son prevenibles.

La distribución del porcentaje de errores según las etapas del proceso del laboratorio es consistente en los distintos trabajos publicados sobre la problemática, coincidiendo en que del 60 al 84% de los errores del laboratorio corresponde a la fase preanalítica sin embargo, es relevante analizar todas las etapas del proceso, desde la solicitud de las determinaciones hasta la interpretación de los resultados, ya que cualquier error podría potencialmente tener consecuencias negativas en los pacientes.

El presente estudio se centra en identificar los errores en la fase preanalítica y analítica, la frecuencia con la que se presentan dentro del proceso de laboratorio y la forma en la que estos alteran los resultados de exámenes de laboratorio afectando el diagnóstico final, por otro lado, con la presente investigación se busca brindar una descripción de las estrategias utilizadas hasta el momento para la prevención de los errores en las fases preanalítica y analítica, así como los resultados obtenidos como consecuencia de su aplicación, con la finalidad de concluir cuáles son los errores de las fases preanalítica y analítica del laboratorio clínico, la frecuencia en la que ocurren, sus consecuencias y las estrategias preventivas con mejores resultados.

Materiales y métodos

La presente investigación tiene un diseño documental, de alcance descriptivo. La metodología está basada en la investigación bibliográfica o documental, mediante la búsqueda y selección de artículos originales

relacionados con las variables de estudio. Se realizó una búsqueda de bibliografía en distintas bases de datos científicas, como: PubMed, Elsevier, SciELO, Medigraphic y páginas oficiales de la Organización Mundial de la Salud. Se utilizaron términos MeSH: “Preanalítica”, “analítica”, “diagnóstico”, “muestra”. Se utilizaron los operadores booleanos AND y OR y para separar booleanos, como truncadores de búsqueda, se utilizó “” para separar palabras claves.

Criterios de inclusión:

- Se incluirán artículos científicos a texto completo, originales, de revisión, metaanálisis, textos de divulgación científica y documentos oficiales de páginas de la OMS referente a la problemática abordada en la presente investigación.
- Artículos de todos los países y sin restricción de idioma.
- Artículos publicados en el periodo comprendido entre el 2017 al 2022 a excepción de aquellos de literatura clásica.

Criterios de exclusión:

- Estudios no relacionados con la problemática.
- Artículos no disponibles en versión completa.
- Tipologías de cartas al editor, opiniones, tesis, comentarios, guías clínicas y actas de congresos.

Posterior a la recopilación de información se realizó el respectivo análisis y conclusiones de los artículos de revisión con la finalidad de dar cumplimiento al objetivo de la investigación de identificar los errores en la fase preanalítica y analítica para la disminución de sus efectos en el diagnóstico clínico.

Este trabajo investigativo cumple con las normas y principios universales de bioética establecidos en las organizaciones internacionales competentes, aplicando normas éticas al no incurrir en plagio intencional ni transgredir la propiedad intelectual, citando de manera correcta a los autores según lo estipulado en normas APA.

Resultados y discusión

En la tabla 1, se describen los errores con mayor porcentaje de ocurrencia en las fases preanalítica y analítica del laboratorio clínico. De acuerdo con los estudios contemplados para análisis se puede describir que de los errores producidos en la fase preanalítica del laboratorio clínico destacan en frecuencia la transportación de la muestra, lo que altera la calidad de esta, la misma que se puede ver comprometida al tener un volumen inadecuado o coagularse. En la fase analítica, los errores más frecuentes recaen en la escasez de reactivos, y la in-especificidad de los métodos utilizados para el análisis.

Tabla 1. Tipos de errores más frecuentes que aparecen en la fase preanalítica-analítica.

Autor, Año	País	Fase del laboratorio clínico	Errores frecuentes en el laboratorio clínico
Ledesma V y col. 2017	México	Preanalítica	Llenado de fechas Transporte de la muestra Desinfección del sitio de punción
Ledesma V y col. 2017	México	Analítica	Etiquetado de muestras Procesamiento de Muestras no aptas Falta de reactivo
Morales R y Manguay M. 2018	Ecuador	Preanalítica	Volumen de muestra inadecuado Muestra en recipiente inadecuado
Acosta G y col. 2018.	Venezuela	Preanalítica	Comunicación deficiente entre distintos laboratorios involucrados
Galindo M y Sánchez A. 2018.	México	Preanalítica	Procesamiento de pruebas no solicitadas
Carboni H y Sáenz F. 2019.	México	Analítica	Diluciones mal realizadas
Shcolnik W y col. 2019.	Brasil	Preanalítica	Errores en el manejo diagnóstico de pruebas clínicas.
Cadamuro J y col. 2019	Croacia	Preanalítica	Hemólisis Datos incompletos No se realizó la presión en el sitio de punción Muestra coagulada
Bignone C y col. 2019.	Argentina	Preanalítica	Error en el manejo de la información del paciente.
Gils C y Nybo M. 2020	Dinamarca	Preanalítica	Deficiente control de calidad de las muestras de sangre Escasa verificación automatizada de la muestra para detectar hemólisis
Mendoza D. 2020.	Argentina	Preanalítica	Confusión entre ordenes de examen
N BDyG. 2020	Perú	Analítica	In-especificidad de métodos analíticos
Saura J y col. 2021.	España	Preanalítica	Muestras inadecuadas tomadas por los pacientes

En la Tabla 2, se pueden observar las consecuencias que se relacionan con los errores cometidos en las fases preanalítica y analítica del proceso del laboratorio clínico, consecuencias en su totalidad negativas, por un lado, recibidas directamente por el paciente, donde se generan exploraciones innecesarias, repetición de las

pruebas, diagnósticos errados que pueden conllevar a tratamientos innecesarios y hasta contraproducentes para el estado de salud real, además de generar incremento de costos si es el paciente quien cubre los gastos. Por otro lado, en instituciones públicas, estos costos adicionales son asumidos por el Estado, el centro de salud compromete su reputación y genera carga laboral extra a los trabajadores.

Tabla 2. Influencia de los errores en la fase preanalítica- analítica en el diagnóstico clínico.

Autor, Año	País	Errores en el laboratorio clínico	Consecuencias
Giménez-Marín Á, Rivas-Ruiz F. 2017.	España	Muestras no aptas	Repetición de la solicitud analítica
Díaz D. 2019	Cuba	Procesamiento de pruebas no solicitadas	Consumo de recursos para el sistema que, en términos de costos directos en el laboratorio, supone una proporción alrededor del 12 % del gasto total del hospital.
Céspedes Q y col. 2019.	Cuba	Dificultades de equipo o reactivos	Retraso en entrega de resultados
Romero A y col. 2020	Estados Unidos	Los errores encontrados se dividieron en muestras de sangre y orina	Incremento de costos: El coste asociado a un error de sangre y orina fue respectivamente de 52,49 € y 41,05 €, respectivamente.
Ruíz M, 2020.	Perú	Incumplimiento de requisitos para toma de muestra.	Resultados alterados
López O y García E. 2020.	Colombia	Dilución mal realizada	Gasto innecesario durante la atención en salud
Iglesias M y col. 2021.	España	Datos incompletos	Retraso en la entrega de los resultados
Marrero S y col. 2021	Venezuela	Muestras mal etiquetadas	Tratamiento inadecuado
Matute G y col. 2022.	Ecuador	Datos de identificación del paciente	Errores en el reporte de resultados
Rícos C y col. 2022	España	Muestras inadecuadas tomadas por los pacientes	Imprecisión en los resultados
Guevara N y col. 2022.	Colombia	Confusión entre ordenes de examen	Falta de análisis necesarios para detección de patologías urgentes

En la Tabla 3 se dan a conocer las estrategias utilizadas como medidas de prevención de errores en los procesos del laboratorio clínico y los resultados obtenidos posterior a su aplicación, brindando información acerca de las medidas con resultados favorables para su replicación.

Tabla 3. Estrategias de prevención de errores en la fase preanalítica-analítica en laboratorio clínico.

Autor, Año	País	Estrategias de prevención	Resultados obtenidos
Martínez A y col. 2018	México	Respaldar el sistema de calidad integral enfocado a procesos en conjunto con el ciclo PHVA (Planificar, hacer, verificar y actuar).	Aumento en la satisfacción del cliente.
AHRQ. 2018		Diseñar y producir materiales divulgativos sobre toma de muestras para los no expertos.	Reducción de muestras no aptas tomadas por los pacientes.
Aranaz-Andrés J y col. 2019	España	Identificar, difundir y mejorar el acceso a la información relevante en seguridad del paciente a pacientes-ciudadanos, profesionales y a la propia organización mediante catálogo de recursos accesibles en internet e intranet.	Concientización de profesionales y ciudadanos.
Morandeira S. 2019.	España	Capacitación constante y estandarizada a los profesionales que intervienen en el proceso del laboratorio clínico.	Estandarización de los procesos.
Céspedes M y col. 2019	Cuba	Evaluación de la calidad de los procesos analíticos en un laboratorio clínico.	Aumento de la calidad de los resultados y, con ello, la calidad de la asistencia a los pacientes.
Mucito-Varela E. 2020.	México	Estandarización de las sesiones de actualización clínica en la fase preanalítica.	Reducción del impacto económico en el sistema de salud público.
Mora A. 2020	Ecuador	Implementación de un programa de evaluación externa de la calidad en el área de bioquímica en el laboratorio clínico Drouet de la ciudad de Esmeraldas.	Conocer el error sistemático existente y tomar las debidas medidas correctivas.
Hernández G y col. 2020.	Cuba	Estandarizar los requisitos de ayuno en su laboratorio.	Evita errores interpretativos de los resultados de las pruebas para glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular

			medio, glóbulos blancos, neutrófilos, linfocitos, monocitos, volumen plaquetario medio y tiempo de tromboplastina parcial activada.
Bañuelos Y, Rosado J y col. 2021.	México	Implementación en área de laboratorio clínico de un manual de procedimiento	Estandarización de los procesos del laboratorio, evitando la omisión de pasos necesarios para garantizar la calidad de los resultados.
Carral P. 2021	España	Realizar intervenciones efectivas que mejoren la cultura de seguridad	Implementar posteriormente estrategias específicas y adecuadas.
Moreno-Castro N y col. 2021	Colombia	Procesos de mentoría	Impacto positivo en la calidad asistencial y la seguridad del paciente.
Carral P. 2021	Argentina	Capacitación para fortalecer la cultura de seguridad del paciente, orientada a todos los actores	Mejora en la comunicación, dimensión clave de una cultura orientada a la seguridad.

Las estrategias que muestran resultados favorables son aquellas donde se tiene por objetivo estandarizar los procedimientos como la implementación de un manual de procedimientos que debe incluir desde los requisitos para la toma de muestra como el ayuno y la suspensión de elementos que puedan alterar los resultados de las pruebas, como los protocolos para transporte y procesamiento de muestras, se refleja que los profesionales que se involucran en el proceso de laboratorio clínico deben contar con los mismos conocimientos en técnicas de toma y procesamiento de muestras, utilización de los equipos, normas de bioseguridad y mantener el mismo sistema de toma de datos.

Discusión

Con base a la información obtenida a través de las tablas presentadas con anterioridad, se observa que, los errores en el laboratorio clínico son un problema de salud pública a nivel mundial, lo que resulta contraproducente al tomar en cuenta la importancia de los análisis clínicos en la toma de decisiones médicas referentes a la salud del paciente. Un artículo realizado en España realizado por Cano & Fuentes (2018) sobre los errores en el laboratorio clínico coincide en que estas determinaciones sirven para el diagnóstico o exclusión de una enfermedad, el seguimiento del tratamiento de un paciente, el pronóstico, etc.

En cuanto al primer objetivo se evidencia que los errores ocurren con mayor frecuencia en la fase preanalítica, hallazgo que guarda relación con lo descrito por Plebani (2006) quien manifiesta que, el porcentaje de errores sobre el total de resultados emitidos es de 0,05-0,47 % contrastado con el 1-2 % que mencionaba con anterioridad Goldschmidt (Goldschmidt, 1999), mientras que Carrano & Plebani (2017) aseguran que el 61,9 % de los errores se producen en la fase preanalítica.

Diversos factores ajenos al propio laboratorio clínico pueden influir en esta fase, como la existencia de centros de toma de muestras externos en los posteriormente son transportadas al laboratorio, Giménez y Rivas (2017) manifiestan que en estos casos, se trata de largas distancias, las condiciones de transporte deben ser controladas, por ejemplo, la temperatura a la que se conservan, mientras que otro factor importante tiene que ver con el personal que realiza las flebotomías y la recogida de las muestras clínicas, en ocasiones no es personal experto o no está bien entrenado, por lo que aumentan las probabilidades de cometer un error.

Sin embargo, para los autores, los errores más frecuentes en la fase preanalítica son aquellos que relacionados a las condiciones de la extracción sanguínea y la recogida de la muestra clínica, por ejemplo las interferencias por toma de medicamentos o ingesta de determinados alimentos que afectan a la medición o al examen, la hora de extracción sanguínea inadecuada, al no tener en cuenta que ciertas propiedades biológicas están sometidas a ritmos circadianos, la posición incorrecta durante la extracción sanguínea, contaminación de la muestra clínica con infusiones intravenosas, por ejemplo suero glucosado o suero salino, hemólisis debida a una extracción sanguínea dificultosa, orden inadecuado de los tubos lo que provoca contaminación entre ellos de anticoagulantes, extracción con recipiente incorrecto, volumen insuficiente de la muestra clínica, deficiente recogida de la orina de 24 horas, muestra clínica coagulada o tiempo de ayuno antes de la extracción insuficiente.

Otro de los errores frecuentes se presenta en la identificación, existen principalmente dos tipos de errores de identificación: por falta de información y por identificación incorrecta del paciente según Cano & Fuentes (2018), mismos que plantean que en la fase analítica, que incluye las fases metrológica y examinadora, es en la que menor porcentaje de errores se produce, gracias a las estrategias desarrolladas en cuanto a control de la calidad y la automatización. Los errores que principalmente se producen son, el uso de reactivos caducados o mal conservados, ya que los reactivos se deben conservar a la temperatura indicada por el fabricante y se debe registrar la fecha de caducidad y la fecha del inicio de la utilización de cada reactivo.

En el segundo objetivo sobre las consecuencias que acarrear los errores en el laboratorio clínico, Cano precisa, que cualquier error podría potencialmente tender consecuencias negativas sobre los pacientes. En otros casos los errores pueden no tener repercusiones sobre el paciente, pero si conllevan repeticiones innecesarias de mediciones y exámenes in vitro, dando lugar a un aumento del coste y trato inadecuado del paciente. Romero y otros (2020) aseguran que la falta de detección de errores conlleva un riesgo de daño potencial, pueden inducir diagnósticos erróneos o valoraciones falsas en la evolución de los pacientes.

Apunte y Pérez (2017) resumen que los costes de los errores representan entre 0,23% y 1,2% de los costes operativos de un hospital, se estima que más de 25% de los errores conllevan investigaciones, consultas y analíticas adicionales innecesarias, lo que genera gastos añadidos en el proceso asistencial del paciente. Datos que coinciden con los presentados en líneas anteriores, donde se plantea que las consecuencias de los errores en el laboratorio clínico recaen en la salud del paciente, retraso del proceso y el coste económico.

Mientras que el tercer objetivo señala que las estrategias para la prevención de errores en las distintas fases del proceso del laboratorio clínico deben tener un enfoque holístico, para Carraro y Plebani es recomendable realizar un registro sistemático de los errores detectados, para poder revisarlos periódicamente y establecer acciones preventivas y correctivas. Muchos laboratorios clínicos están implantando actualmente sistemas de gestión cualitativa que normalizan los procesos que se llevan a cabo en el laboratorio clínico, por lo que

favorecen la detección de estos errores. Estos sistemas también promueven la formación continuada del personal del laboratorio clínico, mientras que Gil y otros (2018) plantean que la mejor estrategia es el uso de un sistema de código de barras para el etiquetado rápido de las muestras y ligado por interfaz con la base de datos de los pacientes para su ingreso inmediato, la existencia de un manual de procedimientos institucional para la toma de muestras, carteles con la información básica para el adecuado llenado de los tubos y la utilización de indicadores de control de calidad, coincidiendo con la recomendación consensuada de varios autores para la estandarización de los procesos del laboratorio clínico, sumado a la capacitación de profesionales y pacientes.

Conclusiones

Después del análisis de distintos estudios referente a la problemática planteada en líneas anteriores se concluye que los errores más frecuentes ocurren en la fase preanalítica, y de estos, los que más se repiten son: el inadecuado transporte de las muestras, deficiente desinfección del punto de punción, hemolisis, datos incompletos y un volumen de muestra inadecuado. Mientras que en la fase analítica los errores que destacan por su frecuencia son: la falta de reactivos, inespecificidad de los métodos de análisis y el procesamiento de muestras no aptas.

Dichos errores conllevan a situaciones negativas como consecuencia, afectando en primer lugar a los pacientes, obligados a repetir procedimientos si los profesionales notan inconsistencias en los resultados del laboratorio, o someterse a tratamientos incongruentes con sus patologías si el personal de salud no advierte sobre el error cometido, poniendo en riesgo la salud y en el mejor de los casos haciendo perder el tiempo del usuario. Por otro lado, se presentan consecuencias para la institución de salud, donde se incrementa el gasto económico al momento de repetir pruebas y uso de reactivos, aumento de la carga laboral para los profesionales y poner en riesgo la reputación de la institución.

Se han planteado estrategias con la finalidad de reducir los errores en las fases preanalítica y analítica del laboratorio clínico, algunas ya implementadas hace algunos años como las ilustraciones en el área de laboratorio clínico sobre la correcta ejecución de los procesos, que no han logrado un mayor impacto, sin embargo, las estrategias como la estandarización de las sesiones de actualización clínica en la fase analítica ha logrado reducir el impacto económico provocado en el gasto público destinado a salud, así como también presentan resultados favorables la estandarización de los requisitos para la toma de muestra y la implementación de un manual de procedimientos.

Referencias

- Acosta, G., Peñate, E. & Núñez, G. (2018). Competencias y desempeño de laboratorios clínicos en la determinación de colesterol y triglicéridos. *Rev Mex Patol Clin Med Lab.* 65(4), 192-199
- Apunte-Osorio, A. y Francisco-Pérez, J. (2017). Calidad en la gestión preanalítica de un laboratorio clínico de derivación de muestras biológicas. *Ágora de heterodoxias*, 3(2), 68-88.
- Bignone, C., Osinde, E., Pace, M., Blanco, I., Malfese, A., Osta, V. & Ayuso, S. (2019). Evaluación del comportamiento en términos de error total y 6Sigma y estimación de la incertidumbre de medida de

- 16 magnitudes de bioquímica clínica. *Revista del Laboratorio Clínico*. 12(2), 69-77.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1888400819300194>
- Cano, R. & Fuentes, X. (2018) Errores en el laboratorio clínico *Laboratori Clínic*. Hospital Universitari de Bellvitge. Barcelona, España.
- Carraro, P. y Plebani, M. (2017). Errores en un laboratorio de estadísticas: tipos y frecuencias 10 años después. *Química clínica*, 53(7), 1338–1342.
- Céspedes, QMC., Agüero, MR., Roca, SL, et al. (2019). Evaluación de la calidad de los procesos analíticos en un laboratorio clínico mediante el cálculo del error total y la métrica seis sigma. *MediSan*, 23(03), 495-508.
- Galindo, M. & Sánchez, A. (2018). Aplicación de metas analíticas y modelo Seis Sigma en la evaluación del control de calidad de Química Clínica. *Revista del Laboratorio Clínico*. 11(1), 20-27
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1888400817300806>.
- García, M., Macías, M., Sebastián, T., López, J., Sanz, T., & Aranaz, JM. (2019). Para avanzar en el conocimiento de la seguridad del paciente: a propósito de la biblioteca breve de seguridad del paciente. *Revista Española de Salud Pública*, 93, e201903010
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100019&lng=es&tlng=es
- Giménez-Marín Á. & Rivas-Ruiz F. Grupo de la Comisión de Gestión del Laboratorio Clínico de la Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC). España. Gobierno clínico y cultura en seguridad de los laboratorios clínicos en el Sistema Nacional de Salud español. *Rev Calid Asist*, 32(6), 303-315.
- Goldschmidt, HM. (1999). Postanalytical factors and their influence on analytical quality specifications. *Scand J Clin Lab Invest*, 59 (55), 1-4.
- Guevara, NM., Cruz, LM., Valencia, A., Romero, E., Quiroz-Arias C, Arenas, M. & Salcedo, M. (2022). La trazabilidad en las mediciones del laboratorio clínico: impacto en la calidad y seguridad del paciente. *Medicina y laboratorio*, 26 (2), 159-75.
<https://medicinaylaboratorio.com/index.php/myl/article/view/574>.
- Iglesias, M., López, I., Martínez, L., Serrano, M., Olmedo, C., Ferrer, E., Mauri, A., Veiga, E., Ortiz, N., & Castilla, J. (2021) Valoración de los indicadores de calidad de ASEBIR y Consenso de Viena para el laboratorio de embriología: opinión de los usuarios. *Medicina Reproductiva y Embriología Clínica*, 8(1), 9-15. ISSN 2340-9320, (<https://doi.org/10.1016/j.medre.2021.02.001>.)
- Ledesma, V., Ascencio, R., Larráz, K., Santos, L., Sígala, R., Ascencio, C., & Pérez, H. (2017). Análisis de errores en las fases de procesos de laboratorios de patología clínica del Benemérito Antigua. *Latinoam Patol Clin Med Lab*, 64 (4), 163-168.
- López, O. & García, E. (2020). Costo de la no calidad en los servicios de salud. (tesis de pregrado). Universidad Cooperativa de Colombia.

http://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20299/1/2020-L%C3%B3pezGarcia-cotos_calidad_salud.

- Marrero, S., Acosta, E., Mendoza, H. (2021). Evaluación externa de la calidad: una experiencia reciente en Venezuela. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*, 68(2), 68-79. doi:10.35366/103343
- Matute, G., Plaza, P., & Matute, L. (2022). Seguridad del paciente en laboratorios clínicos generales. *Ocronos*, 5(7), 16 (<https://revistamedica.com/seguridad-paciente-laboratorios-clinicos/>).
- Mendoza, D. (2020). Evaluación del desempeño analítico del control de calidad interno en química clínica de un hospital público. (tesis de grado). Universidad Nacional Arturo Jauretche. <https://biblioteca.unaj.edu.ar/rid-unaj-repositorio-institucional-digital-unaj>.
- Mora, A. (2020). Implementación de un programa de evaluación externa de la calidad en el área de bioquímica en el laboratorio clínico Drouet de la ciudad de Esmeraldas. (tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. (<https://repositorio.pucese.edu.ec/handle/123456789/2236>).
- Mucito, E. (2020). Panorama de la seguridad del paciente en los laboratorios clínicos de México. *Mexico*, 5(1), 34-46.(doi: 10.35366/92893).
- Pabón, H. & Londoño, P. (2018). Plan de mejoramiento para disminuir los errores en la fase preanalítica en los análisis de laboratorio en la clínica regional de occidente de la policía nacional seccional sanidad valle de la ciudad de Santiago de Cali. (Tesis de posgrado) Universidad cooperativa de Colombia.
- Plebani, M. (2006). Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine *Clin. Chem Lab Med*, 44 (6), 750-759.
- Ricós, C., Fernández-Calle, P., Perich, C. & Sandberg, S. (2022). Control externo de la calidad en medicina del laboratorio. *Avances y futuro. Advances in Laboratory Medicine / Avances en Medicina de Laboratorio*, 3(3), 232-242. (<https://doi.org/10.1515/almed-2022-0059>)
- Romero, A., Gómez-Salgado, J., Romero-Arana, A., Ortega-Moreno, M., Jódar-Sánchez, F. & Ruiz-Frutos, C. (2020). Análisis de costes de una intervención formativa para la reducción de errores preanalíticos en muestras de atención primaria. *Medicina*, 99(31), E21385. (<https://doi.org/10.1097/MD.00000000000021385>)
- Ruíz, M. (2020). Revisión sistemática de estudios de calidad de atención a usuarios externos en los establecimientos de salud a nivel nacional. (tesis de posgrado) Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50316>.
- Saura Llamas, J., Astier Peña, M. P., & Puntos Felipe, B. (2021). La formación en seguridad del paciente y una docencia segura en atención primaria. *Atencion primaria*, 53 Suppl 1(1), 102199. (<https://doi.org/10.1016/j.aprim.2021.102199>)
- Shcolnik, W., Galoro, A., Lorencin, M., Donini, R. & Jerónimo, D. (2019). Results of laboratory tests not accessed in Brazilian private laboratories. *J. Bras. Patol. Med*, 55(6), 641-658. (<https://doi.org/10.5935/1676-2444.20190057>)