



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad

Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Mirian Elizabeth Loja-Campoverde
mirian.loja.22@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-7463-475X>

Rosa Veronica Sumba-Portilla
rosa.sumba@iess.gob.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-1788-4389>

Isabel Cristina Mesa-Cano
imesac@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca, Azuay, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-3263-6145>

RESUMEN

Objetivo: diseñar un protocolo para cuidado seguro en la administración endovenosa de medicamentos. **Método:** Revisión sistemática PRISMA. Se procesaron 15 artículos como población final, ubicados en base de datos como: Scopus, PubMed, Web of Science. **Resultados:** La implementación de directrices claras y basadas en evidencia contribuye significativamente a la reducción de errores y riesgos asociados a la administración intravenosa de medicamentos, lo que favorece su pronta recuperación y promueve una práctica de alta calidad.

Descriptor: asistencia de enfermería; hospitalización; enfermería de atención primaria. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: Design a protocol for safe care in the intravenous administration of drugs. **Method:** PRISMA systematic review. Fifteen articles were processed as the final population, located in databases such as Scopus, PubMed, and Web of Science. **Results:** The implementation of clear, evidence-based guidelines contributes significantly to reducing errors and risks associated with intravenous drug administration, which favours early recovery and promotes high-quality practice.

Descriptors: nursing care; hospitalization; primary care nursing. (Source, DeCS).

Recibido: 24/03/2025. Revisado: 03/04/2025. Aprobado: 02/05/2025. Publicado: 14/05/2025.

Artículo Original



INTRODUCCIÓN

La fase preanalítica constituye el punto crítico en el proceso de laboratorio clínico, concentrando entre el 46% y 71% de los errores totales, según investigaciones recientes (1,10). En este sentido, Wu et al. señalan que el almacenamiento a 4°C resulta más efectivo que la temperatura ambiente para mantener la estabilidad de parámetros sanguíneos fundamentales (2).

Por su parte, Panunzio et al. sugieren implementar indicadores de calidad preanalíticos basados en el modelo IFCC para identificar aspectos críticos y disminuir errores (3). Asimismo, la bioseguridad es prioritaria, por lo que se requiere personal capacitado para la manipulación, custodia y transporte adecuado de muestras (4).

Cabe destacar que la calidad de las muestras depende de factores como edad, alimentación, medicación y técnica empleada (5). En relación con esto, Ibarz y Gómez resaltan la importancia de la comunicación empática, correcta identificación del paciente y etiquetado de tubos en presencia del mismo (6).

Con respecto a reducir el dolor durante la extracción, Sandvik identificó intervenciones efectivas tales como hipnosis, acupuntura, compresas de hielo y musicoterapia (7). De igual manera, en neonatos, Toennesen recomienda calentar el sitio de punción según sea necesario (8). Adicionalmente, Wong et al. demostraron que la Realidad Virtual Inmersiva reduce significativamente el dolor y la ansiedad en pacientes pediátricos (9).

Es importante mencionar que Plebani indica que los errores preanalíticos (46-68,2%) y postanalíticos (18,5-47%) superan a los analíticos, por lo que propone un enfoque integral centrado en el paciente (10). Además, las extracciones exponen a 5,6 millones de trabajadores sanitarios a patógenos transmitidos por sangre (11,12).



Sin duda, el personal de enfermería desempeña un rol fundamental en la identificación precisa del paciente (13). En este contexto, Herrero et al. enfatizan la necesidad de capacitación continua y tecnologías avanzadas como el ultrasonido para mejorar la precisión (14).

De manera similar, Azocar et al. subrayan la estandarización de procedimientos y formación continua para minimizar errores y aumentar la seguridad (15,16,17). Por otro lado, Hermosa et al. destacan la importancia de sistemas de gestión de calidad y cumplimiento de normativas sanitarias (18).

Ciertamente, la modernización tecnológica optimiza la calidad, velocidad y seguridad en el procesamiento de muestras (19). En efecto, Villalta et al. demostraron que la norma ISO 15189:2012 facilita la identificación de subprocesos en la fase preanalítica (20).

Por consiguiente, Moreira et al. recomiendan fortalecer la formación del personal, incrementar la inversión en tecnología y sistemas de información, e implementar normativas internacionales como la ISO 15189 (21). A modo de conclusión, Figueroa sostiene que la integración de avances tecnológicos y de gestión mejora el desempeño analítico de las pruebas de laboratorio (22).

Se presenta como objetivo diseñar un protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad.

MÉTODO

Revisión sistemática PRISMA

Se procesaron 62 artículos como población final, ubicados en base de datos como: Scopus, PubMed, Web of Science.

La estrategia de búsqueda empleó palabras clave normalizadas de los tesauros MeSH y DeCS, combinadas con operadores booleanos como "AND" y "OR" para asegurar la relevancia de los resultados. Se utilizaron combinaciones como



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Mirian Elizabeth Loja-Campoverde

Rosa Veronica Sumba-Portilla

Isabel Cristina Mesa-Cano

"laboratory sample collection AND nursing practices" o "safe laboratory procedures AND nursing care", adaptando las búsquedas de manera flexible para incluir sinónimos y términos relacionados que aumentaran la sensibilidad y especificidad de los hallazgos.

RESULTADOS

Se presenta el protocolo como resultado de investigación:

1. Portada

Título del protocolo: Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad.

Institución: Universidad Católica de Cuenca.

Fecha de creación y/o revisión: junio 2025

2. Introducción

La toma de muestras de laboratorio es una intervención clave en distintos niveles de atención, ya que permite obtener especímenes en condiciones óptimas para su análisis. Para garantizar la confiabilidad de los resultados, es necesario establecer lineamientos precisos que aseguren la integridad de las muestras, minimicen errores y fomenten prácticas respaldadas por la evidencia científica. La correcta implementación de estos procedimientos no solo optimiza la calidad del diagnóstico, sino que también reduce la incidencia de complicaciones asociadas a una manipulación inadecuada (23).

A pesar de su frecuencia en el ámbito clínico, la obtención de muestras conlleva riesgos como derrames, punciones fallidas, flebitis, contaminación o fallos en el material utilizado, lo que afecta tanto al paciente como al personal sanitario (24). Por ello, la formulación de un protocolo específico es indispensable para mitigar estos eventos adversos, asegurar un uso eficiente de los recursos disponibles y



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Mirian Elizabeth Loja-Campoverde

Rosa Veronica Sumba-Portilla

Isabel Cristina Mesa-Cano

garantizar una recolección adecuada. Además, su implementación fortalecerá las competencias del equipo de salud, promoviendo una atención segura y de calidad en los distintos establecimientos asistenciales.

La optimización de los procedimientos de enfermería en la obtención de muestras favorece la seguridad del paciente y disminuye la incidencia de fallos preanalíticos. Estas irregularidades, como la manipulación inadecuada de especímenes y los errores en su identificación, comprometen la confiabilidad de los resultados diagnósticos y pueden afectar las decisiones terapéuticas, como lo señala, Banerjee y Sharma, los errores en esta fase constituyen una de las principales causas de imprecisión diagnóstica. La implementación de estrategias fundamentadas en evidencia, como la capacitación continua del personal, la estandarización de técnicas y la aplicación de metodologías orientadas a la optimización de procesos, ha demostrado ser eficaz en la reducción de estos eventos adversos. Las fallas preanalíticas pueden derivar en decisiones terapéuticas inadecuadas y en una mayor duración de la estancia hospitalaria. La puesta en marcha de campañas estructuradas dirigidas a la formación del equipo de salud, junto con la adopción de tecnologías especializadas, ha permitido disminuir significativamente la incidencia de estos errores. Un ejemplo es la iniciativa FARR, que logró reducir los fallos de 368 a 287 eventos mediante el fortalecimiento de la capacitación del personal y la implementación de sistemas cerrados para la recolección de muestras sanguíneas (25).

El perfeccionamiento de las técnicas de muestreo requiere la identificación de factores predisponentes a errores y la ejecución de medidas correctivas orientadas a la homogenización de prácticas. Seo (2023) reporta que la implementación de programas de mejora continua de la calidad ha reducido en un 4.7% la tasa de muestras inadecuadas. Además, la actualización del conocimiento del personal en la detección de riesgos, junto con auditorías periódicas sobre el cumplimiento de



normativas, ha mostrado efectos positivos en la disminución de estos eventos y en el fortalecimiento del desempeño del equipo asistencial (26).

El empleo de herramientas analíticas como el Análisis de Modo y Efecto de Fallos (FMEA, por sus siglas en inglés) ha sido determinante en la detección de deficiencias en la extracción sanguínea. Haroun et al. destacan que la aplicación de esta metodología ha permitido reducir en un 58% los índices de prioridad de riesgo mediante intervenciones dirigidas a mejorar las competencias del personal y optimizar el flujo de trabajo (27). De igual manera, Smith et al. señala que la estandarización de la recolección de hemocultivos ha reducido en un 71% los eventos de llenado insuficiente o excesivo, evidenciando la relevancia de mantener un control riguroso sobre estos procedimientos (28). No obstante, aún existen desafíos en la adhesión uniforme a los protocolos y en la necesidad de reforzar la supervisión continua para garantizar la calidad en la obtención de muestras biológicas.

El laboratorio clínico desempeña un papel importante en la calidad de la atención médica, ya que su precisión es clave para evitar riesgos al paciente. La mejora continua de la calidad en los laboratorios implica un enfoque integral que abarca las fases preanalítica, analítica y postanalítica, con el uso de controles de calidad internos y externos. A lo largo de las últimas décadas, los avances en tecnología y química han elevado los costos de los estudios, mientras que la calidad de los resultados depende en gran medida del trabajo conjunto entre médicos, enfermeras y personal del laboratorio. La evaluación externa de la calidad permite a los laboratorios identificar áreas de mejora y tomar medidas correctivas a tiempo, garantizando así la fiabilidad de los diagnósticos (29).

Objetivo general:

Desarrollar un protocolo de enfermería basado en la evidencia para la toma de muestras de laboratorio, que garantice la seguridad, calidad y precisión del proceso,



buscando optimizar los resultados diagnósticos, reducir riesgos y complicaciones, y minimizar el dolor y molestias de los pacientes.

Ámbito de aplicación:

Se aplica para todos los pacientes que se encuentren hospitalizados y de forma ambulatoria en todas las áreas de salud, ya que la extracción sanguínea, y por consiguientes de las muestras en general son necesarios para confirmar diagnósticos clínicos mediante técnicas estudiadas así poder disminuir molestias en el paciente, obtener una buena muestra y mejorar resultados. La Enfermera y personal de salud intervienen de forma directa en la toma de muestras de laboratorio tanto en hospitalización como en consulta externa de una institución, cumpliendo un papel fundamental para la detección de posibles patologías.

3. Definiciones y Términos Clave

Términos importantes:

La recolección de muestras de laboratorio es un procedimiento crucial en la salud y la investigación científica, que consiste en obtener una muestra representativa de material biológico o ambiental para ser analizada posteriormente. Este proceso es vital para la obtención de información clave en el diagnóstico, monitoreo y prevención de distintas enfermedades (30).

Sangre arterial: La sangre arterial es la sangre que ha sido oxigenada en los pulmones y que es bombeada por el corazón a través de las arterias para distribuir el oxígeno a los órganos y tejidos del cuerpo. Su color es rojo brillante, se extrae para evaluar alteraciones ácido-base o para diagnosticar y cuantificar la insuficiencia respiratoria (31).

La realidad virtual: es una herramienta que se está aplicando en el campo de la salud para mejorar la atención médica y el bienestar de los pacientes; puede ayudar a los pacientes a controlar la ansiedad y el estrés mediante la simulación de



entornos relajantes., permite a los profesionales de la salud interactuar con los pacientes a distancia, lo que es útil para personas con movilidad reducida o en áreas remotas (32).

Anemia iatrogénica: (inducida por procedimientos médicos) es una afección que se produce cuando una persona se vuelve anémica como consecuencia de una intervención médica. Puede ser causada por; análisis de sangre repetidos, sangrado por procedimientos médicos, dilución de sangre con fluidos intravenosos (33).

Guía ecográfica: La guía ecográfica es una técnica que utiliza la ecografía para guiar procedimientos médicos, como la inserción de catéteres o la toma de muestras de tejido. La ecografía es una prueba de imagen que produce imágenes de los tejidos del cuerpo (34).

Acrónimos:

PIVO: (Dispositivo que se conecta al catéter venoso periférico); se acopla al catéter venoso periférico, por el que se administran líquidos intravenosos, medicamentos o se extrae sangre, y facilita su inserción en el paciente en condiciones de asepsia (35).

PIVC.- (Catéter intravenoso periférico); es un tubo delgado y flexible que se coloca en una vena para administrar medicamentos, líquidos, transfusiones de sangre, quimioterapia, y otros tratamientos. Se inserta habitualmente en el dorso de la mano o en el antebrazo (35).

NIPS.- (Escala de Dolor Recién Nacido); Para evaluar el dolor en recién nacidos, se pueden utilizar escalas que evalúan diferentes parámetros, como la expresión facial, el llanto, la respiración, la postura, la excitación, entre otros (36).

IV.- (Intravenoso); Significa "en el interior de una vena" y generalmente se utiliza para describir la administración de medicamentos o líquidos mediante una aguja o



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Mirian Elizabeth Loja-Campoverde

Rosa Veronica Sumba-Portilla

Isabel Cristina Mesa-Cano

tubo insertado en una vena (35).

IVR.- (intervenciones de realidad virtual); tecnología que permite generar entornos tridimensionales en los que el usuario se siente inmerso y puede interactuar con ellos en tiempo real. Se puede utilizar en diferentes ámbitos, como la psicología, la educación, la meditación, el cine, la inmobiliaria, la salud, entre otros (37).

UCIN.- (Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales); es un área hospitalaria especializada en la atención de bebés que nacen prematuros, con problemas de salud o que tuvieron un parto difícil (38).

ITU.- (Infección del Tracto Urinario); es una infección que se produce cuando microbios, como bacterias u hongos, entran en el sistema urinario. Es el segundo tipo de infección más común en el cuerpo (39).

VHC.- (Virus de Hepatitis C); Este es un virus que causa inflamación del hígado, este virus puede causar hepatitis aguda o crónica, cuyas manifestaciones pueden ser leves pero también pueden revestir gravedad, cronificarse y provocar cirrosis y cáncer hepático (40).

VHB.- (Virus de Hepatitis B); es un agente biológico que causa una infección del hígado. Puede provocar una enfermedad aguda o crónica, y en algunos casos, puede derivar en cáncer de hígado o insuficiencia hepática (41).

DBS.- (Gotas de sangre seca); son un método de análisis de sangre que se utiliza para detectar sustancias en el paciente, también pueden ser una herramienta para diagnosticar enfermedades (42).

4. Marco Teórico y Evidencia Científica

Fundamentos teóricos:

La toma de muestras de laboratorio se basa en principios éticos y científicos que aseguran una atención humanizada y segura, enfocándose en la satisfacción del



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Mirian Elizabeth Loja-Campoverde

Rosa Veronica Sumba-Portilla

Isabel Cristina Mesa-Cano

paciente y en la eficiencia del procedimiento. En el ámbito clínico, este protocolo sigue principios de cuidado que incluyen la supervisión durante la extracción de muestras, con especial énfasis en el uso adecuado de los equipos para garantizar una punción exitosa y una recolección urinaria libre de contaminaciones (43).

La atención humanizada en la toma de muestras consiste en reconocer y valorar la dignidad del paciente, garantizando su bienestar y minimizando el estrés relacionado con el procedimiento. La Organización Mundial de la Salud (OMS) describe la seguridad del paciente como un conjunto de acciones organizadas que fomentan culturas, procesos, procedimientos, comportamientos, tecnologías y entornos dentro del ámbito de la salud, con el fin de reducir de manera continua y sostenible los riesgos, disminuir la ocurrencia de daños prevenibles, hacer menos probable la comisión de errores y mitigar el impacto de los daños cuando estos ocurren (44).

La efectividad en la toma de muestras se alcanza a través de la aplicación de técnicas estandarizadas y el uso adecuado de los equipos, lo que mejora la precisión de los resultados y reduce el malestar del paciente. La bioseguridad desempeña un papel fundamental en este proceso, involucrando un conjunto de medidas diseñadas para prevenir la exposición a agentes biológicos peligrosos. Según la OMS, la bioseguridad en los laboratorios comprende los principios, tecnologías y prácticas de contención implementadas para evitar la exposición accidental a agentes biológicos y toxinas, o su liberación no intencionada (45).

Evidencia científica:

Los pacientes frecuentemente se someten a procedimientos invasivos como la extracción de sangre, la administración de medicamentos y el cateterismo intravenoso, los cuales les provocan dolor, estrés y temor durante el tratamiento. La falta de una adecuada gestión del dolor y la angustia en estos procedimientos puede resultar en ansiedad y fobias relacionadas con las agujas que perduran hasta la



adultez. Estrategias como la distracción, la terapia cognitiva y conductual, la hipnosis y la alteración de la memoria son enfoques no farmacológicos utilizados para aliviar el dolor durante procedimientos con agujas. En particular, la distracción es una técnica sencilla, de fácil aplicación y que requiere poco entrenamiento previo. Una revisión sistemática indicó que la distracción puede ser eficaz para reducir el dolor asociado con el uso de agujas (17).

Los protocolos estándar para la recolección de muestras de sangre requieren contacto cara a cara con el paciente. Por lo general, la recolección de muestras biológicas para investigación se lleva a cabo en una clínica y/o en el hogar del participante por parte de un flebotomista o una enfermera capacitados. Por lo tanto, también es muy importante que luego de la toma de la muestra se tome en cuenta su traslado, la temperatura adecuada y la duración de almacenamiento para un correcto manejo. El retraso significativo y el mal almacenamiento de las muestras podrían dar lugar a resultados imprecisos, inexactos y poco fiables. Algunas líneas de evidencia sugieren que la mayoría de los errores de laboratorio surgen durante la fase pre analítica, lo que destaca la importancia del almacenamiento confiable de muestras para obtener resultados de alta calidad. Si las condiciones de almacenamiento son inadecuadas se daría un desafío visible para la calidad de la muestra (11).

La extracción de sangre dentro del área hospitalaria es muy común, para los pacientes hospitalizados. En la mayoría de casos si el paciente es portador de catéter ya sea central o periférico, se puede utilizar dicha vía para la extracción de muestras de sangre previo lavado, ya que restos de medicamento o de sangre podrían cambiar el resultado de la toma de la muestra siendo de mala calidad y por ende mal diagnóstico. Ante esta técnica los resultados indican que el uso de una extracción de sangre basada en vía central o periférica fue un enfoque confiable y válido y fue superior a la flebotomía de rutina en las respuestas auto-informadas de



los pacientes (14).

El uso de fármacos para disminuir el dolor en la toma de muestras de sangre es otra técnica empleada así también el no farmacológico que comprende actividades de distracción, en este estudio se aspira ofrecer evidencia sobre la efectividad de combinar métodos farmacológicos y no farmacológicos(46) para disminuir el dolor en procedimientos invasivos en niños, contribuyendo a una práctica clínica más segura y cómoda (47).

6. Descripción del Procedimiento

Tabla 1: Extracción de muestra sanguínea a través de punción (48,49).

| Ítems | Descripción |
|----------------------------------|---|
| Materiales necesarios | Guantes Torniquete Aguja (calibre en adulto 18-20GB) Torunda con alcohol Jeringa (calibre dependiendo tipo de muestra a recolectar y edad; 1cc,3cc,5cc en muestra pequeña y 10cc o 20cc en muestra grande) o si se dispone, extraer directamente en tubos de muestras (en áreas de urgencias y hospitalización) Torunda seca o bandita (si se realiza con aguja) Esfero para rotular muestra |
| Preparación previa | Revisar orden medica Ubicar a paciente En charol alistar materiales necesarios Informar al paciente acerca del procedimiento a realizar Indagar sobre patologías existentes (sitio de punción) Mantener en una posición adecuada y cómoda al paciente Educar al paciente antes de realizar extracción |
| Procedimiento paso a paso | Lavado de manos o desinfección por fricción Colocación de guantes Elegir sitio de punción Colocar torniquete Identificar vena a puncionar Desinfectar zona Con la aguja se punciona en un ángulo de 45° Si fue exitoso se recolectara muestra con jeringuilla o en tubos de análisis Se retira torniquete, aguja y se coloca torunda seca o bandita Se procede a rotular muestra Educamos al paciente acerca de los cuidados que debería tener del sitio de punción por riegos de sangrado o flebitis Dejamos cómodo al paciente y educamos acerca de la punción y la posibilidad de sangrado Tener precaución de recoger todos los materiales y clasificarlos (comunes, infecciosos y cortopunzantes) Retirar guantes |



| | |
|--|---|
| Precauciones y consideraciones especiales | Lado de manos Evitar punciones fallidas Tener precaución de sangrados durante o después del procedimiento Evaluar posible flebitis posterior a punción |
|--|---|

Fuente: Adaptado de: Manual MSD (Yiju, 2023) (49), Palacios, 2023 (48).

Tabla 2: Extracción de muestra sanguínea a través de catéter periférico (50).

| Ítems | Descripción |
|--|---|
| Materiales necesarios | Guantes Jeringa (calibre dependiendo tipo de muestra a recolectar y edad; 1cc,3cc,5cc en muestra pequeña y 10cc o 20cc en muestra grande) o si se dispone, extraer directamente en tubos de muestras (en áreas de urgencias, hospitalización y laboratorio) Solución salina 0.9% o agua destilada (para posterior permeabilidad de catéter permanente) Esfero para rotular muestra |
| Preparación previa | Revisar orden medica Ubicar a paciente En charol alistar materiales necesarios Informar al paciente acerca del procedimiento a realizar Indagar sobre patologías existentes (sitio de extracción) Mantener en una posición adecuada y cómoda al paciente Educar al paciente antes de realizar extracción |
| Procedimiento paso a paso | Lavado de manos o desinfección por fricción Identificación de paciente Colocación de guantes Identificar vía periférica de extracción Desinfectar catéter Retirar protección y proceder a conectar la jeringuilla para la extracción sanguínea o si es posible colocar directamente en tubos de muestras Con jeringuilla cargada de solución fisiológico o agua destilada permeabilizar catéter y protegemos entradas Se procede a rotular muestra Tener precaución de recoger todos los materiales y clasificarlos (comunes, infecciosos y cortopunzantes) Dejamos cómodo al paciente y educamos al paciente en el manejo de catéter permanente Retirar guantes Lavado de manos |
| Precauciones y consideraciones especiales | Evitar obstrucciones en la vía, permeabilizando después de extracción sanguínea Tener precaución de sangrados durante o después del procedimiento Evaluar posible flebitis posterior a toma de muestra |

Fuente: Adaptado de: Perez, et al. 2020 (50).

Tabla 3: Toma de muestra de sangre en niños (51)

| Ítems | Descripción |
|-------|-------------|
|-------|-------------|



| | |
|--|--|
| Materiales necesarios | <p>Guantes Torniquete blando Aguja (calibre para niño; 24-22GB) Torunda con alcohol Jeringa (calibre dependiendo tipo de muestra a recolectar y edad; 1cc,3cc,5cc en muestra pequeña) o si se dispone, extraer directamente en tubos de muestras (en áreas de urgencias y hospitalización) Torunda seca o bandita (si se realiza con aguja) Solución salina 0.9% (solo si la extracción se realiza mediante catéter periférico) Esfero para rotular muestra Material según técnica a utilizar (orejeras, música, succionadores, anestésico.) Manta para cubrir al niño</p> |
| Preparación previa | <p>Revisar orden medica Ubicar a paciente pediátrico En charol alistar materiales necesarios Informar a la madre o padre del niño acerca del procedimiento a realizar Solicitar su consentimiento Indagar sobre patologías existentes (sitio de punción) Mantener en una posición adecuada y cómoda al paciente Educar a los padres posibilidades al puncionar al niño</p> |
| Procedimiento paso a paso | <p>Lavado de manos o desinfección por fricción Colocación de guantes Elegir sitio de punción (extremidades) Sujetar con una manta al niño Aplicar técnica (farmacológica o no farmacológica o distracción) Colocar torniquete Identificar vena a puncionar Desinfectar zona Con la aguja se punciona en un ángulo de 45° Si fue exitoso se recolectara muestra con jeringuilla o en tubos de análisis Se retira torniquete, aguja y se coloca torunda seca o bandita Se procede a rotular muestra Tener precaución de recoger todos los materiales y clasificarlos (comunes, infecciosos y cortopunzantes) Retirar guantes Lavado de manos Dejamos cómodo al paciente y educamos a sus padres acerca de la punción y la posibilidad de sangrado</p> |
| Precauciones consideraciones especiales | <p>y Evitar punciones fallidas Tener precaución de sangrados durante o después del procedimiento Evaluar posible flebitis posterior a punción</p> |

Fuente: Adaptado de: Peñate 2023 (51)

Tabla 4: Recolección de muestra de orina en pacientes hospitalizados (52)



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

| Ítems | Descripción |
|--|--|
| Materiales necesarios | Guantes Frasco de orina Gasas Bidet (de ser necesario) Esfero para rotular muestra |
| Preparación previa | Revisar orden medica Ubicar a paciente En charol alistar materiales necesarios Informar al paciente acerca del procedimiento a realizar Indagar sobre patologías existentes Mantener en una posición adecuada y cómoda al paciente Educar al paciente antes de realizar recolección |
| Procedimiento paso a paso | Lavado de manos Colocación de guantes Colocar bidet en caso de pacientes en reposo Lavar la zona genital con gasas y agua hervida (en caso de mujeres) Se introduce frasco cuando miccione la paciente procurando dejar caer primer chorro Una vez extraída la muestra tapamos Retiramos bidet y materiales utilizados Se procede a rotular con datos de paciente Educamos al paciente Dejamos cómodo al paciente Tener precaución de recoger todos los materiales y clasificarlos (comunes, infecciosos) Enviamos muestra a su respectivo análisis Retirar guantes Lavado de manos |
| Precauciones y consideraciones especiales | Evitar contaminar la muestra al introducir frasco Tener precaución en recolectar suficiente cantidad de muestra Realizar limpieza con agua hervida y secar con gasas |

Fuente: Adaptado de: Aznar 2009 (52).

7. Roles y Responsabilidades del Personal de Enfermería(53).

Asignación de roles:

El personal de enfermería cumple funciones importantes en todas las etapas que comprende el procedimiento:

- Recepción, identificación y valoración del paciente ante la toma de muestra, verificando las órdenes médicas, manteniendo una inspección visual ante posibles irregularidades en el proceso.
- Preparación, ejecución y evaluación; aseguramos la preparación adecuada, los



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Mirian Elizabeth Loja-Campoverde

Rosa Veronica Sumba-Portilla

Isabel Cristina Mesa-Cano

equipos necesarios y la vía a utilizar, procedemos a ejecutar acciones que demanden procedimiento a realizar y por ultimo evaluaremos resultados.

Competencias requeridas

El personal de enfermería que va a proceder con la realización del procedimiento debe poseer habilidades y conocimientos para garantizar la eficacia del procedimiento.

- La enfermera debe tener conocimiento técnico, en cuanto a los tipos de muestras que existen, sus principios, manejo de equipos y protocolos que existen en la institución.
- La enfermera deberá tener habilidades clínicas para percibir tempranamente cualquier eventualidad que puede suceder con el paciente hospitalizado al realizar la toma de la muestra, e informar al personal a cargo (54).
- La enfermera deberá ser esencialmente multidisciplinaria porque abarca una amplia gama de conocimientos y habilidades que van más allá de los aspectos estrictamente médicos. Una enfermera no solo debe tener conocimientos clínicos y técnicos, sino que también debe comprender las dimensiones psicológicas, sociales, éticas y culturales del cuidado de la salud. Esto requiere de una colaboración constante con otros profesionales de la salud, como médicos, terapeutas, trabajadores sociales, para ofrecer una atención integral y personalizada al paciente (54).

Formación y capacitación:

- Artículos que describen una iniciativa de mejora de la calidad, dirigida por enfermeras especializadas en oncología y otros profesionales de la salud, con el objetivo de optimizar los procesos pre analíticos de laboratorio en dos entornos clínicos. Esta iniciativa busca mejorar la eficiencia, la calidad, la seguridad y la atención al paciente (24). Son algunos ejemplos que se exponen de la capacidad y



entrenamiento inicial que tiene una enfermera.

- Las habilidades de comunicación efectivas son fundamentales para todas las enfermeras de práctica avanzada. No obstante, dominar estas habilidades no es algo que surja de forma natural. Las competencias en comunicación avanzada deben ser enseñadas de manera similar a otras habilidades psicomotoras en los programas de formación de enfermería avanzada (25).
- La enfermera deberá contar con actualización continua, mediante la participación en capacitaciones periódicas, mantenerse al día con guías clínicas más recientes.

8. Indicadores de Cumplimiento y Calidad (55).

Criterios de evaluación: Indicadores o parámetros específicos que se utilizarán para evaluar la correcta implementación del protocolo.

| Indicadores de Evaluación | Frecuencia de evaluación: | Herramientas de medición |
|--|---------------------------|--|
| Tasa de cumplimiento del protocolo | Mensual | Porcentajes de muestras tomadas siguiendo las directrices del protocolo |
| Tasa de muestras rechazadas | Semanal | Porcentaje de muestras rechazadas por no cumplir con los criterios de calidad del laboratorio |
| Tasa de errores en la identificación de la muestra | diario | Porcentaje de muestras identificadas incorrectamente durante la toma de muestras o del etiquetado |
| Tasa de satisfacción del personal de salud | semanal | Nivel de satisfacción del personal encargado de tomar las muestras en relación con el protocolo |
| Tasa de incidencias o complicaciones | diario | Número de incidencias relacionadas con la toma de muestras como hematomas, infecciones o reacciones adversas |
| Tasa de resultados de calidad cuestionable | mensual | Porcentajes de resultados analíticos que se reportan como no confiables debido a problemas con la técnica de la toma de la muestra |
| Capacitación del personal | mensual | Porcentaje de personal capacitado adecuadamente en el protocolo de toma de muestras |

Fuente: Adaptado de : Atti 2013 (55).



Estos indicadores pueden proporcionar una visión integral de cómo se está llevando a cabo el proceso de toma de muestras de laboratorio, identificar posibles técnicas de mejora y asegurar que se mantenga la calidad, eficiencia y seguridad en el procedimiento.

9. Consideraciones Éticas y Legales (56).

Consideraciones en la toma de muestras de laboratorio:

Éticas: Consentimiento informado, confidencialidad, minimización de riesgos, justicia y equidad, respeto por la dignidad.

Legales: Cumplimiento de normativas de salud pública, protección de datos personales, autorización de procedimientos invasivos, y normativas forenses.

Estas consideraciones ayudan a garantizar que el proceso de toma de muestras se realice de manera ética, legal y respetuosa con los derechos y la dignidad de los pacientes.

Consideraciones éticas:

- **Consentimiento informado (56):**

El consentimiento informado es fundamental antes de realizar cualquier procedimiento relacionado con la toma de muestras. El paciente debe ser informado de manera clara y comprensible sobre el procedimiento, los riesgos potenciales, los beneficios, y el propósito de la toma de muestras.

Ética: El consentimiento debe ser obtenido de manera voluntaria y sin coacción, respetando la autonomía del paciente. Si el paciente es menor de edad o no tiene la capacidad para dar su consentimiento, este debe ser proporcionado por un representante legal.

- **Confidencialidad y privacidad (56):**

Los datos relacionados con la toma de muestras y los resultados deben ser tratados



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Mirian Elizabeth Loja-Campoverde

Rosa Veronica Sumba-Portilla

Isabel Cristina Mesa-Cano

con la máxima confidencialidad. Esta información solo debe ser compartida con el personal autorizado, y solo con fines médicos o según lo permita la ley.

Ética: El respeto a la privacidad del paciente es un principio fundamental. Esto incluye el manejo adecuado de la información personal y médica, de acuerdo con principios de confidencialidad (por ejemplo, cumpliendo con la Ley de Protección de Datos Personales).

- **Minimización de riesgos y daño (56):**

Se debe minimizar cualquier riesgo o incomodidad que pueda ocasionar la toma de muestras. El procedimiento debe llevarse a cabo de manera profesional y con el menor dolor o molestia posible.

Ética: Los profesionales de la salud tienen el deber de actuar en beneficio del paciente, minimizando los posibles daños y asegurando que los beneficios del procedimiento superen los riesgos.

- **Justicia y equidad (56):**

La toma de muestras debe ser realizada de manera equitativa, sin discriminación alguna. Todos los pacientes deben ser tratados con respeto, independientemente de su origen, género, orientación sexual, religión, o estatus socioeconómico.

Ética: El principio de justicia requiere que todos los pacientes tengan acceso igualitario a los procedimientos médicos y sean tratados de manera justa y respetuosa.

- **Respeto por la dignidad del paciente (57):**

El proceso de toma de muestras debe llevarse a cabo de manera que el paciente se sienta respetado y cómodo. Esto incluye explicaciones claras, tomar en cuenta la voluntad del paciente y garantizar que no se le haga sentir vulnerable o despojado de su dignidad.



Ética: La dignidad humana debe ser respetada en todo momento, garantizando que el paciente no sea tratado de manera despectiva o como un objeto.

Consideraciones legales:

- Cumplimiento de normativas de salud pública (57):

La toma de muestras debe realizarse de acuerdo con las leyes y regulaciones locales y nacionales que rigen la salud pública y los procedimientos médicos.

Legal: Esto incluye el cumplimiento de las normativas sobre la seguridad en los procedimientos médicos, la calidad del laboratorio y los requisitos de infraestructura para la toma de muestras. Además, deben observarse las pautas sobre el manejo de sustancias peligrosas, como las muestras biológicas potencialmente infecciosas.

- Regulación de la toma de muestras en menores y personas incapaces (58):

Cuando se realiza la toma de muestras a menores de edad o personas incapaces de tomar decisiones por sí mismas, debe existir un consentimiento informado por parte de un tutor o representante legal.

Legal: Las leyes varían según el país, pero generalmente se requieren normas especiales para garantizar la protección de los derechos de los niños y adultos incapaces.

- Legislación sobre el uso de muestras biológicas (58):

Las muestras biológicas, como sangre, orina o tejidos, tienen un valor legal en ciertos contextos, por ejemplo, en investigaciones científicas o procedimientos forenses. Es esencial cumplir con las leyes que regulan el uso de estas muestras para proteger la propiedad y el consentimiento del paciente.

Legal: En muchos países, se requieren permisos específicos para utilizar muestras en investigaciones o en procedimientos que no sean estrictamente médicos, además de garantizar la confidencialidad de los datos relacionados con las



muestras.

- **Protección de datos personales y médicos (58):**

La toma de muestras de laboratorio genera información sensible sobre la salud de las personas. Este tipo de datos está protegido por leyes de privacidad y protección de datos.

Legal: En muchos países, como bajo el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa o leyes similares en otros lugares, los profesionales deben garantizar que los datos personales y médicos sean almacenados y procesados de manera segura y que solo se compartan con personal autorizado.

- **Autorización para procedimientos invasivos (58):**

Cualquier procedimiento que implique invasión del cuerpo del paciente (por ejemplo, toma de biopsias o extracción de muestras de sangre) debe estar debidamente autorizado, además del consentimiento informado.

Legal: La autorización debe ser documentada y firmada, y el paciente debe estar al tanto de todos los riesgos asociados al procedimiento.

- **Gestión de muestras en casos forenses (59):**

Si la toma de muestras está relacionada con investigaciones forenses (por ejemplo, en casos criminales), debe cumplir con normas estrictas de manejo de evidencia.

Legal: Las muestras recolectadas en un contexto forense deben ser manejadas y documentadas conforme a las normativas legales, y no deben ser alteradas ni contaminadas, ya que pueden ser usadas en procedimientos judiciales.

10. Plan de Contingencias y Manejo de Complicaciones (60).

Un plan de contingencia y manejo de complicaciones para la toma de muestras de laboratorio debe ser diseñado para garantizar que se tomen medidas rápidas y efectivas en caso de que ocurran imprevistos o problemas durante el proceso. Esto



asegura tanto la seguridad del paciente como la calidad de los resultados del laboratorio. A continuación, detallamos un enfoque general que incluye los pasos y procedimientos clave para un plan de contingencia:

1. Objetivos del Plan de Contingencia (60):

Minimizar riesgos para el paciente durante la toma de muestras.

Asegurar la calidad y la integridad de las muestras.

Garantizar la pronta intervención en caso de complicaciones.

Cumplir con los estándares éticos y legales relacionados con la toma de muestras.

2. Identificación de Posibles Complicaciones (60):

Es importante anticipar posibles complicaciones y tener planes para cada una de ellas. Las complicaciones más comunes en la toma de muestras incluyen:

Complicaciones relacionadas con la extracción de sangre:

Hematomas o sangrado excesivo: Se produce por una punción inadecuada o una presión insuficiente tras la extracción.

Vasovagal o síncope: Desmayo o mareo debido a la respuesta del sistema nervioso autónomo.

Infección en el sitio de punción: Puede ocurrir si el sitio no se desinfecta correctamente.

Reacciones alérgicas: A productos utilizados como antisépticos, apósitos o guantes.

- Complicaciones relacionadas con las muestras biológicas:

Muestras contaminadas: Puede ocurrir si las muestras no se manejan correctamente o si se produce una rotura de los envases.

Muestras inadecuadas: Como volumen insuficiente o mala conservación que



afecta la calidad de los resultados.

Confusión en la identificación: Etiquetado incorrecto de la muestra que podría llevar a errores diagnósticos.

- **Complicaciones relacionadas con el paciente:**

Reacciones psicológicas o emocionales: Estrés, ansiedad, o pánico por parte del paciente durante el procedimiento.

Pacientes con condiciones especiales: Pacientes con condiciones de salud específicas (como trastornos de coagulación o problemas venosos) que requieren precauciones adicionales.

3. Procedimientos para el Manejo de Complicaciones (61):

A. Complicaciones de la Punción:

- Hematomas o sangrado excesivo:

Acción inmediata: Aplicar presión sobre el sitio de la punción con un apósito estéril hasta que se detenga el sangrado.

Evaluación: Si el sangrado persiste o el hematoma es considerable, se debe derivar al paciente a un profesional para evaluación adicional.

Prevención: Asegurarse de que el paciente esté en una posición cómoda, usar la técnica adecuada de punción, y presionar correctamente después de la extracción.

-Vasovagal (desmayo) (61):

Acción inmediata: Colocar al paciente en posición supina (acostado) con las piernas elevadas para mejorar el flujo sanguíneo.

Intervención: Asegurarse de que el paciente respire profundamente y mantenga la calma. Si el síncope persiste o el paciente pierde el conocimiento por más de unos segundos, se debe activar el protocolo de emergencias médicas.



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Mirian Elizabeth Loja-Campoverde

Rosa Veronica Sumba-Portilla

Isabel Cristina Mesa-Cano

Prevención: Monitorear los signos vitales antes y durante el procedimiento y ofrecer apoyo emocional si el paciente muestra signos de ansiedad.

B. Infección y reacciones alérgicas (61):

-Infección local:

Acción inmediata: Si se sospecha infección, limpiar el sitio con una solución antiséptica adecuada y aplicar un apósito estéril. En caso de síntomas como enrojecimiento, hinchazón o supuración, derivar al paciente a un médico.

Prevención: Asegurar una correcta antisepsia antes de realizar la punción y utilizar material estéril en todo momento.

-Reacciones alérgicas:

Acción inmediata: Si el paciente presenta signos de reacción alérgica (enrojecimiento, urticaria, dificultad respiratoria), suspender el procedimiento y administrar el tratamiento adecuado (antihistamínicos, corticosteroides, o epinefrina en casos graves).

Prevención: Realizar una breve revisión del historial médico del paciente para identificar posibles alergias a materiales como látex, antisépticos, o apósitos.

C. Muestras de Mala Calidad (62):

-Muestras contaminadas o no adecuadas:

Acción inmediata: Si se detecta que la muestra está contaminada o no cumple con los requisitos de calidad (volumen insuficiente, incorrecto etiquetado), se debe repetir la extracción.

Prevención: Asegurarse de que los materiales de toma de muestras estén limpios y en condiciones adecuadas, siguiendo las normativas del laboratorio. Etiquetar las muestras correctamente y utilizar el procedimiento adecuado de recolección.



D. Identificación Incorrecta de la Muestra (62):

Acción inmediata: Verificar siempre los datos del paciente antes de enviar las muestras al laboratorio. Si se detecta un error en la identificación, seguir el protocolo del hospital o laboratorio para corregirlo y realizar una nueva toma si es necesario.

Prevención: Uso de sistemas de identificación por códigos de barras, doble verificación por parte de diferentes profesionales y protocolos estrictos de etiquetado.

4. Plan de Comunicación y Seguimiento (62):

A. Comunicación con el Paciente:

- Informar al paciente de cualquier incidente o complicación que haya ocurrido y proporcionarle detalles sobre los pasos a seguir.
- Mantener una comunicación clara y respetuosa, asegurando que el paciente se sienta cómodo y bien informado en todo momento.

B. Comunicación con el Equipo de Salud:

- Si ocurre una complicación, se debe informar inmediatamente a los médicos y otros profesionales involucrados en el cuidado del paciente.

Registrar la complicación en el historial médico del paciente.

C. Monitoreo y Auditoría:

Realizar auditorías periódicas para evaluar la frecuencia y el manejo de las complicaciones en la toma de muestras. Esto permitirá identificar áreas de mejora y hacer ajustes en los procedimientos si es necesario.

Utilizar los incidentes como oportunidades de aprendizaje para todo el personal involucrado.

5. Capacitación y Actualización del Personal (62):



Es crucial que todo el personal encargado de la toma de muestras esté debidamente capacitado en cuanto a las técnicas correctas, la identificación de complicaciones potenciales y la respuesta a situaciones de emergencia. Esto incluye entrenamiento regular sobre primeros auxilios, manejo de emergencias y protocolos de seguridad e higiene.

6. Documentación y Registros (62)

Mantener un registro detallado de todas las incidencias y complicaciones, con información sobre el tipo de complicación, las acciones tomadas y el seguimiento realizado. Esto puede ser útil tanto para fines de calidad como para cumplir con las normativas legales.

Este plan de contingencia y manejo de complicaciones debe ser implementado y adaptado según las necesidades específicas del entorno clínico, el tipo de muestras que se tomen, y las normativas locales. Tener un protocolo claro para hacer frente a complicaciones aumenta la seguridad del paciente y asegura la calidad del proceso de toma de muestras.

11. Evaluación y Mejora Continua

11.1 Revisión periódica del protocolo y Actualización del Contenido:

La revisión de un protocolo debe realizarse de manera regular para asegurarse de que esté actualizado, sea eficaz y cumpla con los estándares de calidad y normativas vigentes. Sin embargo, la frecuencia de la revisión puede variar dependiendo de varios factores, tales como el tipo de protocolo, el entorno en el que se aplica (hospital, laboratorio, clínica), y la dinámica de los avances científicos, tecnológicos o regulatorios.

1. Revisión Anual

La revisión anual es la frecuencia más comúnmente recomendada para protocolos establecidos. Esto permite un análisis adecuado de:



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

Cambios en normativas o regulaciones: Los protocolos deben cumplir con las leyes y regulaciones locales o internacionales. Cualquier cambio legislativo en materia de salud, seguridad, o ética puede requerir una revisión.

Mejora continua: Una revisión anual permite incorporar las mejoras basadas en la retroalimentación del personal, los pacientes y los resultados de las auditorías.

Avances en tecnología o mejores prácticas: La medicina y los procedimientos de laboratorio evolucionan rápidamente, por lo que es importante revisar anualmente los protocolos para integrar nuevas tecnologías o técnicas.

2. Revisión Trimestral o Semestral

En algunos entornos de alta complejidad o en procedimientos sensibles, como en laboratorios de alta seguridad, hospitales de grandes dimensiones, o protocolos críticos (por ejemplo, manejo de muestras biológicas potencialmente infecciosas o de investigaciones científicas), puede ser necesario realizar revisiones más frecuentes, trimestral o semestralmente.

Esto se aplicaría cuando se:

Identifican problemas recurrentes o áreas de mejora urgente, como tasas altas de errores en la toma de muestras, complicaciones frecuentes o feedback negativo de los pacientes.

Se implementan nuevas tecnologías que podrían cambiar el proceso o la forma de manejar las muestras.

Existen cambios internos en el personal (cambios de equipo, capacitación, rotación de personal, etc.) que podrían influir en la forma en que se ejecuta el protocolo.

3. Revisión por Eventos Específicos

Además de las revisiones programadas, el protocolo debe ser revisado cuando ocurran eventos significativos que puedan afectar el proceso. Estos incluyen:



Incidentes graves: Si ocurre un evento adverso o un error significativo (como la contaminación de una muestra o un incidente que ponga en peligro la seguridad del paciente), se debe realizar una revisión inmediata del protocolo para identificar fallos o áreas de mejora.

Cambios regulatorios importantes: Si existen cambios en las normativas locales o internacionales de salud pública, seguridad en el manejo de muestras, o cualquier aspecto legal que impacte el proceso de toma de muestras, se debe revisar el protocolo para asegurar su cumplimiento.

Feedback evaluaciones: Si los resultados de las auditorías internas o externas sugieren que el protocolo necesita ser ajustado, se debe hacer una revisión inmediata.

4. Revisión en Caso de Cambios Tecnológicos o Científicos

Cuando se implementan nuevas tecnologías o se descubren nuevas técnicas científicas que podrían afectar la toma de muestras o el análisis de las, es importante revisar el protocolo de manera inmediata para asegurarse de que el proceso esté alineado con las mejores prácticas actuales.

Es importante documentar todas las revisiones, y tener un registro claro de cambios para asegurar la trazabilidad de las modificaciones en el protocolo y que todo el personal esté informado y capacitado para seguir las nuevas directrices.

Evaluación y Mejora Continua

La evaluación y mejora continua de un protocolo es un proceso esencial para garantizar que el procedimiento sea seguro, eficiente, y conforme a los estándares de calidad. La mejora continua no solo mejora la calidad de las muestras y los resultados, sino que también asegura la satisfacción del paciente, reduce los riesgos y mejora su desempeño.

1. Objetivos:



- Optimizar los procedimientos de toma de muestras para garantizar precisión y eficiencia.
- Minimizar errores y complicaciones, garantizando la seguridad del paciente.
- Asegurar el cumplimiento de normativas y estándares de calidad.
- Mejorar la satisfacción del paciente durante el procedimiento.
- Fomentar la formación y capacitación continua del personal involucrado.

2. Métodos de Evaluación del Protocolo

A. Auditorías y Revisiones Periódicas

Las auditorías son un método formal para evaluar la eficacia del protocolo. Se pueden realizar auditorías internas o externas que revisen:

- **Cumplimiento del protocolo:** Verificar que el personal sigue los procedimientos establecidos para la toma de muestras, almacenamiento y transporte de las muestras.
- **Condiciones del ambiente de trabajo:** Inspeccionar las condiciones del área de toma de muestras, asegurándose de que se mantengan condiciones adecuadas de higiene, seguridad y acceso a los materiales necesarios.
- **Documentación y registros:** Verificar que todas las muestras estén correctamente etiquetadas, y que se lleve un seguimiento adecuado de los datos del paciente y los resultados.

B. Indicadores de Desempeño

- **Tasa de cumplimiento del protocolo:** Porcentaje de procedimientos realizados correctamente según las pautas establecidas.
- **Errores en la identificación de muestras:** Porcentaje de muestras que presentan problemas de identificación (errores en etiquetas, información del paciente, etc.).



- **Tasa de muestras rechazadas:** Porcentaje de muestras que no cumplen con los requisitos para ser procesadas (contaminación, volumen insuficiente, etc.).
- **Tasa de complicaciones o eventos adversos:** Porcentaje de complicaciones o problemas de salud derivados de la toma de muestras (hematomas, reacciones alérgicas, etc.).
- **Tiempo promedio de procesamiento de muestras:** Medición del tiempo desde la toma de la muestra hasta que la muestra es procesada o enviada al laboratorio.
- **Satisfacción del paciente:** Medir la experiencia del paciente en cuanto a comodidad, información proporcionada y calidad del procedimiento (puede hacerse a través de encuestas o entrevistas).

C. Retroalimentación del Personal y del Paciente

Encuestas y entrevistas: Realizar encuestas periódicas al personal de salud involucrado en la toma de muestras y a los pacientes para obtener retroalimentación sobre la calidad del proceso. Esto puede incluir aspectos como la facilidad del procedimiento, la comodidad del paciente y la percepción de la seguridad.

Reuniones de equipo: Tener reuniones regulares del equipo de trabajo (enfermeras, técnicos de laboratorio, médicos) para discutir los problemas o desafíos que hayan surgido durante la toma de muestras y el manejo de los pacientes.

3. Identificación de Áreas de Mejora

Una vez evaluados los resultados de las auditorías y las métricas de desempeño, es crucial identificar las áreas de mejora, que podrían incluir:

Deficiencias en el protocolo: Identificar si hay pasos en el procedimiento que no están siendo seguidos correctamente o si algunos aspectos del protocolo no son prácticos o eficaces.



Errores recurrentes: Analizar las causas de errores comunes (por ejemplo, malas prácticas en la toma de muestras, problemas de etiquetado, etc.) y tratar de corregirlos.

Problemas con la capacitación: Si se detectan errores debido a falta de conocimiento o habilidades, se debe mejorar la formación del personal.

Condiciones de infraestructura o equipos: Evaluar si el ambiente o los equipos utilizados están en condiciones adecuadas para realizar la toma de muestras correctamente.

Mejoras en la comunicación: Si la retroalimentación sugiere que hay problemas de comunicación entre el personal o con los pacientes, se deben implementar estrategias para mejorar la claridad y eficiencia en la comunicación.

4. Implementación de Acciones Correctivas y Preventivas

Una vez que se identifican las áreas de mejora, deben implementarse acciones correctivas y preventivas para abordar los problemas.

Revisión y ajuste del protocolo: Si el protocolo actual tiene áreas de mejora, realizar las modificaciones necesarias.

Capacitación adicional: Si se detectan deficiencias en las habilidades del personal, proporcionar formación adicional, ya sea en técnica de toma de muestras, manejo de equipo o en la identificación y prevención de complicaciones.

Mejora de la infraestructura: Si se identifica que el entorno de trabajo no es adecuado (por ejemplo, iluminación insuficiente, equipos defectuosos), realizar las mejoras necesarias en el espacio físico y en el equipo.

Reforzamiento de la comunicación: Si la retroalimentación indica que la comunicación entre el personal y los pacientes es insuficiente, establecer protocolos de comunicación más claros, proporcionar información más detallada a los



pacientes antes del procedimiento, y mejorar la coordinación entre los diferentes equipos de salud.

5. Ciclo de Mejora Continua

La mejora continua sigue un ciclo repetitivo de planificación, ejecución, evaluación y ajuste, este ciclo permite que el protocolo evolucione a lo largo del tiempo de acuerdo con los resultados de las evaluaciones y las nuevas necesidades:

Planificar: Identificar áreas de mejora a partir de la evaluación de indicadores y retroalimentación.

Hacer: Implementar cambios en el protocolo o en las prácticas según lo identificado en la fase de planificación.

Comprobar: Evaluar el impacto de las acciones correctivas a través de auditorías, nuevas mediciones de desempeño e informes de incidentes.

Actuar: Ajustar las prácticas y el protocolo según los resultados de la fase de verificación, implementando nuevas mejoras según sea necesario.

Este ciclo debe ser permanente y sistemático, con revisiones regulares para garantizar que los estándares se mantengan actualizados y que el protocolo sea lo más eficiente y seguro posible.

6. Documentación y registro de cambios

Es fundamental documentar todas las evaluaciones, las acciones tomadas y las mejoras implementadas. Esto no solo asegura la transparencia y trazabilidad del proceso, sino que también ayuda a mantener una base de conocimientos que puede ser útil para la capacitación futura del personal y para futuras auditorías.

- Mantener un registro de cambios en el protocolo y los procedimientos asociados.
- Documentar los resultados de las auditorías, encuestas y las respuestas a las incidencias.



- Asegurarse de que todos los cambios sean comunicados a todo el personal involucrado para garantizar que se implementen adecuadamente.

CONCLUSIÓN

La implementación de un protocolo de toma de muestras de laboratorio basado en técnicas estandarizadas y bien definidas puede lograr mejorar la calidad de las muestras, la seguridad del paciente, la eficiencia del proceso y la satisfacción general. Aunque se han logrado avances significativos, el compromiso con la capacitación continua del personal, la evaluación periódica del protocolo y la adaptación a nuevas tecnologías son esenciales para garantizar que el proceso siga siendo efectivo, seguro y conforme a los más altos estándares de calidad.

La aplicación de técnicas estandarizadas y bien definidas para la toma de muestras puede ser una mejora significativa en la precisión y calidad de las muestras enviadas al laboratorio. Pudiendo reducir errores de identificación, contaminación y problemas relacionados con el volumen de la muestra, lo que contribuye a obtener resultados más fiables y representativos.

Con la implementación de un protocolo claro y técnicas de toma de muestras bien definidas, el proceso puede demostrar un aumento en la eficiencia operativa y en el cumplimiento del procedimiento. Los tiempos de toma de muestra se optimizarían, lo que permite una mayor agilidad en la recolección y procesamiento de las muestras, beneficiando tanto al personal de salud como a los pacientes.

FINANCIAMIENTO

No monetario

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS



A la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

REFERENCIAS

1. Bustamante A. Evaluación de la eficacia de la implementación de un procedimiento estandarizado en flebotomía acorde a la norma GP41-A6 CLSI en el Hospital San Francisco de Quito IESS 2015-2016 [Internet]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2016. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11420>
2. Wu D, Li Y, Wang F. How Long can we Store Blood Samples: A Systematic Review and Meta-Analysis. *EBioMedicine* [Internet]. 2017;24:277–85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28965875/>
3. Panunzio A, Molero T, Cruz S. Desempeño de indicadores preanalíticos en laboratorios clínicos. *Enfermería Investiga* [Internet]. 2022;7(2):5–11. Disponible en: <https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/enfi/article/view/1607>
4. Sánchez M, García J, González J, et al. Recogida, transporte y procesamiento general de las muestras en el laboratorio de Microbiología. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2019;37(2):127–34.
5. Napiórkowska M, Gutysz A, Tanajewska M, et al. Evaluation of Methods to Minimize Pain in Newborns during Capillary Blood Sampling for Screening: A Randomized Clinical Trial. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(2):870. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8775482/>
6. Ibarz M, Gómez R. Recomendaciones conjuntas EFLM-COLABIOCLI para la extracción de muestras de sangre venosa; armonizar desde la base. *Revista del Laboratorio Clínico* [Internet]. 2019;12(2):61–3.
7. Sandvik R, Olsen B, Rygh L, et al. Pain relief from nonpharmacological interventions in the intensive care unit: A scoping review. *J Clin Nurs* [Internet]. 2020;29(9–10):1488–98. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jocn.15194>
8. Toennesen U, Kierkegaard H, Kofoed P, et al. Warming Prior to Heel Stick: Blood Sample Quality and Infant Comfort—A Randomized Controlled Trial. *Advances in Neonatal Care* [Internet]. 2023;23(6):E129. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10686271/>
9. Wong C, Choi K. Effects of an Immersive Virtual Reality Intervention on Pain and Anxiety Among Pediatric Patients Undergoing Venipuncture: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2023;6(2):E230001. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36795410/>



Protocolo de enfermería para la toma de muestras de laboratorio: mejora y seguridad
Nursing protocol for laboratory specimen collection: improvement and safety

10. Plebani M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? Clin Chem Lab Med [Internet]. 2006;44(6):750–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16729864/>
11. Mulloy D, Lee S, Gregas M, et al. Effect of peripheral IV based blood collection on catheter dwell time, blood collection, and patient response. Appl Nurs Res [Internet]. 2018;40:76–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29579503/>
12. Alfonso G, Zumbado H. Medidas de bioseguridad que aplica el personal de laboratorio clínico en la atención al paciente. Hospital del Niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante. Revista San Gregorio [Internet]. 2022;(50):86–99.
13. Doctor P, Pedrozo A, Veloza M. El rol de enfermería en la identificación correcta del paciente en la toma de laboratorios. Documentos de trabajo Areandina [Internet]. 2018;(1). Disponible en: <https://revia.areandina.edu.co/index.php/DT/article/view/1903>
14. Herrero L, Guillen A, Albo V, et al. Técnicas de venopunción: un enfoque integral para la práctica clínica. Revista Sanitaria de Investigación [Internet]. 2025. Disponible en: https://revistasanitariadeinvestigacion.com/tecnicas-de-venopuncion-un-enfoque-integral-para-la-practica-clinica/?utm_source=chatgpt.com
15. Azocar I, Gonzalez M, Sepúlveda F. Errores preanalíticos en laboratorios clínicos: revisión integrativa. Enfermería: Cuidados Humanizados [Internet]. 2024;13(2):e4223. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2393-66062024000201214&lng=es&nrm=iso&tlng=es
16. Chávez R, López F, Regalado J, et al. Consumo de tabaco, una enfermedad social. Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias [Internet]. 2004;17(3):204–14. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-75852004000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
17. Ramón E. Conocimiento y prácticas de medidas de bioseguridad en profesionales de enfermería del servicio de urgencias y emergencias de un establecimiento público de salud, 2023 [Internet]. [Lima]: Universidad María Auxiliadora; 2024. Disponible en: <https://repositorio.uma.edu.pe/handle/20.500.12970/2097>
18. Hermosa A, Villa K, Uribe V, et al. Regulación sanitaria y calidad en el laboratorio clínico, garantizando la precisión y seguridad de los resultados de diagnóstico. RECIAMUC [Internet]. 2023;7(2):642–58. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1155/1836>
19. Rodríguez V. El Hospital Severo Ochoa de Leganés moderniza sus servicios de Laboratorio y Farmacia | Sociedad | Cadena SER. Hora 14 Madrid Sur [Internet]. 2024. Disponible en: <https://cadenaser.com/cmadrid/2024/08/27/el-hospital-severo-ochoa-de->



- leganes-moderniza-sus-servicios-de-laboratorio-y-farmacia-ser-madrid-sur/?utm_source=chatgpt.com
20. Villalta L, Escobar J, Andrade T. Mejora de la calidad en el preanálisis de la Unidad Técnica de Patología Clínica. Cambios rev méd [Internet]. 2019;63–9. Disponible en: <https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/pqbbem>
 21. Moreira C, Pinargote M, Lino W, et al. Estandarización y control de calidad en los laboratorios de análisis clínicos. Revista UNIANDES de Ciencias de la Salud [Internet]. 2025;8(1):78–98. Disponible en: <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/RUCSALUD/article/view/3692>
 22. Figueroa L. Aseguramiento de la calidad en los laboratorios clínicos contemporáneos. Revista Peruana de Investigación en Salud [Internet]. 2023;7(4):e1968–e1968. Disponible en: <https://revistas.unheval.edu.pe/index.php/repis/article/view/1968/1849>
 23. Jaimes C, García G. Uso de pruebas de laboratorio en el servicio de urgencias de un hospital en México. Horizonte Médico (Lima) [Internet]. 2024;24(4). Azocar I, Gonzalez M. Errores preanalíticos en laboratorios clínicos: revisión integrativa. Enfermería: Cuidados Humanizados [Internet]. 2024;13(2):e4223.
 24. Banerjee U, Sharma A. Fast in Action to Reduce Rejection (FARR): Pre-Analytical Errors in Blood Sampling Procedures by the Nurses. International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology [Internet]. 2023;248–56. Disponible en: <https://scispace.com/papers/fast-in-action-to-reduce-rejection-farr-pre-analytical-5dxlx3s8ax>
 25. Seo Y. Standardization of Sample Handling Methods to Reduce the Rate of Inadequate Sampling. Quality Improvement in Health Care [Internet]. 2023;29(2):85–93. Disponible en: <https://scispace.com/papers/standardization-of-sample-handling-methods-to-reduce-the-51vf0p7brh>
 26. Haroun A, AL-Ruzzieh M, Hussien N, Masa'ad A, Hassoneh R, Alrub GA, et al. Using Failure Mode and Effects Analysis in Improving Nursing Blood Sampling at an International Specialized Cancer Center. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention [Internet]. 2021;22(4):1247–54. Disponible en: <https://scispace.com/papers/using-failure-mode-and-effects-analysis-in-improving-nursing-e6m6frujg9>
 27. Smith L, Ali-Napo R, Ben-Zeev D, Olawuyi J. Optimizing Blood Culture Collection Volumes. American Journal of Nursing [Internet]. 2023;123(11):53–6. Disponible en: <https://scispace.com/papers/optimizing-blood-culture-collection-volumes-ipp2jmxvk3>
 28. Díaz D, Santoyo M. El Laboratorio Clínico en la mejoría continúa de la calidad. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río [Internet]. 2019;23(3):357–9.



29. Gaitan L. Manual de procedimientos para la toma de muestras y análisis de laboratorio [Internet]. [Ibagué]: Universidad Cooperativa de Colombia; 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/51522>
30. Gea J, Ferrer A, Martínez J. Posibles limitaciones en la utilización de la presión arterial de oxígeno en procesos respiratorios por SARS-CoV-2. Arch Bronconeumol [Internet]. 2020;56:9. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7261457/>
31. Campo P, Tallón M, Rodríguez G, et al. Realidad virtual inmersiva y ejercicio terapéutico como herramienta de rehabilitación pediátrica en Enfermedad de Castleman multicéntrica idiopática-TAFRO: estudio de caso. Retos Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación [Internet]. 2024;56:959–65. Disponible en: <https://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/handle/11093/7749>
32. Juárez R. Gestión de la sangre del paciente crítico en las unidades de medicina intensiva de España. Gestión de la sangre del paciente crítico en las unidades de medicina intensiva de España. 2023.
33. Sahuquillo A, Ramirez J, Torres M, et al. La ecografía, técnica diagnóstica en esteatosis hepática no alcohólica. Journal of Negative and No Positive Results [Internet]. 2020;5(4):392–427. Adams S, Toroni B, Lele M. Effect of the PIVO Device on the Procedure of Phlebotomy from Peripheral IV Catheters. Nurs Res Pract [Internet]. 2018;2018:7380527. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5987336/>
34. Hernández A, Vásquez E, Juárez A. Valoración y manejo del dolor en neonatos. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2004;61(2):164–73.
35. Cuevas K, Gutierrez J, Rendón L, et al. Uso de la Realidad Virtual Inmersiva en la salud del adulto mayor, Revisión sistemática. Enfermería Global [Internet]. 2022;21(3):592–617. Disponible en: <https://revistas.um.es/global/article/view/482751>
36. Lima I, Castelo A, Assis M, et al. Atención de enfermería en la unidad de cuidado intensivo neonatal desde la perspectiva de las enfermeras. Rev Cubana Enfermer [Internet]. 2021;37(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03192021000200006&script=sci_arttext&tlng=en
37. Durán L. Enfrentamiento ambulatorio de las infecciones del tracto urinario en adultos, una mirada infectológica. Revista Médica Clínica Las Condes. 2021;32(4):442–8.
38. Alberts C, Clifford G, Georges D, et al. Worldwide prevalence of hepatitis B virus and hepatitis C virus among patients with cirrhosis at country, region, and global levels: a systematic review. Lancet Gastroenterol Hepatol [Internet]. 2022;7(8):724–35. Disponible en: <https://www.thelancet.com/action/showFullText?pii=S2468125322000504>



39. Saraceni C, Birk J. A Review of Hepatitis B Virus and Hepatitis C Virus Immunopathogenesis. *J Clin Transl Hepatol* [Internet]. 2021;9(3):409. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8237136/>
40. Ventura R, Bressan C, Coll S. Método de detección multiclase para el análisis de agentes dopantes en gotas de sangre seca (DBS). *Archivos de Medicina del Deporte* [Internet]. 2024;41(219):14–22. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9557737&info=resumen&id_ioma=ENG
41. Sánchez F, Mucito E. Tecnovigilancia en los laboratorios clínicos: una herramienta para la seguridad del paciente. *Revista CONAMED*. 2020;25(4):174–81.
42. Chen M, Guan Q, Zhuang J. Patient-centered lean healthcare management from a humanistic perspective. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2024;24(1):1261. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/39427202>
43. Lubin I, Sharam R, Ritchard B, et al. Bringing the clinical laboratory into the strategy to advance diagnostic excellence. *Diagnosis* [Internet]. 2021;8(3):281–94. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/dx-2020-0119/html>
44. Call F, Tejada J, Handal J, et al. Estrategias no farmacológicas como adyuvantes para manejo del dolor agudo por punción en pediatría. *Alerta, Revista científica del Instituto Nacional de Salud*. 2022;5(2):146–52.
45. Martínez L, Ortiz M, Monge M, et al. Manejo del dolor por punción en niños hospitalizados. *Andes Pediatría* [Internet]. 2022;93(5):680–7. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-60532022000500680&lng=es&nrm=iso&tlng=es
46. Palacios A. Nivel de conocimiento de toma de muestra sanguínea y capilar en lactantes y niños en trabajadores del área de laboratorio de diferentes centros de salud de DIRIS Lima Centro. Lima 2023 [Internet]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2023. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.13053/10534>
47. Cómo hacer una muestra de sangre venosa - Cuidados críticos - Manual MSD versión para profesionales [Internet]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/professional/cuidados-criticos/c%C3%ADticos/c%C3%B3mo-hacer-procedimientos-vasculares-perif%C3%A9ricos/c%C3%B3mo-hacer-una-muestra-de-sangre-venosa>
48. Pérez J, Palau M. Análisis del volumen sanguíneo desechado para la extracción de analíticas en UCI. *Enferm Intensiva*. 2020;31(4):162–9.
49. Peñate J. Manual de Recogida, transporte y conservación de muestras en microbiología clínica [Internet]. Andalucía; 2023. Disponible en: <https://hospitalpuertadelmar.com/wp-content/uploads/2018/12/PNT-MAN-001-1.pdf>



50. Aznar J. Manual de obtención y manejo de muestras para el laboratorio clínico. Andalucía; 2009.
51. De Arco O, Suarez Z. Rol de los profesionales de enfermería en el sistema de salud colombiano. Univ Salud. 2018;20(2):171.
52. Ballesteros V, Trunzo C. Nursing organization and management in the practice of blood sample collection. Salud, Ciencia y Tecnología. 2021;1.
53. Atti B. Elaboración de una guía de buenas prácticas de laboratorio clínico con fines de mejoramiento y licenciamiento en el Ministerio de Salud Pública del Ecuador [Internet]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2013. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2113>
54. Dirección de Comunicación Social. Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública. Manual para recepción, verificación y transporte de muestras biológicas – Intranet – Dirección de Comunicación Social [Internet]. 2022. Disponible en: <https://www.investigacionsalud.gob.ec/webs/intranet/manual-para-recepcion-verificacion-y-transporte-de-muestras-biologicas/>
55. Abad Y. Elaboración de un manual de bioseguridad para el laboratorio clínico del Hospital Básico de Saraguro [Internet]. [Saraguro]: Universidad Católica de Cuenca; 2022. Disponible en: <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/11644>
56. Revelo C, Váscquez J. Desarrollo de un protocolo para el almacenamiento, retención y usos posteriores de muestras séricas de la unidad técnica de Patología Clínica del Hospital de Especialidades Carlos Andrade Marín, Quito 2020 [Internet]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2020. Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/28739>
57. Alhambra L, Rodríguez J, Tena E. Revisión sobre la metodología para el diseño de la estrategia de calidad en los servicios de patología forense. Revista Española de Medicina Legal [Internet]. 2023;49(1):28–36.
58. López L, Pons A, Guiñón L, et al. Gestión del proceso posanalítico en los laboratorios clínicos según los requisitos de la norma ISO 15189:2012. Advances in Laboratory Medicine [Internet]. 2021;2(3):381. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10197507/>
59. Alarcón Y, Gregori A, Pulido M. Plan de acción para la gestión de riesgos en el laboratorio médico del Banco Provincial de Sangre de Camagüey. Gaceta Médica Espirituana [Internet]. 2024;26.
60. Sánchez S. Propuesta de programa operativo para el fortalecimiento de los programas de reactivovigilancia y tecnovigilancia en el laboratorio clínico de la E.S.E. Hospital San Rafael de Pacho [Internet]. [Bogotá]: Universidad del Bosque; 2021. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12495/8970>
61. Guamán M, Lino W. Gestión de calidad y su importancia en la garantía de resultados de los laboratorios clínicos de Cuenca. MQRInvestigar [Internet]. 2023;7(4):1795–808.



62. Jiménez C, Lino W. Implementación de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma internacional ISO 9001:2015 en un laboratorio clínico. MQRInvestigar [Internet]. 2024;8(1):4155–76.

Derechos de autor: 2025. Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>