



## Seguridad en la fase preanalítica para el paciente y para el trabajador

En este texto enfocaremos nuestra atención en dos aspectos muy importantes relacionados con la seguridad tanto de los pacientes como de los trabajadores en la toma de muestras. Por un lado, la bioseguridad permite que los trabajadores disminuyan el riesgo de exposición y por otro, teniendo claridad sobre conceptos de variabilidad biológica y seguridad del paciente, nos aseguramos de que los resultados obtenidos en la toma de muestras sean los esperados para el análisis.

### Bioseguridad

Para hablar de bioseguridad es importante tener en cuenta que en nuestra vida laboral tenemos un entorno de trabajo en el cual transcurre nuestra vida diaria y en el que estamos expuestos a factores de riesgo para nuestra salud. Estos riesgos deben ser analizados y transformados en factores que protejan nuestra salud y minimicen o eviten el riesgo de presentación de un accidente de trabajo<sup>1,2</sup>. Los trabajadores del área de la salud estamos expuestos a diferentes riesgos: físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales, de seguridad, mecánicos y meteorológicos que pueden ser clasificados en cinco (5) categorías de mínimo a máximo según el tipo de actividad realizada<sup>2</sup>. En el caso particular de los procesos de toma de muestra, debemos cuidar de manera especial la exposición a riesgos biológicos, los cuales al nivel de procesos de toma de muestras son considerados de riesgo medio.<sup>2</sup>

Es así como se hace fundamental, además de conocer los riesgos al realizar los procesos, conocer las normas de bioseguridad existentes; el uso de elementos de protección personal (EPP); los procesos de limpieza y desinfección; los procesos de manejo y eliminación de residuos; el lavado de manos, y otras herramientas que nos permitan minimizar los riesgos laborales. Esta información debe encontrarse incluida en el *Manual de bioseguridad*, el cual es un requisito de norma y debe estar ajustado a las características de la toma de muestras de exámenes de laboratorio clínico<sup>4,7,9,12</sup>.

Existen momentos de riesgo crítico en los que se puede presentar un accidente como la toma de muestras; el uso de dispositivos médicos para el proceso (elementos de venopunción, sondas, catéteres, drenajes, recipientes de almacenamiento); el manejo de material corto punzante limpio y contaminado; el manejo de material no cortopunzante contaminado, y los procesos de manejo y eliminación de residuos. Se entiende como material contaminado aquel que ha estado en contacto con material biológico o microorganismos<sup>5</sup>, siendo importante recordar que el sistema de precauciones universales recomienda partir del siguiente principio de que *“todos los fluidos corporales deberán ser considerados como potencialmente infectantes y se deben tomar las precauciones necesarias para prevenir que ocurra transmisión”*<sup>6</sup>, y que para garantizar la bioseguridad se debe garantizar el cumplimiento de los cuatro (4) pilares que la sustentan: autocuidado, universalidad, barreras de protección y medidas de eliminación<sup>6</sup>. La información con relación a las infecciones transmitidas por riesgo biológico es preocupante; uno de los documentos revisados indica que el porcentaje de enfermedades infecciosas adquiridas por cortopunzantes en trabajadores sanitarios es de 6 a 30 % (hepatitis B), de 1,8 % (hepatitis C) y 0,3 % (VIH)<sup>25</sup>.



Definimos bioseguridad como el *“conjunto de medidas preventivas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo biológico que pueda llegar a afectar la salud, el medio ambiente o la vida de las personas, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de las personas que desempeñan el oficio”*<sup>5,15</sup>.

El trabajador de la salud que se encuentra asignado a la función de toma de muestras es responsable de cumplir los manuales y protocolos establecidos. Dentro de ellos se encuentran el buen uso de los EPP; los procesos de limpieza y desinfección; lavado de mano; medios de eliminación de material contaminado, y otras herramientas y medidas de prevención que nos permiten minimizar los riesgos laborales para así disminuir los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

A continuación, se relacionan las medidas de bioseguridad fundamentales para tener en cuenta en los procesos de toma de muestras<sup>3,8,15</sup>:

- Mantener el lugar de trabajo en óptimas condiciones de orden, higiene y aseo, y libre de cualquier implemento o material no relacionado con la actividad a realizar<sup>3</sup>.
- Conocer los procedimientos a realizar y encontrarse adecuadamente entrenado para ello; el desconocimiento de técnicas, improvisar, no ser organizado, o querer hacer los procesos con una rapidez mayor a lo establecido son la causa de la mayoría de las omisiones a los protocolos y, por tanto, la causa de la mayoría de los accidentes.
- En el área de trabajo estará prohibido comer, beber, fumar, aplicar cosméticos o manipular lentes de contacto. En el área de trabajo estará prohibido almacenar alimentos o bebidas para consumo humano.
- Debe existir un protocolo de lavado de manos que se debe seguir de acuerdo con los procesos establecidos, y en la frecuencia y con los insumos que establezca el comité de infecciones institucional. Se debe respetar el lavado de manos particularmente en cinco (5) momentos: antes del contacto con el paciente, antes de un procedimiento aséptico, después del riesgo de exposición a fluidos corporales, después del contacto con el paciente y después del contacto con el entorno del paciente.
- Los elementos cortopunzantes deben depositarse en guardianes o dispositivos rígidos especiales que permitan evitar las punciones accidentales, empleando la técnica de una sola mano. De ser posible, se deben emplear dispositivos de punción al vacío y agujas con dispositivos de seguridad incorporados. No se debe cubrir la aguja (no reenfundar) nuevamente con el capuchón incorporado.
- Con relación a las muestras que traen los pacientes, se deben dar con anterioridad las instrucciones correspondientes y recomendar el uso de recipientes adecuados. No deben recibirse muestras en recipientes en mal estado, con riesgo de ruptura o que puedan ser foco de transmisión de enfermedades.

- Los protocolos de limpieza y desinfección se deben seguir de acuerdo con lo establecido en cada institución; se deben emplear insumos para desinfección basados en la evidencia o aprobados por el comité de infecciones institucional. El uso de los desinfectantes debe hacerse siguiendo las indicaciones del fabricante para garantizar la efectividad de estos (concentración, tiempo de contacto, rotación, etc.).
- Uso adecuado de EPP, que son barreras que tienen como fin evitar la exposición directa de membranas mucosas, piel no intacta o exposición percutánea a sangre y otros fluidos orgánicos potencialmente contaminantes (líquido ceforraquídeo, líquido sinovial, líquido pleural, líquido peritoneal, líquido pericárdico, líquido amniótico, semen y secreciones vaginales, o cualquier secreción visiblemente contaminada con sangre y que puede suponer un riesgo de infección a través del mismo)<sup>12</sup> mediante el uso de materiales adecuados que se interponen al contacto de los mismos.



En la toma de muestras debemos emplear los siguientes EPP <sup>3,15</sup>:

- **Guantes quirúrgicos:** EPP de un solo uso, la talla debe ser la adecuada para no alterar la sensibilidad táctil y evitar accidentes. Deben ser cambiados por cada paciente atendido, por cada procedimiento realizado o si se pierde la integridad de estos.
- **Tapabocas quirúrgicos o de alta eficiencia:** empleados para la prevención de exposición de membranas mucosas a salpicaduras y aerosoles. Los de alta eficiencia deben ser empleados ante el riesgo de exposición a pequeñas partículas inhalables, patógenos como micobacterias, H1N1, rubeola, varicela, ébola o cualquier otro microorganismo cuando se considere que existe un alto riesgo de infección<sup>3,10,11</sup>. Deben ser cambiados si se presenta contaminación con fluidos biológicos o si se pierde la integridad de estos. En caso de alto riesgo de infección deben ser de un solo uso.
- **Protección ocular:** careta protectora o anteojos de protección. Es empleada como barrera para la prevención de exposición de ojos y rostro a salpicaduras, se debe cambiar cuando se pierda la integridad de este o cuando haya deterioro en la visibilidad. Debe ser limpiado diariamente al final de la jornada o antes si es necesario.

- **Bata antifluidos:** se debe emplear en la toma de algunas muestras especiales que puedan implicar mayor riesgo de salpicaduras como por ejemplo en las tomas de muestras asociadas a procedimientos.
- **Gorro desechable:** toma de muestras sospechosas de micosis.

Si dentro de las funciones del trabajador se encuentran algunas relacionadas con procesos de centrifugación, separación de muestras o procesos de limpieza y desinfección, se deben emplear los EPP mencionados anteriormente y además considerar el uso de EPP tales como batas antifluidos y guantes industriales.

Si se sospecha la posibilidad de infección con agentes altamente patógenos, se deben tener consideraciones adicionales de acuerdo con lo que estipule el comité de infecciones institucional, las normas nacionales, o entidades internacionales como la Organización Mundial de la Salud o la Organización Panamericana de la Salud<sup>10,11,18</sup>.

Los EPP no deben ser usados en espacios diferentes al área de toma de muestras o donde se realizan los procesos de separación de muestras, almacenamiento de insumos o manejo de desechos. Por ningún motivo se debe permitir su uso en áreas de bienestar del personal, tales como cafeterías, oficinas, bibliotecas, salas y baños<sup>3</sup>. Los EPP no se guardarán en los mismos armarios o casilleros que los artículos personales de los trabajadores.

Es importante que cada trabajador acuda a procesos de sentido común y autodisciplina para, de esta manera, anticipar los posibles riesgos en los procesos de toma de muestras. Si, a pesar de todas las medidas tomadas, se presenta un accidente de riesgo biológico, el trabajador debe solicitar a quien corresponda la atención médica del evento, y debe informar a su empleador el hecho, siendo responsabilidad del Comité paritario de seguridad y salud en el trabajo (COPASST) de la entidad realizar la investigación, estableciendo las causas y factores coadyuvantes para así tomar las medidas correctivas, administrativas y educativas pertinentes para controlar el riesgo<sup>6</sup>.

## Manejo de residuos

El manejo, manipulación y segregación de residuos de la toma de muestras debe realizarse según lo establecido en la normatividad vigente<sup>7,13,14,19</sup> bajo la visión de configurar un sistema de gestión ambiental. Es importante que este sistema responda a los requerimientos del documento *Plan de gestión integral de residuos hospitalarios y similares* (PGIRHS)<sup>13</sup> de la institución generadora, que es el instrumento que contiene de una manera organizada y coherente las actividades necesarias que garantizan la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades<sup>19</sup>.

Los residuos generados en la atención en salud y otras actividades se clasifican en peligrosos y no peligrosos:

- Residuos no peligrosos: son aquellos producidos por el generador en desarrollo de su actividad que no presentan ninguna de las características de peligrosidad<sup>7,19</sup>. Los residuos o desechos sólidos se clasifican en biodegradables (bolsa color verde) y reciclables (bolsa gris)<sup>20</sup>.
- Residuos o desechos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso: son aquellos que “*contienen agentes patógenos como microorganismos y otros agentes con suficiente virulencia y concentración como para causar enfermedades en los seres humanos o en los animales*”. Estos residuos se subclasifican en siete (7) grupos<sup>7</sup>, siendo los tres (3) primeros del tipo de residuos que se generan principalmente en los procesos de toma de muestras:
  1. *Biosanitarios*. Son “*todos aquellos elementos o instrumentos utilizados y descartados durante la ejecución de actividades, o procedimientos que tienen contacto con sangre o fluidos corporales de alto riesgo, tales como: gasas, apósitos, aplicadores, algodones, drenes, vendajes, mechas, guantes, bolsas para transfusiones sanguíneas, catéteres, sondas, sistemas cerrados y abiertos de drenajes, medios de cultivo o cualquier otro elemento desechable que la tecnología médica introduzca*”<sup>5,7,19</sup> (bolsa color rojo).

2. *Anatomopatológicos*. Son aquellos “residuos como partes del cuerpo, muestras de órganos, tejidos o líquidos humanos, generados con ocasión de la realización de necropsias, procedimientos médicos, remoción quirúrgica, análisis de patología, toma de biopsias o como resultado de la obtención de muestras biológicas para análisis químico, microbiológico, citológico o histológico”<sup>7,19</sup> (bolsa roja).
3. *Cortopunzantes*. Son aquellos que “por sus características punzantes o cortantes pueden ocasionar un accidente, entre estos se encuentran: limas, lancetas, cuchillas, agujas, restos de ampollas, pipetas, hojas de bisturí, vidrio, material de laboratorio como tubos capilares, de ensayo, tubos para toma de muestra, láminas portaobjetos y laminillas cubreobjetos, aplicadores, citocepillos, cristalería entera o rota, entre otros”<sup>7,19</sup> (guardián, color rojo).
4. *De animales*. Provenientes de animales de experimentación<sup>7,19</sup> (bolsa color rojo).
5. *Residuos o desechos químicos* (bolsa color vino tinto).
6. *Residuos o desechos radiactivos*. Contienen concentraciones o actividades mayores que los niveles de radioactividad establecidos<sup>7,19</sup> (bolsa color púrpura).
7. *Otros residuos o desechos peligrosos*. Residuos de carácter peligroso que presentan características de corrosividad, explosividad, reactividad, toxicidad e inflamabilidad generados en la atención en salud).<sup>7,19</sup>.

Es importante tener en cuenta que

*“todo residuo generado en la atención en salud y otras actividades, que haya estado en contacto o mezclado con residuos o desechos con riesgo biológico o infeccioso que genere dudas en su clasificación, incluyendo restos de alimentos parcialmente consumidos o sin consumir, material desechable, entre otros, que han tenido contacto con pacientes considerados potencialmente infectantes o generados en áreas de aislamiento deberán ser gestionados como residuos peligrosos”<sup>7,19</sup>.*

La toma de muestras debe realizar una gestión interna para garantizar un manejo integral de residuos en el cual se articulen los procesos normativos y operativos desde la fuente, garantizando su segregación y etiquetado correctos (hay que tener en cuenta la caracterización fisicoquímica si así se requiere); el registro de cuantificación y cálculo de indicadores de gestión; la desactivación de los residuos peligrosos dentro del área; su traslado interno (ruta sanitaria interna); condiciones del acopio central de residuos, y las pautas para la entrega al gestor de los residuos a las instalaciones autorizadas para su gestión externa <sup>14</sup>.

Para finalizar el tema de bioseguridad del curso, es importante tener en cuenta que todos los trabajadores de salud debemos tener una postura ética que nos permita adherirnos adecuadamente a los procesos de bioseguridad y manejo de residuos en *pro* de nuestra salud, de nuestras familias y el medio ambiente.

Respecto a la seguridad del paciente, en la toma de muestras es necesario aclarar tres (3) conceptos: variabilidad biológica, seguridad del paciente y las reacciones adversas a la flebotomía.

### Variabilidad biológica

En los procesos de atención médica contar con un adecuado diagnóstico del paciente es muy importante, pues de esto depende el tratamiento y el pronóstico de los pacientes. Para que un resultado de laboratorio clínico pueda ser confiable y nos dé una medida lo más cercana posible a la realidad del paciente se debe contar con un factor relevante como lo es la calidad de la muestra. Como hemos visto y veremos a lo largo de los módulos que conforman este curso, se requiere contar con procesos preanalíticos estructurados que garanticen la confiabilidad de la muestra. Sin embargo, hay aspectos adicionales que debemos tener en cuenta y que nos permiten reducir el nivel de incertidumbre de las pruebas, cumpliendo una serie de requisitos en otros momentos del proceso. Es así como las pruebas de laboratorio deben ser pertinentes, adecuadamente seleccionadas, solicitadas, tomadas, procesadas, controladas, informadas e interpretadas<sup>22</sup>. Uno de los aspectos importantes para tener en cuenta es el concepto de variabilidad biológica.

La variabilidad biológica se define como “*la resultante de todos los factores que interactúan en y entre los individuos y de esta manera condicionan el estado de salud o enfermedad*”<sup>22</sup>, entendiendo variabilidad como la propiedad que tienen los seres vivos de diferenciarse unos de otros. La variabilidad biológica puede ser debida a factores congénitos (hereditaria), factores ambientales (fisiológica), en respuesta a una injuria (reactiva) o en respuesta a una intervención médica (iatrogénica)<sup>22</sup>.

Existen dos (2) niveles de variabilidad biológica: la *variabilidad biológica individual* (VBI) y la *variabilidad biológica grupal* (VBG). Cuando la variabilidad individual es menor que la variabilidad grupal podríamos hablar del estado de salud en el cual los resultados de las pruebas realizadas se encuentran dentro de los límites de referencia que denominamos “cifras normales”<sup>22</sup>. Es indispensable definir un límite entre lo normal y lo patológico para poder establecer un diagnóstico, este límite se debe fundamentar bajo un enfoque científico y epidemiológico<sup>21</sup> en los laboratorios clínicos; lo anterior, después de realizar varios estudios, permitió fijar lo que hoy en día se denominan límites de referencia.

Como se estudió en la Unidad 1 del curso, para que el laboratorio entregue resultados que tengan un error analítico aceptable es necesario que todas las fases del proceso estén controladas. Estos conceptos cobran importancia en el proceso de toma de muestras ya que, teniendo en cuenta las consideraciones realizadas, es necesario conocer y vigilar adecuadamente los factores preanalíticos, tanto los no modificables como los que se consideran controlables. Es así que la persona que realiza el procedimiento de toma de muestras debe conocer los aspectos y conceptos relacionados con la variabilidad biológica de las pruebas cuya muestra va a obtener, para tomarlas en el momento adecuado, con las condiciones requeridas y registrando la información necesaria para una correcta interpretación del resultado (por ejemplo: día del ciclo, hora de toma de medicamentos, alimentos ingeridos, si se cumple con la preparación adecuada, etc.). Si por alguna razón las condiciones no se cumplen, o se desconocen, este hecho debe quedar registrado en la anamnesis.

Es necesario que cada laboratorio establezca los requisitos preanalíticos y de información previa (anamnesis) requerida para cada una de las pruebas que realiza para así minimizar la posibilidad de presentación de incidentes y eventos adversos relacionados con una inadecuada interpretación de la prueba debido al desconocimiento de la variabilidad biológica, lo cual tiene implicaciones en costos de atención, riesgo de abuso de pruebas diagnósticas, inicio de tratamientos, complicaciones iatrogénicas, entre otros.

## Seguridad del paciente

Si bien se ha hablado mucho de seguridad del paciente, no se puede desconocer que todo lo que hacemos tiene como objetivo final el bienestar de este. Desde nuestro trabajo en el laboratorio clínico y en particular desde la toma de muestras se debe tener especial cuidado en cada uno de los detalles y considerar principalmente dos (2) aspectos: el relacionado con la seguridad del paciente durante el procedimiento de registro y venopunción, y los aspectos relacionados con la fase preanalítica (preparación del paciente, tipo de muestra, variabilidad biológica, anamnesis, etc.) que pueden afectar la seguridad al generar resultados e interpretaciones que no corresponden a la realidad del paciente y que conlleven a la toma de decisiones médicas inadecuadas.

Se debe estructurar e implementar un programa de seguridad del paciente, entendiendo este concepto como el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias<sup>4,26</sup>. Para que este programa de seguridad llegue a servicios como la toma de muestras se debe contar con el apoyo de la alta dirección y realizar un concienzudo análisis y gestión de riesgos (incluyendo frecuencia, severidad, controles existentes y la posibilidad de detección que tienen)<sup>26</sup>.

Lo primero que se debe hacer es caracterizar el proceso, contemplando el cumplimiento y adherencia al mismo y a los subprocesos relacionados, lo cual incluye<sup>26</sup>: verificación de la correcta identificación del paciente y sus datos demográficos; verificación de las condiciones de preparación y antecedentes (anamnesis); registro correcto de la información; implementación de sistematización para disminuir la posibilidad de errores; explicación al paciente del proceso a realizar; conocimiento e identificación de los exámenes a realizar y sus requisitos preanalíticos, así como las necesidades de oportunidad y priorización; verificación del tipo de muestras a tomar; el tipo de tubos y material a emplear; verificación del lugar del cuerpo en el cual se realizará la obtención de la muestra; verificación del marcaje de los implementos de recolección de muestras; verificación y consideraciones específicas de manejo y almacenamiento para las pruebas; verificación de condiciones de experiencia y conocimiento del personal de toma de muestras, y conocimiento de los posibles eventos adversos y complicaciones del proceso de venopunción.

Se debe identificar el riesgo de falla en cada una de las etapas, el efecto probable y las causas que pudieron originarlo, así como los posibles mecanismos de control y acciones de mejoramiento. Es importante evaluar el riesgo teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia y el impacto de las medidas de control a tomar, lo que nos permitirá establecer la prioridad del riesgo para así tomar las medidas necesarias<sup>4,26</sup>.

Finalmente, se deben realizar actividades de búsqueda activa de eventos adversos; contar con un sistema de reporte, investigación y análisis de eventos; diseñar e implementar acciones de mejora y realizar su seguimiento para evaluar su efectividad, así como realizar actividades que tengan como fin promover, mantener y mejorar una cultura de seguridad<sup>26,27</sup>.

## Eventos adversos a la flebotomía

Los eventos adversos son aquellos que provocan una lesión o complicación involuntaria causada con mayor probabilidad por la atención en salud (error de las personas o procesos) que por la enfermedad subyacente del paciente. Estos pueden conducir a la muerte, incapacidad o deterioro del estado de salud del paciente, a la prolongación de la hospitalización y al incremento de los costos de no calidad.

Entre los principales tenemos: pérdida de conciencia o de conocimiento, hematoma en el sitio de punción, caídas desde su propia altura, entre otros.

Cada laboratorio debe establecer un protocolo para el manejo y reporte de los eventos adversos, clasificarlos y proceder a identificar sus causas para establecer medidas preventivas.

## Referencias bibliográficas

- <sup>1</sup> Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia. Aseguramiento en riesgos laborales.
- <sup>2</sup> Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia. Normatividad Sistema de Gestión de Seguridad y salud en el trabajo. Resolución 0312 de 2019.
- <sup>3</sup> Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio. Tercera ed.
- <sup>4</sup> Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia. Resolución 2003 de 2014. Estándares para Toma de Muestras de Laboratorio Clínico. Hoja 72-74.
- <sup>5</sup> Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia. Procedimiento de Bioseguridad. Anexo Elementos de Protección personal. 2014.
- <sup>6</sup> Alcaldía Mayor de Bogotá. Dirección Provisión de Servicios de Salud.
- <sup>7</sup> Ministerio de la Protección Social. República de Colombia. Decreto 780 de 2016.
- <sup>8</sup> Hospital Universitario San Ignacio. Manual de bioseguridad punto toma de muestras.
- <sup>9</sup> World Health Organization. Extended Biosafety Advisory Group (BAG) meeting. 2016.
- <sup>10</sup> Ministerio de Salud y Protección Social. Protocolo para la atención por exposición de riesgo biológico, laboral o no laboral, ante las infecciones de transmisión sexual, el virus de la inmunodeficiencia humana, el virus de la hepatitis B y el virus de la hepatitis C.
- <sup>11</sup> OPS, OMS. Recomendaciones para la toma segura y manipulación apropiada de muestras potencialmente infecciosas con agentes altamente patógenos.
- <sup>12</sup> ISO, Norma 15189, para Laboratorios clínicos
- <sup>13</sup> Instituto Nacional de Salud. Manual de gestión integral de residuos. 2010.
- <sup>14</sup> Instituto Nacional de Salud. Guía práctica para la elaboración e implementación de los planes de gestión integral de residuos en el laboratorio.
- <sup>15</sup> World Health Organization. Biorisk management Laboratory biosecurity guidance.
- <sup>16</sup> ISO, NTC-ISO 14001. Sistema de gestión ambiental
- <sup>17</sup> World Health Organization. Gestión de desechos médicos.
- <sup>18</sup> OMS. Manual de bioseguridad en el laboratorio de tuberculosis.
- <sup>19</sup> Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia. Decreto 351 de 2014. Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades.
- <sup>20</sup> Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. República de Colombia. Decreto Único 1077 de 2015

- <sup>21</sup> Terrés,A. Importancia de la variabilidad biológica y de la relevancia médica. Rev Mex Patol Clin, Vol. 50, Núm. 3, pp 118-128 • Julio - Septiembre, 2003.
- <sup>22</sup> Terrés, A. Estimación de la incertidumbre y de la variabilidad total en el laboratorio clínico. Rev Mex Patol Clin, Vol. 53, Núm. 4, pp 185-196, 2006.
- <sup>23</sup> Esteve, S et al. Implementación de la variabilidad biológica como objetivo de la calidad en un laboratorio clínico. Revista del Laboratorio Clínico. Volume 3, Issue 4, October–December 2010, Pages 153-160
- <sup>24</sup> Minchinela,j et al. Base de datos de los componentes de variación biológica, con las especificaciones de la calidad analítica (deseable, mínima y óptima). Actualización del año 2014
- <sup>25</sup> CLSI. Protection of Laboratory Workers from Occupationally Acquired Infections. Approved Guideline. 3rd Edition. M29-A3, Vol. 25 No. 10
- <sup>26</sup> Ministerio de Salud y Protección Social. República de Colombia. Seguridad del paciente y la atención segura. Paquetes instruccionales. Guía técnica” Buenas prácticas para la seguridad del paciente en la atención en salud”.