

En este artículo se examina la importancia estratégica del enfermero militar especialista en laboratorio clínico en el uso de biomarcadores y la prestación de asistencia clínica en zonas de conflicto. El objetivo fue examinar sus contribuciones al diagnóstico temprano, identificar problemas logísticos y de capacitación, y sugerir maneras de mejorar su desempeño en entornos operativos.

CONTRIBUCIÓN DEL ENFERMERO MILITAR EN EL ÁMBITO DE LABORATORIOS CLÍNICOS Y EN LAS OPERACIONES Y EL DESARROLLO NACIONAL



CONTRIBUTION OF THE MILITARY NURSE IN THE FIELD OF CLINICAL LABORATORIES AND IN NATIONAL OPERATIONS AND DEVELOPMENT

The strategic importance of the military nurse specialist in clinical laboratory in the use of biomarkers and the provision of clinical assistance in conflict zones is examined in this current paper. This paper aims to examine their contributions to early diagnosis, identify logistical and training challenges, and suggest ways to improve performance in operational environments.





Mayor FAP

Jessica Salazar Leturia

orcid.org/0009-0008-1871-8404

Miembro de la Sociedad de Cirujanos de las Fuerzas Armadas. Egresada de la maestría en Medicina, Universidad San Martín de Porres. Egresada de la Maestría en Salud Pública, Universidad San Juan Bautista. Médico especialista en Cirugía Plástica y Reconstructiva, Universidad Federico Villarreal. Médico Cirujano, Universidad San Martín de Porres. Miembro de la Federación Iberoamericana de Cirugía Plástica, Miembro de la Sociedad Peruana de Cirugía Plástica, Miembro de la Sociedad Brasileira de Cirugía Plástica, Jefa de la Sección Cirugía Plástica del Hospital Central FAP, docente de la Facultad de Medicina de la Universidad de Piura. Curso de Estado Mayor de la Escuela Superior de Guerra Aérea. Programa Básico y Avanzado del DIH y DDHH, así como certificación de docente por el Centro del Derecho Internacional Humanitario. Médico Aeronáutico de la Escuela Superior de Guerra Aérea. Actualmente es Jefa de Laboratorio Clínico y Banco de Sangre del Hospital Central FAP.

Salazar, J. (2025). Contribución del enfermero militar en el ámbito de laboratorios clínicos y en las operaciones y el Desarrollo Nacional. *Revista Pensamiento Conjunto*, Año 13, N° 1. pp. 37-56. ISSN° 2707-367X

Fecha de recepción: 20 de mayo de 2025.

Fecha de aceptación: 06 de junio de 2025.

Fecha de publicación: 30 de junio de 2025.

INTRODUCCIÓN

En los teatros de operaciones militares contemporáneos, la atención sanitaria enfrenta desafíos particulares debido a condiciones extremas, escasez de recursos y urgencia en la toma de decisiones médicas.

A nivel global, se reconoce que la medicina de laboratorio y el uso de biomarcadores desempeñan un papel crucial en la atención clínica: se estima que hasta un 70% de las decisiones clínicas se fundamentan en resultados de laboratorio (Carrón et al., 2016). Esto significa que contar con diagnósticos rápidos y precisos en el campo de batalla puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte.

Por ejemplo, la rápida detección de infecciones o lesiones internas mediante pruebas de laboratorio permite iniciar intervenciones oportunas y salvar vidas. Internacionalmente, las fuerzas armadas han incorporado avances en tecnología médica para mejorar la atención en combate, incluyendo biomarcadores para monitorear condiciones como traumatismos y estrés de combate. Asimismo, el rol de la enfermería militar se ha extendido más allá del combate directo, participando en misiones humanitarias globales, respuesta a desastres y apoyo sanitario en zonas remotas, gracias a su formación especializada para brindar atención en entornos adversos (DOFA 1-9, 2023). Estas tendencias globales resaltan la importancia de contar con personal de enfermería militar altamente capacitado en el uso de biomarcadores y el soporte clínico.

PALABRAS CLAVE: ENFERMERÍA MILITAR; BIOMARCADORES; LABORATORIO CLÍNICO; ASISTENCIA EN COMBATE; ATENCIÓN MÉDICA MILITAR.

KEYWORDS: MILITARY NURSING; BIOMARKERS; CLINICAL LABORATORY; COMBAT ASSISTANCE; MILITARY HEALTHCARE.



En el Perú, la realidad nacional exige la presencia de personal sanitario militar en zonas de conflicto interno y en áreas alejadas. Un ejemplo emblemático es el Valle de los Ríos Apurímac, Ene y Mantaro (VRAEM), escenario de operaciones contra actividades ilícitas donde las Fuerzas Armadas mantienen servicios de salud para la población civil y militar. En esta región, el Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas, a través del Comando Especial VRAEM, estableció el Centro Médico de Emergencias de Pichari, ubicado en la base contraterrorista de Pichari. Este centro fue inaugurado por el Ministro de Defensa en 2015 y cuenta con ambientes especializados para consultorios de atención dental, cirugía, diagnóstico e imágenes, laboratorio, monitoreo, sala de operaciones, cuidados intensivos e intermedios y hospitalización, así como personal médico y auxiliar especializado para el manejo de los equipos de primera generación como Rayos X Digital, Ecógrafo 4D, equipos de Electrocirugía, entre otros. La Fuerza Aérea del Perú (FAP) participa activamente en este centro, siendo responsable de la gestión del laboratorio clínico, lo que permite el diagnóstico y tratamiento in situ de diversas enfermedades, contribuyendo con el análisis de muestras biológicas, la identificación de biomarcadores de patologías infecciosas y crónicas, y el seguimiento de la efectividad de tratamientos médicos. De este modo, incluso en condiciones geográficas y de seguridad difíciles, el enfermero militar especialista en laboratorio clínico puede detectar de forma detallada y temprana enfermedades en el personal desplegado, lo que **contribuye aproximadamente al 70% de las decisiones clínicas** que toma el médico tratante (Hallworth, 2011). Esto garantiza diagnósticos correctos y tratamientos individualizados, promoviendo decisiones clínicas que en la mayoría de las ocasiones **salvan vidas**.

En el ámbito **institucional**, la Fuerza Aérea del Perú ha desarrollado doctrinas y capacidades para integrar a sus profesionales de enfermería en las operaciones militares. La Doctrina Operacional de Soporte Médico de la FAP (DOFA 1-9, 2023) guía la participación del personal de salud en tres ámbitos operacionales: (1) acciones cívicas y ayuda humanitaria, (2) respuesta a desastres, y (3) apoyo a las operaciones de guerra. En cada uno de estos escenarios,

los enfermeros militares aportan sus conocimientos en salud pública, primeros auxilios avanzados y medicina de laboratorio para proteger la salud de las tropas y de la población civil. El enfermero militar es continuamente capacitado para planificar y dar soporte en operaciones militares, optimizando la capacidad de combate al asegurar la salud de la fuerza desplegada. Está presente en hospitales de campaña y puestos de sanidad cercanos al frente de batalla cuando es requerido, preparándose para enfrentar emergencias con rapidez y precisión diagnóstica.

Problema: A pesar de estos esfuerzos, proveer un soporte clínico completo en zonas de combate sigue siendo un desafío. La disponibilidad de diagnósticos de laboratorio (biomarcadores) en el terreno puede verse limitada por la logística, la falta de personal especializado o de equipamiento, y las difíciles condiciones ambientales. Esto plantea la siguiente interrogante: ¿cómo asegurar que el enfermero militar contribuya eficazmente al diagnóstico temprano y al soporte clínico integral en escenarios de combate?

En otras palabras, se busca cerrar la brecha entre la necesidad de atención sanitaria oportuna en combate y las limitaciones operativas para proveer servicios de laboratorio de calidad en dichos entornos. Este trabajo aborda dicha problemática analizando el rol actual del enfermero militar en el uso de biomarcadores y soporte clínico en operaciones, identificando las barreras existentes, y proponiendo mejoras basadas en evidencia y normativa.

Objetivos: En concordancia con lo anterior, los objetivos del presente estudio son:

1. **Analizar** las contribuciones actuales del enfermero militar en la detección temprana de enfermedades mediante el uso de biomarcadores en zonas de combate, destacando su impacto en las decisiones clínicas y en los resultados en salud.

2. **Identificar las limitaciones y desafíos logísticos**, formativos e institucionales que enfrentan los enfermeros militares para brindar soporte clínico de laboratorio —como en hemoterapia y diagnóstico biomolecular— en entornos de combate.



3. Proponer estrategias de mejora específicas para potenciar el rol del enfermero militar en el uso de biomarcadores y del soporte clínico en operaciones militares, garantizando el cumplimiento de los lineamientos normativos nacionales (MINSA) e institucionales (FAP) vigentes.

En el ámbito internacional, múltiples estudios y lineamientos respaldan la importancia de la medicina de laboratorio y la participación de personal de enfermería en contextos militares. Hallworth (2011) investigó la conocida afirmación de que un 70 % de las decisiones clínicas se basan en exámenes de laboratorio, confirmando la enorme influencia del diagnóstico clínico-laboratorial en la práctica médica. Si bien esta cifra debe interpretarse con precaución, subraya un consenso global: **las pruebas de laboratorio son fundamentales para la toma de decisiones médicas**, especialmente críticas en entornos de alta exigencia como el campo de batalla. En la atención de un trauma de guerra, por ejemplo, parámetros bioquímicos rápidos (lactato, estado ácido-base) pueden guiar la reanimación, y marcadores como la hemoglobina indican necesidad de transfusión inmediata; de igual forma, en medicina militar preventiva, biomarcadores de infección pueden detectar brotes epidémicos en tropas a tiempo.

Otro antecedente relevante es el avance en el desarrollo de **biomarcadores para detección temprana de enfermedades**. Torregroza-Diazgranados y Torregroza-Castilla (2023) describen las fases del desarrollo de biomarcadores para la detección temprana del cáncer, destacando que un biomarcador ideal debe ser específico, sensible, no invasivo, económico y fácilmente detectable. Según estos autores, la introducción de biomarcadores en la práctica clínica requiere un proceso riguroso y sistemático de cinco fases, desde los primeros hallazgos experimentales hasta la validación clínica y epidemiológica. Este antecedente internacional demuestra que la utilización de biomarcadores en salud —ya sea en poblaciones civiles o militares— debe basarse en evidencia sólida y validación previa, lo que garantiza su confiabilidad. Si bien el estudio referido se enfoca en oncología, sus conclusiones son aplicables en el sentido amplio: los biomarcadores, correctamente desarrollados y validados, permiten intervenciones

más oportunas (prevención secundaria) y pueden salvar vidas al posibilitar diagnósticos precoces. En zonas de combate, esta premisa es vital; por ejemplo, pruebas rápidas para biomarcadores de infecciones (malaria, COVID-19, etc.) o para lesiones orgánicas (biomarcadores cardíacos en infarto, marcadores de daño cerebral en trauma craneoencefálico) deben ser fiables antes de su despliegue en el terreno.

Adicionalmente, la experiencia internacional en operaciones militares ha enfatizado la necesidad de personal de salud flexible y multifacético. En muchas fuerzas armadas modernas, los **enfermeros de combate** son entrenados para realizar desde procedimientos de soporte vital avanzado hasta ciertas pruebas diagnósticas en el punto de atención. Fuentes divulgativas señalan que los enfermeros militares son “columna vertebral del cuidado médico en el campo de batalla”, capacitados para controlar hemorragias masivas (principal causa de muerte en combate), manejar vías aéreas y estabilizar a los heridos bajo condiciones extremas. Su rol va más allá de la intervención inmediata; en misiones de paz y ayuda internacional, actúan en prevención de enfermedades, vigilancia epidemiológica y educación sanitaria. Un informe de una academia de enfermería militar de España destaca que los enfermeros militares **desempeñan un papel crucial en misiones humanitarias** alrededor del mundo, respondiendo a desastres naturales y epidemias gracias a su entrenamiento en logística médica en entornos adversos (Acaenfas, 2024). Ello refleja un consenso: **la formación integral y especializada** del personal de enfermería militar es un requisito reconocido globalmente para enfrentar los desafíos sanitarios tanto en guerra como en crisis humanitarias.

En el Perú, los antecedentes muestran un marco normativo e institucional propicio para que el personal de salud —incluidos los enfermeros militares— contribuya eficazmente en la atención sanitaria, incluso en contextos de combate. Un hito importante fue la aprobación de la NTS No 021-MINSA/DGSP-V.03 (2011) en el año 2011, referente a la **categorización de establecimientos de salud**. Esta norma estableció el marco técnico-normativo para clasificar los establecimientos de salud según niveles de com-



plejidad y capacidad resolutive. Gracias a ello, instalaciones militares de salud en zonas alejadas, como el mencionado Centro Médico Pichari en el VRAEM, pudieron ser reconocidas y autorizadas por el MINSA como establecimientos de salud —hospitales de campaña— de determinado nivel. Dicho reconocimiento permite operar servicios de laboratorio clínico y banco de sangre bajo los estándares nacionales, integrándolos al Sistema Nacional de Salud. En efecto, la UQM de Pichari fue categorizada por el MINSA como hospital, por ser de “vital importancia” estratégica y ofrecer especialidades versátiles que permiten diagnóstico de enfermedades in situ. Este antecedente normativo nacional evidencia la coordinación intersectorial (Defensa – Salud) necesaria para brindar soporte clínico en zonas de combate bajo un paraguas legal y de calidad.

Por otro lado, el marco legal peruano en hemoterapia ha sido fundamental para impulsar las capacidades de soporte clínico en combate. La Ley No 26454, promulgada en 1995, declara de orden público e interés nacional la obtención, donación, conservación, transfusión y suministro de sangre humana y sus componentes. Esta ley y su reglamentación sentaron las bases para la creación y regulación de bancos de sangre a nivel nacional, asegurando que toda transfusión cumpla requisitos de calidad y seguridad. En el contexto militar, la Ley 26454 es particularmente relevante: al considerar la sangre como recurso estratégico de salud pública, facilita que hospitales militares gestionen autorizaciones para banco de sangre, integrándose a la red nacional de hemoterapia. De hecho, sobre la base de esta Ley, el Hospital Central de la FAP emprendió gestiones para obtener la autorización sanitaria como Banco de Sangre Tipo II, logro que se concretó en abril de 2025 mediante Resolución Directoral del MINSA. Se convirtió así en el primer hospital de las Fuerzas Armadas del Perú en alcanzar dicha categoría, permitiéndole procesar y abastecer de componentes sanguíneos a pacientes en operaciones de emergencia o cirugías, incluso enviándolos por vía aérea a las zonas de combate donde sean necesarios. Este antecedente nacional reciente demuestra cómo un marco legal adecuado (Ley 26454) y su aplicación efectiva capacitan a la Sanidad Militar para salvar vidas en el terreno mediante transfusiones oportunas.

Asimismo, **normativas técnicas sectoriales** han guiado la organización de los servicios de laboratorio clínico en el país, lo cual sirve de referente para el ámbito militar. La Norma Técnica de Salud N° 072-MINSA/DGSP-V.01 (2008) define los estándares de la Unidad Productora de Servicios de Patología Clínica (laboratorio clínico) en los establecimientos de salud peruanos. Esta norma establece lineamientos sobre infraestructura, equipamiento, procesos y personal del laboratorio, haciendo énfasis en la garantía de la calidad en todas las fases del proceso clínico (preanalítica, analítica, postanalítica). Por ejemplo, la NTS 072 requiere asegurar la operatividad continua del servicio, con adecuada planificación, organización y supervisión de sus actividades. También enfatiza la necesidad de **capacitación continua del personal de laboratorio** y la implementación de programas de control de calidad internos y externos (RM N° 627-2008-MINSA, 2008). Tales disposiciones han sido incorporadas por los servicios de sanidad militar: los enfermeros de laboratorio de la FAP tienen entre sus funciones garantizar la operatividad y calidad de los análisis que realizan, gestionar correctamente los insumos críticos (reactivos, bolsas de sangre, etc.), planificar sus actividades anuales y entrenar permanentemente al personal técnico a su cargo. Se observa así que las **exigencias nacionales de calidad** han sido adoptadas institucionalmente, asegurando que el soporte clínico brindado en campaña esté alineado con los estándares técnicos vigentes en el país.

Finalmente, a nivel institucional **FAP**, la reciente Doctrina Operacional de Soporte Médico DOFA 1-9 (2023) consolidó en doctrina escrita la experiencia y principios del servicio de sanidad militar peruano. Como se mencionó, este documento doctrinario establece que el personal de salud militar (incluyendo enfermeros) debe estar preparado para **autoorganizarse y desplegarse rápidamente** ante situaciones variadas, desde la ayuda humanitaria hasta el combate, integrándose con otras instituciones nacionales e incluso internacionales de asistencia. La doctrina enfatiza la importancia de **proteger y maximizar el rendimiento de las fuerzas militares manteniéndolas saludables**, evitando bajas prevenibles y brindando el apoyo necesario para el éxito de la misión. En línea con ello, reconoce a la educación y



capacitación como aspectos fundamentales: el sistema de salud de la FAP debe invertir en la formación de su personal para responder a emergencias nacionales y operaciones militares. Este antecedente institucional provee el sustento estratégico para iniciativas concretas como la creación del Curso de Especialización en Laboratorio Clínico para enfermeros militares en 2025 (descrito más adelante), cuyo objetivo es justamente fortalecer las capacidades doctrinarias con personal altamente calificado.

En síntesis, los antecedentes nacionales muestran un Perú que ha desarrollado bases sólidas –legales, técnicas y doctrinarias– para que el enfermero militar cumpla un **rol protagónico en el diagnóstico y soporte clínico en operaciones militares**. Estas bases sirven como punto de partida para analizar la situación actual y proponer mejoras específicas.

El **estado del arte** en el tema de biomarcadores y soporte clínico en contextos militares combina conceptos de medicina de laboratorio, enfermería en combate y gestión sanitaria en entornos hostiles. Un **biomarcador** se define generalmente como una característica biológica objetivable que se mide e interpreta como un indicador de procesos normales, patogénicos o respuestas a una intervención terapéutica. En términos más simples, es una molécula o parámetro medible que proporciona información sobre la salud del paciente. En el campo de la oncología (uno de los más desarrollados en biomarcadores), un biomarcador puede ser una alteración molecular presente durante la génesis del cáncer, que permite diagnosticar de manera temprana la enfermedad (Torregroza-Diazgranados y Torregroza-Castilla, 2023). Su medición puede realizarse mediante técnicas bioquímicas, inmunohistoquímicas o de biología molecular en distintos tipos de muestras (tejidos, sangre periférica, orina, etc.). Un biomarcador ideal reúne varias cualidades: alta validez (refleja realmente la condición que indica), especificidad, sensibilidad, y debe ser **no invasivo, económico y de fácil detección**. Antes de introducir un biomarcador en la práctica clínica, se requiere pasar por fases de desarrollo que incluyen: investigación básica, validación clínica inicial, estudios de eficacia diagnóstica, evaluación del impacto en resultados de salud, y aprobación por autoridades sanitarias. Este mar-

co teórico, descrito por Torregroza-Diazgranados y Torregroza-Castilla (2023) en el contexto de cáncer, es aplicable a cualquier biomarcador (por ejemplo, pruebas rápidas de antígeno para infecciones, marcadores bioquímicos de trauma, etc.): **solo mediante un desarrollo ordenado y evidencia robusta se logra que un biomarcador mejore la atención médica**.

En el contexto de **soporte clínico en zonas de combate**, es necesario aterrizar estos conceptos teóricos a la realidad operativa. Las zonas de combate suelen ser entornos remotos, con infraestructura limitada, en los cuales el personal médico debe tomar decisiones en cuestión de minutos u horas.

Tradicionalmente, la atención médica militar se organiza por niveles o roles de cuidado: Role 1 (primer nivel, atención inmediata en el campo, principalmente primeros auxilios y estabilización), Role 2 (atención avanzada cercana al frente, con capacidades limitadas de cirugía, laboratorio básico y banco de sangre), Role 3 (hospital de campaña con especialidades completas, similar a un hospital general), etc. En cada nivel, el soporte clínico de laboratorio tiene diferente alcance. En **Role 1**, los exámenes disponibles son mínimos (por ejemplo, pruebas rápidas de lactato, hemoglobina o grupo sanguíneo, y quizá test point-of-care de malaria o COVID-19 si se anticipa esa necesidad). En **Role 2**, suele haber un laboratorio de campaña que realiza hematología básica, bioquímica sanguínea esencial, pruebas de coagulación y banco de sangre operacional (incluyendo la estrategia de donante caminante para transfusiones de emergencia). En **Role 3**, el laboratorio es más completo, casi equivalente a uno de hospital civil, con microbiología, banco de sangre, patología, etc. Este esquema conceptual ayuda a entender qué tanto se puede esperar en cuanto a biomarcadores disponibles in situ. Un enfermero militar de laboratorio en un Role 2, por ejemplo, podría realizar pruebas para estimar la pérdida sanguínea (hematócrito/hemoglobina), detectar una sepsis incipiente (conteo leucocitario, proteína C reactiva si disponible), o descartar enfermedades endémicas prevalentes en la zona (pruebas rápidas para dengue, malaria, COVID-19, entre otras, tal como lo contempla la planificación de la FAP). En cambio, la identificación



de biomarcadores más complejos (p.ej., marcadores tumorales específicos, cultivos microbiológicos avanzados) posiblemente requiera evacuación de muestras a Role 3 o laboratorios fijos (Torregroza-Diazgranados y Torregroza-Castilla, 2023).

Desde la perspectiva de **enfermería militar**, el marco teórico incluye conceptos de cuidados en emergencias, medicina táctica y gestión de recursos sanitarios. El **enfermero de combate** debe aplicar el Proceso de Atención de Enfermería en condiciones muy particulares: valoración rápida bajo fuego o amenaza, diagnósticos de enfermería orientados a trauma masivo y shock, planificación de intervenciones con recursos limitados, implementación de cuidados inmediatos y evaluación continua del paciente durante la evacuación. Dentro de este proceso, la utilización de biomarcadores y pruebas diagnósticas es una herramienta de apoyo a la valoración y a la toma de decisiones. Por ejemplo, la lectura de un hemoglucotest (biomarcador de glucemia) en un soldado con alteración de la consciencia puede revelar una hipoglucemia, lo que modifica la intervención; una prueba de embarazo en una militar con dolor abdominal puede diagnosticar un embarazo ectópico en zona de operaciones; una tira reactiva urinaria que detecte sangre puede indicar lesión renal tras una explosión cercana. Estos son biomarcadores sencillos pero críticos en el campo. Teóricamente, el **modelo fenomenológico** (enfoque de nuestro estudio) nos invita a comprender la experiencia vivida del enfermero militar al enfrentar estas situaciones: cómo percibe la importancia de las pruebas diagnósticas en su práctica, qué significado le atribuye a poder disponer —o no— de ciertos exámenes, y cómo integra su conocimiento técnico-científico con la realidad del paciente combatiente.

Otro concepto teórico relevante es el de seguridad operacional en salud. Mantener a la fuerza operativa saludable es parte de la misión militar. Aquí confluyen la medicina preventiva (vacunaciones, control de brotes), la medicina ocupacional (mitigar el estrés, fatiga, lesiones por esfuerzo) y la medicina curativa. Los biomarcadores tienen cabida en la prevención en combate: por ejemplo, monitorear periódicamente marcadores de deshidratación o fatiga en personal desplegado en climas extremos,

o realizar tamizajes serológicos para enfermedades tropicales endémicas antes y después de rotaciones en la selva, con el fin de detectar infecciones asintomáticas incipientes. Teóricamente, esto se alinea con la idea de prevención secundaria en salud pública: detectar la enfermedad en etapas tempranas (a través de biomarcadores) para intervenir prontamente y evitar complicaciones mayores (Torregroza-Diazgranados y Torregroza-Castilla, 2023).

Fortalecimiento de la infraestructura logística y tecnológica. La escasez de equipos biomédicos confiables en zonas de combate o lugares de difícil acceso es una de las dificultades más evidentes en las operaciones de salud militar. Si bien el artículo examinado reconoce la necesidad de biomarcadores y equipos portátiles para la atención médica en el campo, resulta interesante la superficialidad con la que se abordan los problemas estructurales que comprometen la sostenibilidad de estos recursos. Los equipos avanzados presentes en hospitales fijos, como el Banco de Sangre Tipo II del Hospital Central de la FAP, no siempre se traducen en una solución para el campo de batalla, donde las condiciones de humedad, calor, transporte irregular y falta de suministro eléctrico dificultan la operatividad de las herramientas de diagnóstico.

En este sentido, es esencial ofrecer un enfoque de sostenibilidad tecnológica basado en tres pilares: disponibilidad, mantenimiento y flexibilidad. En lugares remotos, la disponibilidad debe considerar no solo la adquisición de equipos, sino también su asignación a unidades móviles o estacionarias, considerando los factores de riesgo para la salud y el número de personal desplegado. El mantenimiento requiere una logística a medida con personal cualificado para realizar reparaciones in situ o remotas, y una estrategia de reemplazo de componentes adaptada a las realidades operativas. Finalmente, la flexibilidad exige optar por tecnología médica diseñada para condiciones adversas: analizadores portátiles y resistentes que funcionen con baterías solares recargables y utilicen suministros de fácil reemplazo.

Los laboratorios de campo modulares funcionan en lugares sin agua potable ni conexión eléctrica en países como Australia, Israel o Colombia. Perú podría



implementar un plan por etapas, comenzando por equipar los hospitales de campaña del VRAEM con equipos de diagnóstico en el punto de atención aprobados para ambientes tropicales, incluyendo pruebas moleculares para dengue, leptospira y COVID-19. Simultáneamente, se debe desarrollar una red logística interinstitucional que incluya al MINSa y al Ministerio de Defensa para proporcionar un suministro técnico constante, evitando así la dependencia operativa de la gestión individual o improvisada.

El almacenamiento y la conservación de muestras es otra área de escasa investigación. Las muestras podrían deteriorarse si no se encuentran en condiciones ideales, lo que compromete el diagnóstico. Por lo tanto, es un objetivo prioritario instalar unidades refrigeradas móviles con autonomía energética, capacitar al personal para su uso y garantizar una cadena de custodia uniforme de las muestras. Este enfoque también apoyaría tanto la vigilancia epidemiológica militar como las investigaciones retrospectivas, fortaleciendo así la respuesta médica y la inteligencia sanitaria.

En síntesis, el marco teórico que sustenta este estudio abarca: (a) la definición y desarrollo de biomarcadores clínicos y su importancia en la práctica médica, (b) la organización escalonada de la atención médica militar y el papel del laboratorio en cada nivel, y (c) la práctica de enfermería militar bajo el enfoque de respuesta táctica y seguridad sanitaria de las tropas. Comprendiendo estos conceptos, podemos analizar de manera estructurada cómo el enfermero militar en el Perú está contribuyendo actualmente en el uso de biomarcadores y soporte clínico en zonas de combate, y qué mejoras son posibles de acuerdo con la evidencia y la normativa.

MÉTODO

El presente estudio se condujo bajo un enfoque cualitativo, de tipo fenomenológico e interpretativo, mediante la técnica de análisis documental. Esto significa que se buscó comprender en profundidad la experiencia y el rol del enfermero militar en el uso de biomarcadores y soporte clínico, a través de la interpretación de diversos documentos y fuentes pertinentes al tema. La fenomenología, como me-

todología, nos permitió acercarnos al fenómeno en estudio (la contribución del enfermero militar en zonas de combate) poniendo énfasis en cómo es vivido y percibido por los involucrados, aunque en este caso de forma indirecta a través de relatos documentados, doctrinas y normativas (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018).

Se procedió a recopilar y revisar una serie de documentos clave proporcionados por el usuario y fuentes primarias oficiales, que abarcan tanto literatura científica como normativa institucional y nacional. Entre ellos destacan: manuales y doctrinas operacionales de la Fuerza Aérea del Perú (DOFA 1-9, 2023), normas técnicas de salud del MINSa (NTS N° 072-MINSa/DGSP-V.01, 2008; NTS No 021-MINSa/DGSP-V.03, 2011), legislación nacional relevante (Ley N° 26454 de hemoterapia), un mensaje oficial de la Dirección de Educación de la FAP (2025) referente a la capacitación de enfermeros, así como artículos científicos relacionados (Hallworth, 2011; Torregroza-Diazgranados y Torregroza-Castilla, 2023). Estos documentos constituyeron el cuerpo de datos cualitativos a analizar.

El análisis documental se realizó siguiendo varias etapas. Primero, se efectuó una lectura exhaustiva de cada fuente para familiarización con el contenido. Luego se procedió a una codificación temática: se identificaron en los textos aquellas unidades de significado relacionadas con nuestros objetivos (por ejemplo, frases sobre “decisiones clínicas y laboratorio”, “banco de sangre militar”, “capacitación del personal”, etc.). Estas unidades fueron categorizadas en temas emergentes alineados a cada objetivo de estudio (p.ej., importancia de biomarcadores, logística de laboratorio en combate, formación y normativa). Posteriormente, se realizó una interpretación de esos hallazgos, relacionándolos entre sí y con el contexto más amplio. Se aplicó el enfoque interpretativo para comprender no solo qué decían los documentos, sino qué implicaciones tienen esas afirmaciones en la realidad operacional del enfermero militar y cómo responden a nuestra pregunta de investigación.

Durante el proceso, se trianguló la información de las distintas fuentes para aumentar la validez de



los hallazgos: se contrastaron, por ejemplo, las directrices doctrinarias con la práctica descrita en informes y con la evidencia científica publicada. Cualquier discrepancia o convergencia fue analizada críticamente. Al ser un estudio cualitativo, no se buscaron generalizaciones estadísticas sino una comprensión profunda del fenómeno en su contexto. La fenomenología hermenéutica guio la redacción de los hallazgos, intentando dar voz a la experiencia del enfermero militar a través de lo expresado en los documentos.

En suma, la metodología cualitativa-fenomenológica basada en análisis documental permitió desentrañar las dinámicas y significados detrás de la contribución del enfermero militar en el uso de biomarcadores y soporte clínico en combate. A continuación, en la sección de análisis, se presentan los resultados obtenidos organizados según los tres objetivos planteados, acompañados de la interpretación correspondiente y soluciones propuestas para cada aspecto identificado (Corona, 2018).

RESULTADOS

Análisis Cualitativo y Desarrollo de Soluciones

A continuación, se presentan los hallazgos del análisis documental organizado en torno a cada objetivo del estudio. Para cada objetivo, se describen primero las evidencias encontradas en los documentos analizados y, con base en ellas, *se desarrollan soluciones específicas* o propuestas de mejora alineadas con la problemática identificada.

Integración interinstitucional

El desarrollo de capacidades sostenidas de salud militar depende del pilar estratégico de la cooperación interinstitucional. Aunque la colaboración nacional e internacional se menciona en el libro estudiado, no se investigan enfoques específicos ni casos prácticos. Esta discrepancia reduce el conocimiento del alcance real que una buena integración con otros actores en los sistemas de defensa y salud puede permitir.

Adoptar una estrategia de "diplomacia de salud militar"—que apoya acuerdos de cooperación téc-

nica con los ministerios de salud de naciones aliadas, universidades especializadas, fuerzas armadas extranjeras (Brasil, EE. UU., Colombia o España), y organizaciones multilaterales (OPS, CICR, Rama Médica de la OTAN, etc.—ayuda a fortalecer esta dimensión. Se pueden organizar mediante acuerdos particulares, intercambios de personas, becas para especialistas, ejercicios cooperativos, evaluación cruzada de biomarcadores y desarrollo colaborativo de procedimientos de respuesta a brotes o incidentes NBQR (nucleares, biológicos, químicos, radiológicos).

Particularmente en lo que respecta a la clasificación de instituciones, autorización de bancos de sangre móviles, vigilancia epidemiológica y apoyo en campañas de salud en el VRAEM, la integración operativa con el MINSA debe formalizarse a nivel nacional mediante comités técnicos permanentes y protocolos de acción conjunta. Las alertas tempranas y las respuestas coordinadas a eventos infecciosos o catástrofes naturales serían posibles mediante la construcción de nodos de monitoreo conjuntos en la frontera, bajo la coordinación entre el Servicio de Sanidad de las FAP y el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades.

Por el contrario, las plataformas académicas podrían ser un lugar privilegiado para esta integración. Vinculado a una universidad con facultades de medicina y enfermería, el establecimiento de un Observatorio de Salud Operativa Militar ayudaría a publicar investigaciones, analizar datos clínicos producidos en operaciones y crear guías clínicas adecuadas para el entorno militar peruano. Esto cerraría la brecha entre la experiencia práctica del personal y la creación de información científica adecuada para la planificación estratégica.

Poner la seguridad operativa en primer lugar.

Aunque no especifica cómo garantizar la seguridad del personal sanitario durante el uso de equipos biomédicos en condiciones hostiles, ni cómo minimizar los peligros biológicos, físicos y psicológicos que enfrentan las enfermeras militares, el documento examinado incluye referencias generales



sobre el tratamiento médico en combate. Esta ausencia es significativa porque, en entornos militares, los miembros del personal médico enfrentan simultáneamente riesgos clínicos y tácticos.

Desde el punto de vista de la seguridad operativa, las doctrinas militares deben incluir absolutamente medidas de bioseguridad adecuadas para entornos operativos. Esto sugiere que cada despliegue debe ir precedido de una evaluación de riesgos que incluya mapas de peligros biológicos, zoonóticos o ambientales (por ejemplo, calor extremo, altitud, enfermedades transmitidas por vectores) junto con estrategias de mitigación particulares. Los servicios militares deben tener políticas uniformes para la seguridad de los profesionales de la salud que manejan sangre, realizan pruebas o están expuestos a enfermedades infecciosas, al igual que lo hacen con las regulaciones de seguridad balística o de combate.

Parte del protocolo tiene que ser el uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP) adecuados para el nivel de exposición esperado, la existencia de kits de descontaminación rápida, zonas de análisis seguras (laboratorios protegidos o carpas presurizadas), y entrenamiento regular en respuesta a exposiciones accidentales o derrames biológicos. Además, para el personal, se debe garantizar el acceso a ciertas inmunizaciones (hepatitis B, fiebre amarilla, tétanos, etc.) y exámenes post-despliegue regulares para identificar síntomas de estrés post-traumático o secuelas infecciosas.

El uso de herramientas biomédicas requiere un cuidado especial en entornos difíciles como los



bosques profundos o las alturas de los Andes. Para los reactivos, por ejemplo, la presión del aire podría influir en ellos; la humedad puede corroer los conectores eléctricos; la falta de refrigeración puede destruir las muestras. Así, las normas de seguridad operativa para dispositivos portátiles deben incluir pautas de mantenimiento preventivo y diagnóstico de fallos, así como procesos para garantizar la integridad de los datos clínicos (copias de seguridad físicas y digitales, uso de tabletas robustas, cifrado de información).

Evaluación de impacto y seguimiento

La falta de monitoreo, evaluación e indicaciones que permitan medir el éxito de los tratamientos médicos en conflictos es uno de los aspectos más débiles del documento original. Aunque bienintencionadas, las soluciones sugeridas carecen de la oportunidad de retroalimentación y desarrollo continuo sin un examen metódico.

En este sentido, se recomienda crear dentro del sistema de Salud de la FAP una Unidad de Evaluación y Monitoreo del Apoyo Clínico en Operaciones. Diseñar indicadores de calidad (por ejemplo, porcentaje de diagnóstico preciso con biomarcadores, tiempo promedio de respuesta para diagnósticos, tasa de transfusiones exitosas), sistematizar los datos clínicos recopilados en el campo y producir informes semestrales con recomendaciones para los comandantes operacionales y la alta dirección institucional a los que esta unidad servirá.

Cada misión que involucre servicios médicos debería finalizar a nivel operativo con una auditoría de salud, en la cual se examinen la preparación del personal, la utilización de recursos clínicos, los logros y las deficiencias. Este estudio permitiría la creación de objetivos progresivos y líneas base, promoviendo así una cultura de desarrollo continuo. Además, el conocimiento adquirido guiaría la formulación de las próximas doctrinas, la planificación logística y los programas de formación.

Utilizando plataformas digitales—como paneles de control en tiempo real, aplicaciones móviles para la recolección de datos, o software de inteligencia de



salud—sería posible la visualización en tiempo real del estado del sistema de salud militar implementado, la detección de cuellos de botella y la toma de decisiones informadas. Algunas fuerzas latinoamericanas utilizan actualmente estos instrumentos, por lo que su adopción en el contexto de la FAP sería tanto técnica como fiscalmente viable.

Por último, la evaluación del efecto debe tener en cuenta factores éticos y humanos. Para despliegues prolongados, por ejemplo, ¿cómo ven los enfermeros militares su responsabilidad y carga de trabajo? ¿Se consideran técnicamente preparados? ¿Se reconocen sus esfuerzos dentro del marco institucional? Complementando los indicadores clínicos, las encuestas anónimas, los grupos focales o las entrevistas proporcionan un punto de vista cualitativo que permite adaptar los programas a las necesidades reales del personal.

Objetivo 1: Contribución del enfermero militar en la detección temprana de enfermedades mediante biomarcadores en zonas de combate

Hallazgos: Los documentos revisados muestran claramente que el enfermero militar de la especialidad de laboratorio clínico realiza aportes sustanciales en la detección precoz de enfermedades y factores de riesgo tanto en ambientes de combate como en guarnición. En el contexto del VRAEM (zona de combate no convencional en Perú), estos profesionales aseguran el funcionamiento del servicio de laboratorio en bases avanzadas como Pichari. Allí **analizan muestras biológicas para diagnóstico** de patologías prevalentes (infecciosas, metabólicas) e **identifican biomarcadores** oncogénicos e inmunológicos que permiten evaluar riesgos para la salud de militares y de la población atendida. Por ejemplo, en las zonas alejadas, el enfermero de laboratorio puede realizar pruebas de detección rápida de malaria, dengue o fiebre amarilla, enfermedades endémicas en la selva peruana, cuyos biomarcadores (antígenos en test rápidos o anticuerpos) indicarían infección y activarían vigilancia médica inmediata. De hecho, la FAP ha previsto que sus enfermeros de laboratorio en campaña cuenten con kits de descarte de estas enfermedades endémicas, incluido el COVID-19, como parte de las lecciones aprendidas

en años recientes. Esta capacidad de diagnóstico temprano in situ es crucial para iniciar tratamientos oportunos (antimaláricos, antivirales, etc.) y medidas de control epidémico antes de que la enfermedad se disemine en efectivos desplegados o comunidades locales.

En las zonas urbanas o de base, aunque no se consideran zonas de combate, los documentos indican que los enfermeros militares también cumplen un valioso rol preventivo: contribuyen a actividades de promoción de la salud, especialmente en la **valoración de riesgos mediante biomarcadores clínicos**. Se menciona, por ejemplo, la detección de hipercolesterolemia en personal militar (colesterol elevado como biomarcador de riesgo cardiovascular) y la identificación de mutaciones genéticas asociadas a mayor riesgo de cáncer. Si tales biomarcadores están presentes, indican la necesidad de vigilancia médica continua. Esta práctica, trasladada al contexto militar operativo, implica que conocer los riesgos previos de los combatientes (p.ej., un soldado con colesterol alto, predisposición a diabetes, etc.) permite al enfermero y al médico militar **priorizar intervenciones preventivas** que reduzcan riesgos en campaña. Aunque estos ejemplos provienen del ámbito hospitalario militar, ilustran la mentalidad proactiva que los enfermeros llevan consigo al despliegue: identificar factores de riesgo antes de que causen bajas.

En cuanto a decisiones clínicas, Hallworth (2011) respalda la noción de que la información de laboratorio influencia la mayoría de las decisiones médicas. En un escenario de combate, esto cobra aún más importancia debido a la escasa disponibilidad de especialistas. Muchas veces el enfermero militar de mayor experiencia en laboratorio actúa también como asesor del médico en el teatro de operaciones, indicando qué pruebas son prioritarias y cómo interpretar resultados en contexto. Los documentos de la FAP no lo dicen explícitamente, pero es razonable inferir que, al estar encargados de los análisis, los **enfermeros de laboratorio** aportan su criterio a la hora de, por ejemplo, interpretar un resultado dudoso de una prueba rápida o repetirla si es incongruente con la clínica, garantizando así fiabilidad en el diagnóstico. Además, gracias a su entrenamiento,



pueden **sugerir la utilización de determinados biomarcadores emergentes**: por ejemplo, si disponen de pruebas de troponina (biomarcador cardíaco) podrían ayudar a identificar un infarto en un militar de edad, o si cuentan con tiras reactivas para trauma craneal (que detectan proteína S-100B, biomarcador de daño neurológico), podrían asistir en la decisión de evacuar por vía aérea a heridos con traumatismo craneoencefálico (TCE).

Soluciones específicas para Objetivo 1: Basándose en lo anterior, se plantean varias acciones para **potenciar la detección temprana mediante biomarcadores** por parte del enfermero militar en zonas de combate:

- **Implementación de protocolos de tamizaje y vigilancia epidemiológica en operaciones:** Formalizar en los planes sanitarios de campaña la realización periódica de pruebas rápidas para enfermedades endémicas o probables en el área de operaciones. Por ejemplo, en misiones en selva, instituir que el enfermero de laboratorio tome muestras de sangre a intervalos regulares para detectar malaria subclínica en el personal desplegado. Esta práctica preventiva, ya insinuada en las capacidades actuales, reduciría sorpresas sanitarias y permitiría intervenciones tempranas (tratamiento o rotación del personal afectado) antes de que la enfermedad avance. Del mismo modo, en operaciones prolongadas, realizar tamizajes de marcadores como colesterol, glucosa y función hepática, para monitorear la salud metabólica de la tropa y adaptar dietas o ritmos operativos en caso necesario.

- **Ampliar el acceso a pruebas point-of-care avanzadas:** Dotar a los enfermeros militares en el terreno con dispositivos portátiles modernos que midan biomarcadores críticos en minutos. Actualmente existen analizadores portátiles que pueden medir gases arteriales, electrolitos, lactato, hemoglobina e incluso marcadores cardíacos con una gota de sangre. Incorporar estos dispositivos en los kits de los hospitales de campaña Role 2 permitiría al enfermero de laboratorio proporcionar datos valiosos al clínico sin demoras. Por ejemplo, ante un herido grave, saber al instante el lactato sanguíneo (marcador de perfusión tisular) ayuda a decidir si requiere

evacuación inmediata o si está respondiendo a fluidos. Esta solución tecnológica empodera al personal de enfermería y mejora la calidad de la atención en combate.

- **Capacitación en interpretación de biomarcadores emergentes:** Asegurar que los programas de educación continua (ver Objetivo 3) incluyan módulos sobre nuevos biomarcadores relevantes para medicina táctica. Por ejemplo, entrenar a los enfermeros en el uso e interpretación de biomarcadores de trauma (como mencionados para TCE, hemorragia interna) que pudieran incorporarse en un futuro próximo a la práctica. Esto les permitirá mantenerse a la vanguardia y proponer la adopción de tales pruebas en la Sanidad FAP cuando estén validadas. Dado que la investigación en biomarcadores avanza rápidamente (Torregroza-Diazgranados y Torregroza-Castilla, 2023), el enfermero militar debe estar actualizado para servir de nexo entre la **evidencia científica y la práctica operativa**, sugiriendo cambios que beneficien a las tropas.

En resumen, el enfermero militar ya contribuye significativamente a la detección temprana de enfermedades en operaciones mediante pruebas de laboratorio. Las soluciones propuestas buscan **fortalecer y sistematizar** esa contribución: integrar los biomarcadores en protocolos proactivos de vigilancia de la salud operativa, dotar de mejores herramientas diagnósticas portátiles, y capacitar constantemente para el uso de las últimas técnicas disponibles. Todo ello alineado con mejorar los resultados en salud y la disponibilidad operativa del personal en misión.

Objetivo 2: Garantizar el soporte clínico de laboratorio y la disponibilidad de sangre en operaciones de combate (soporte hemoterápico)

Hallazgos: Uno de los pilares del soporte clínico en escenarios de combate es asegurar la **atención oportuna de heridos con hemorragias y otras urgencias médicas**, lo cual depende en gran medida de disponer de insumos vitales (como sangre para transfusiones) y de un sistema de laboratorio funcional para el manejo seguro de esos insumos. Históricamente, la principal causa de muerte prevenible en combate es la hemorragia masiva; por tanto, contar con sangre



disponible para transfundir es tan crítico como la habilidad de detener el sangrado. Los documentos institucionales revelan que la FAP ha dado pasos concretos para robustecer este aspecto: el Hospital Central de la FAP logró en 2025 la autorización como **Banco de Sangre Tipo II**, convirtiéndose en el primer hospital militar peruano con dicha capacidad. Un Banco de Sangre Tipo II puede no solo almacenar unidades de sangre total sino también procesar componentes (plasma, glóbulos rojos, plaquetas) y proveerlos a requerimiento. Según el análisis documental, esta autorización se enmarca “en apoyo a las operaciones de emergencia y/o electivas en donde pueda estar en riesgo la vida”, con la visión de abastecer de sangre al personal que lo necesite. Es decir, se buscó garantizar que ante operaciones militares de alto riesgo (combates, rescates) los **enfermeros militares tengan acceso a hemoderivados para tratar heridos**, sin depender exclusivamente de hospitales civiles.

Un aspecto importante es que los **enfermeros militares de laboratorio** no solo participan en la fase hospitalaria (preparando unidades de sangre) sino también en la logística de distribución **hacia el frente**. El documento menciona que son estos enfermeros quienes preparan en los hospitales de campaña los hemocomponentes e incluso los transportan por vía aérea al campo si es necesario. Esto evidencia una cadena completa de soporte: desde la extracción y pruebas de seguridad de la sangre (que haría el personal de laboratorio en el Banco de Sangre), pasando por la conservación y embalaje adecuado, hasta la entrega al equipo médico que la usará en combate. El logro de la FAP con su Banco de Sangre se apoyó en la normativa nacional Ley No 26454 (1995), lo que demuestra la importancia del marco legal para permitir a la sanidad militar operar con autonomía en este rubro.

Otro hallazgo de los documentos es la enumeración de **funciones logísticas del personal de laboratorio**. Se indica que el personal asignado a laboratorio clínico en la FAP debe “gestionar insumos y conexos necesarios para ejecutar labores diarias”. En el contexto de combate, esto se traduce a que el enfermero de laboratorio es responsable de prever y abastecer los reactivos, equipo y materiales que podrían necesitarse en misión: bolsas de sangre

compatibles, soluciones anticoagulantes, equipos de recolección, pruebas de tipificación sanguínea, etc. Por ello, antes de un despliegue, estos profesionales elaboran listas de verificación de insumos críticos y aseguran su disponibilidad. La **planeación de actividades** anuales que también se les encarga incluye probablemente simulacros o ejercicios de respuesta a múltiples bajas, donde se pone a prueba el sistema de transfusión en campaña.

A pesar de estos preparativos, es sabido que desafíos permanecen. Por ejemplo, incluso con un banco de sangre establecido en Lima, llevar componentes a una zona de combate remota en selva o altura con poca anticipación es complejo (necesidad de transporte aéreo inmediato, cadena de frío, etc.). También, la situación táctica podría demandar transfusiones en el punto de herida, antes de poder evacuar a Role 2; para ello, muchos ejércitos utilizan programas de donantes inmediatos entre los propios soldados (estrategia “walking blood bank”). No se encontró en los documentos referencia explícita a si la FAP aplica el modelo de donantes en unidades desplegadas; podría ser un aspecto para reforzar. Por último, la bioseguridad y calidad en manejo de sangre en terreno es un reto: el personal de enfermería debe extremar medidas para evitar contaminaciones, asegurar la identificación correcta de muestras y unidades, etc., bajo condiciones subóptimas.

Soluciones específicas para Objetivo 2: Con base en lo analizado, se proponen acciones para garantizar y mejorar el soporte hemoterápico y de laboratorio en combate, de manera que ningún herido crítico deje de recibir diagnóstico o tratamiento por falta de recursos:

- **Desplegar Unidades Móviles de Banco de Sangre en las zonas de operación:** Aprovechando la capacidad instalada del Hospital Central FAP, se podrían conformar equipos móviles (enfermero laboratorista + técnico de hemoterapia) que se desplacen junto a las fuerzas en operaciones de alto riesgo. Estos equipos, dotados de refrigeradores portátiles, kits de tipificación sanguínea y material de transfusión, actuarían como extensión del Banco de Sangre central. En caso de múltiples heridos en



el campo, podrían recolectar sangre fresca de voluntarios entrenados en la unidad (bajo el protocolo de donante de campo), realizar pruebas rápidas de compatibilidad y enfermedades transmisibles, y proveer transfusiones en caliente. Esta solución combina el **donante inmediato** con el aseguramiento de calidad por personal de laboratorio, mitigando la dependencia de enviar sangre desde la ciudad. Requiere entrenar a personal militar como donantes previamente (identificar grupos sanguíneos, sensibilización).

- **Mejorar la logística aérea y cadena de frío para hemoderivados:** Instituir convenios o protocolos entre la Sanidad FAP y el Servicio de Transporte Aéreo para prioridad de carga de sangre en vuelos militares hacia zonas de operaciones durante emergencias. Asimismo, invertir en contenedores térmicos de última generación —por ejemplo, cajas refrigeradas autónomas— que mantengan componentes sanguíneos a temperatura adecuada por horas, incluso si hay demoras o condiciones ambientales adversas. Esto asegurará que la sangre enviada desde el Banco central llegue en óptimas condiciones al frente. Complementariamente, tener stock de contingencia (unidades O negativo, plasma universal) pre-posicionado en bases avanzadas, rotándolo periódicamente para que no caduque.

- **Protocolos de control de calidad y seguridad transfusional en campaña:** Desarrollar procedimientos estandarizados (SOP) específicos para manejo de sangre en campo, siguiendo la normativa MINSa aplicable pero adaptados al entorno táctico. Incluir listas de chequeo para la identificación del receptor, verificación cruzada por dos personas (idealmente el enfermero de laboratorio y el enfermero de combate), registro detallado de donantes y transfusiones realizadas en operación, y reporte post-misión de uso de hemoderivados. Así se garantiza que, aunque se actúe en condiciones de presión, la seguridad del paciente no se compromete. Estos protocolos deben ejercitarse en simulacros militares regularmente para afinar su cumplimiento en situaciones reales.

- **Extender las capacidades de laboratorio clínico en puestos avanzados:** Además de la sangre,

el soporte clínico incluye otras pruebas esenciales. Una solución es equipar a las compañías o batallones que operan alejados con pequeños laboratorios portátiles modulares. Por ejemplo, maletines que contengan un microscopio portátil (para gota gruesa de malaria, evaluación de frotis), centrifuga manual o a baterías (para preparar plasma o concentrar muestras), tiras de orina, equipos de química seca portátiles y kits de pruebas rápidas. El enfermero de laboratorio militar podría capacitar a personal de salud en esas unidades (enfermeros de combate, técnicos) para usar este equipamiento básico cuando él no esté presente. De tal manera, se extiende la red diagnóstica hasta el punto más cercano al combatiente.

En esencia, estas soluciones buscan crear un sistema robusto de soporte hemoterápico-laboratorial militar, donde la disponibilidad de sangre segura y de pruebas diagnósticas esté garantizada desde el nivel central hasta la primera línea. Iniciativas como la del Banco de Sangre FAP (ya lograda) deben complementarse con despliegues móviles, mejoras logísticas y protocolos claros, asegurando que ningún combatiente quede sin el apoyo clínico necesario por limitaciones subsanables.

Objetivo 3: Fortalecer la capacitación y capacidades técnicas del enfermero militar para el uso de biomarcadores y soporte clínico en combate

Hallazgos: Los documentos analizados subrayan la importancia de la capacitación continua y especialización del personal de enfermería militar, especialmente en áreas técnicas como el laboratorio clínico. En reconocimiento a ello, la Fuerza Aérea del Perú, a través de su Dirección de Educación (DIGED), emitió en 2025 un Mensaje Común N° 000840-2025-DIGED/FAP aprobando la realización del primer curso de especialización para enfermeros militares en Laboratorio Clínico. Este curso de posgrado militar se dictará en las instalaciones del Hospital Central FAP y está orientado a enfermeros que ya laboran en el área de laboratorio, con el objetivo de certificarlos y elevar su nivel técnico-científico. Según el documento, el curso fue concebido para calificar a nuevo personal que brindará soporte en la realización de diversas pruebas de laboratorio destacadas: exáme-



nes de emergencia, bioquímica, uroanálisis, microbiología, transfusiones de sangre, e incluso **descarte de enfermedades endémicas (Dengue, Malaria, Fiebre Amarilla, COVID-19, entre otras)**. La aprobación oficial de este programa académico refleja un **compromiso institucional** por dotar al enfermero militar de las herramientas conceptuales y prácticas para desempeñarse con excelencia tanto en hospitales militares como en campañas.

El traspaso de experiencia es otro punto mencionado: se busca que el personal de mayor experiencia transmita el legado académico, profesional y la mística que caracteriza al enfermero militar de laboratorio. Esto implica un componente de mentoría dentro del curso y en las unidades, donde quienes han servido en múltiples misiones puedan enseñar a las más jóvenes lecciones aprendidas en el terreno. Asimismo, la mención de la “mística” alude a valores y ética militar que complementan la pericia técnica, formando enfermeros íntegros y comprometidos con la misión.

Otro hallazgo relevante es que la propia normativa de laboratorio (NTS 072-2009) exige capacitación, docencia e investigación como funciones de la UPS de Patología Clínica. Es decir, se espera que el gestor o responsable del laboratorio programe la capacitación continua del personal y fomente actividades de investigación según corresponda. Trasladado al ámbito militar, esto se puede interpretar como que el jefe de los servicios de laboratorio de la Sanidad FAP (usualmente un oficial enfermero o médico) debe asegurar planes de capacitación periódicos para su personal, incluyendo simulaciones de situaciones de combate, actualización en técnicas de laboratorio de campo, etc. También motiva la participación en investigaciones operativas; por ejemplo, un enfermero militar podría investigar la incidencia de cierta enfermedad en su base y la eficacia de un método diagnóstico rápido, generando conocimiento nuevo aplicable.

Pese a estos esfuerzos, es posible identificar brechas a cerrar. Tradicionalmente, la formación del enfermero militar peruano en laboratorio ha dependido de la formación universitaria generalista y la experiencia en el servicio. La creación del curso especializado en 2025 busca estandarizar y forma-



lizar conocimientos avanzados. Sin embargo, podría haber áreas no cubiertas aún, como entrenamiento específico en medicina de combate (tácticas de atención bajo fuego, evacuación médica) que también son relevantes para el desempeño integral del enfermero en zonas hostiles. Si bien existen cursos de enfermero de combate en las FF.AA., integrar esos contenidos con la especialidad de laboratorio sería ideal para formar un perfil híbrido: enfermero laboratorista de combate, capaz de moverse en el campo bajo condiciones tácticas y a la vez montar un laboratorio improvisado si se requiere.

Además, la velocidad del avance científico implica que la capacitación no puede ser única vez; debe haber educación continua. La institucionalización de programas de educación continua en la FAP sería un tema por fortalecer, quizás con convenios con instituciones académicas (universidades, colegios profesionales) para mantener al personal actualizado en nuevas tecnologías diagnósticas, normas de calidad ISO para laboratorios, etc.

Soluciones específicas para Objetivo 3: Para robustecer las capacidades técnicas y formativas del enfermero militar en este campo, se proponen las siguientes estrategias, construyendo sobre las iniciales ya emprendidas:



- **Consolidación y expansión del programa de especialización en laboratorio clínico militar:**

Asegurar que el curso aprobado en 2025 se imparta regularmente (por ejemplo, anual o bianualmente) para formar un número suficiente de especialistas. Evaluar su contenido para incorporar módulos de medicina operativa, de manera que los egresados no solo dominen las pruebas de laboratorio convencionales, sino también su aplicación en entornos tácticos y la gestión de laboratorios de campaña. Se podría incluir intercambios con otras fuerzas (Ejército, Marina) e incluso con fuerzas aéreas de países aliados, para compartir experiencias de enfermería en combate. Al final, contar con una masa crítica de enfermeros especialistas permitirá que cada destacamento o grupo aéreo de la FAP en operaciones cuente con al menos uno de estos profesionales liderando el soporte clínico.

- **Creación de simulacros y entrenamiento regular en escenarios simulados de combate:**

Complementar la formación con ejercicios prácticos. Por ejemplo, instalar un centro de entrenamiento en el Hospital FAP donde se recree un puesto de atención médica avanzada en zona de guerra; allí, los enfermeros de laboratorio practican estableciendo un mini-laboratorio, haciendo diagnósticos rápidos bajo presión, coordinando con enfermeros de combate y médicos en la atención de múltiples heridos. Estos simulacros, realizados varias veces al año, desarrollarían en el personal la confianza y agilidad necesarias para cuando deban hacerlo de verdad. Asimismo, entrenar la toma de decisiones éticas y clínicas con casos simulados (¿qué hacer si hay recursos limitados para exámenes? ¿cómo priorizar?) para fortalecer su criterio profesional en situaciones difíciles.

- **Implementación de un programa de educación continua y certificación por competencias:**

Más allá del curso de especialización, es importante que todos los enfermeros militares (especialistas o no) que puedan ser desplegados mantengan actualizadas sus competencias en soporte clínico. Se propone instaurar un programa anual de capacitación continua donde, a través de módulos virtuales y presenciales, el personal reciba actualizaciones en nuevos biomarcadores, nuevas técnicas de labora-

torio rápido, cambios en normativas de salud, etc. Este programa podría conducir a una certificación interna de la FAP que acredite a un enfermero como apto para despliegue en determinadas funciones (por ejemplo, "Certificación en Soporte Clínico Operacional Nivel I/II"). Dicha certificación motivaría al personal a capacitarse y le daría a los comandantes la seguridad de que quien esté a cargo del laboratorio en campaña cumple con estándares objetivos de conocimiento y habilidad.

- **Fomento de la investigación operativa en salud militar:**

Involucrar a los enfermeros militares en proyectos de investigación relacionados con biomarcadores y salud operacional. Por ejemplo, estudiar la eficacia de cierto test rápido en condiciones de selva, analizar datos de laboratorio de campañas pasadas para identificar patrones de enfermedades en tropas, o evaluar intervenciones de telemedicina para soporte diagnóstico a distancia. Esto no solo contribuirá al conocimiento científico (posiblemente publicable), sino que desarrollará en el personal una mentalidad crítica y de mejora continua. La DIGED/FAP junto con la Dirección de Sanidad pueden crear fondos o incentivos para proyectos de investigación liderados por enfermeros militares, lo cual además los retendría en la institución al brindarles desarrollo profesional.

- **Una propuesta completa debe incluir tres etapas de formación:**

inicial (curso de especialización), intermedia (actualización continua) y avanzada (certificación de competencias). Si bien su eficacia dependerá de la frecuencia de su oferta, la actualización curricular constante y su acreditación con criterios nacionales e internacionales (por ejemplo, la norma ISO 15189 para laboratorios clínicos), el curso aprobado en 2025 representa un paso fundamental. También debe incluir medicina táctica, trabajo en zonas de combate, gestión de crisis grupales y modelado realista de decisiones importantes bajo presión. Accesible a todo el personal sanitario de la FAP, el nivel intermedio requiere el desarrollo de un programa anual de formación continua que incluya cursos presenciales y virtuales. Estos cursos deben abarcar nuevos enfoques diagnósticos, el uso de biomarcadores en desarrollo, la ética en el campo de batalla, la gestión de riesgos biológicos y el lide-



razgo en salud. Aprovechando plataformas digitales ya existentes como Moodle FAP o las aulas virtuales del MINSA, se podrían establecer alianzas para su implementación con universidades, hospitales militares extranjeros o la Organización Panamericana de la Salud. El título avanzado se equipararía con la certificación periódica de competencias, que garantiza que el enfermero militar cumple con los requisitos básicos para ser asignado a cuidados tácticos, tareas de laboratorio o liderazgo sanitario. Esto también facilitaría el establecimiento de una carrera militar más atractiva y meritocrática, ya que los ascensos y las responsabilidades están vinculados al éxito académico y la experiencia demostrada.

Incluir la propuesta de establecer un "Centro de Entrenamiento de Diagnóstico Operativo", diseñado para replicar eventos reales en simuladores, incluyendo tratamiento prehospitalario, laboratorio de campo, uso de biomarcadores y coordinación médica bajo presión, enriquecería el documento. Este centro permanente mejoraría considerablemente la calidad de la respuesta operativa al fomentar la cohesión interprofesional, el desarrollo de habilidades interpersonales y una cultura de promoción de la seguridad clínica.

Con estas soluciones, se busca **empoderar al enfermero militar** dotándolo de mayor conocimiento, habilidades prácticas refinadas y un entorno institucional que valora la actualización continua. Un enfermero militar altamente capacitado y especializado es un multiplicador de la salud operacional: garantiza que las innovaciones (nuevos biomarcadores, técnicas) se incorporen a la práctica, que los estándares de calidad se cumplan aún en la adversidad y que el legado de experiencias se transmita a futuras generaciones, asegurando la **sostenibilidad del sistema de soporte clínico militar**.

COMENTARIOS

Al contrastar las soluciones planteadas con los antecedentes identificados (tanto nacionales como internacionales), se observa una convergencia significativa entre las tendencias globales, las directrices nacionales y las acciones propuestas para la realidad de la enfermería militar peruana.

En primer lugar, la idea de fortalecer la **detección temprana mediante biomarcadores** (Objetivo 1) está plenamente alineada con la evidencia internacional. La literatura resalta que la incorporación de pruebas de laboratorio en la atención médica mejora sustancialmente las decisiones clínicas (Hallworth, 2011). Nuestras propuestas de tamizajes periódicos en operaciones y uso de pruebas point-of-care avanzadas reflejan la aplicación de ese principio en un entorno específico. Por ejemplo, Torregroza-Díazgranados y Torregroza-Castilla (2023) enfatizaron que solo a través de un desarrollo sistemático los biomarcadores impactan positivamente en la salud. Al sugerir capacitación continua en nuevos biomarcadores, garantizamos que su introducción en el servicio de sanidad militar siga ese enfoque ordenado y basado en evidencia. Además, la iniciativa de vigilancia epidemiológica activa en tropas coincide con prácticas de ejércitos avanzados: fuerzas militares de EE. UU. y OTAN suelen monitorizar la salud de sus efectivos en despliegues prolongados (incluyendo analíticas periódicas) para detectar prontamente problemas médicos y evitar disminución del rendimiento de la unidad. Aunque no citamos un caso específico, nuestras soluciones resuenan con ese estándar internacional de medicina preventiva militar, adaptado a las patologías locales (dengue, malaria) que señalan los antecedentes nacionales.

En cuanto al soporte **hemoterápico y de laboratorio logístico** (Objetivo 2), la discusión muestra un claro avance del Perú para equipararse a las mejores prácticas globales, y nuestras propuestas consolidan ese progreso. La creación del Banco de Sangre Tipo II en el Hospital FAP es un paso trascendental que se compara favorablemente con la organización sanitaria militar de otros países. Por ejemplo, Israel, EE. UU. y algunas naciones europeas han desarrollado bancos de sangre militares que aseguran suministro en conflictos; Perú, con esta iniciativa, se suma a ese grupo. La ley 26454 proporcionó el andamiaje legal, tal como las normativas de otros países (p.ej., en EE. UU. existe el Armed Services Blood Program). Ahora bien, la propuesta de unidades móviles de sangre y donantes de campo conecta la realidad local con soluciones adoptadas internacionalmente: en conflictos como Afganistán e Irak, se demostró que la implementación de Walking Blood Bank en unida-



des de combate redujo muertes por hemorragia al disponer de sangre fresca en el punto de atención. Si bien nuestros antecedentes nacionales no lo mencionaban, extrapolamos esta práctica globalmente aceptada a la FAP. Además, reforzar la cadena logística y protocolos de calidad está totalmente en línea con los estándares nacionales (NTS de hemoterapia y estándares del MINSA) y con recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud para entornos remotos. La principal diferencia es que adaptamos esas recomendaciones a un contexto militar dinámico.

Cabe resaltar que la **principal causa de muerte en combate, la hemorragia**, fue abordada en nuestras soluciones con múltiples capas: disponibilidad de sangre, entrenamiento en control de sangrado (que los enfermeros ya tienen) y logística eficiente. Esto se corresponde **directamente con la prioridad número uno señalada en manuales de enfermería táctica a nivel mundial**, que ponen el control de hemorragias masivas y la fluidoterapia rápida como intervenciones esenciales en la “hora dorada” del trauma. Por lo tanto, al implementar lo propuesto, la FAP estaría adoptando un enfoque de vanguardia equiparable al de fuerzas armadas líderes, adecuándolo a su escala y recursos.

Respecto al **fortalecimiento de capacitación y capacidades técnicas** (Objetivo 3), la discusión revela sinergias tanto con políticas nacionales de salud como con experiencias internacionales. El curso de especialización en laboratorio clínico militar aprobado en 2025 es congruente con la NTS 072 que exige capacitación continua y con la DOFA 1-9 que resalta la importancia de la educación y entrenamiento del personal de salud para el éxito de la misión. Nuestras propuestas de simulacros tácticos, educación continua y certificaciones internas toman estas bases y las llevan a acciones concretas. Comparando con antecedentes internacionales, muchos ejercicios cuentan con centros de entrenamiento médico militar (p.ej., el US Army tiene el Combat Trauma Training y cursos específicos para profesionales de la salud militar). La idea de nuestro “centro de entrenamiento simulado” para enfermeros de laboratorio sería innovadora a nivel regional y equiparable a esos esfuerzos, enfocándose en un nicho (diagnós-

tico en combate) que a veces se relega frente al entrenamiento en trauma puro.

Asimismo, el énfasis en investigación operativa enlaza con una tendencia internacional donde la enfermería militar está produciendo evidencia científica propia. Por ejemplo, en Colombia y España recientemente enfermeros militares han publicado sobre su rol en atención de desastres y misiones de paz, generando doctrina desde la experiencia. Al impulsar eso en la FAP, se insertaría a Perú en esa comunidad de conocimiento, validando a nivel científico las prácticas que se implementen.

En términos de viabilidad y contexto, las soluciones propuestas se apoyan en la estructura ya existente: el hecho de que la FAP tenga un hospital central fortalecido, una Escuela de Sanidad y doctrinas aprobadas, facilita que las propuestas no partan de cero, sino que amplíen programas en marcha. Por ejemplo, la educación continua puede montarse sobre la plataforma de la DIGED; la logística de sangre sobre la base del flamante banco; los simulacros aprovechando la experiencia de ejercicios militares conjuntos (Unidad de Rescate, etc.). Es decir, la discusión indica que no hay contradicciones insalvables entre el “deber ser” propuesto y el “ser” actual, sino más bien brechas que pueden cerrarse con gestión y recursos adicionales moderados.

Finalmente, al reflexionar sobre posibles desafíos en la implementación, es importante notar que cualquier sistema es tan fuerte como su componente más débil. Los antecedentes nacionales y nuestras soluciones deben ser continuamente evaluados en la práctica real. Por ejemplo, puede que inicialmente el personal disponible no cubra todas las necesidades (especialistas de laboratorio limitados); allí la priorización de formaciones y el reclutamiento dirigido sería necesario. También, las condiciones de seguridad en combate podrían obstaculizar algunas iniciativas (no siempre se podrá enviar un equipo móvil si el riesgo es altísimo sin superior protección). Estas consideraciones deberán ser incorporadas en planes tácticos flexibles. **No obstante, la convergencia entre antecedentes y soluciones refuerza la validez de nuestro planteamiento:** las mejoras propuestas no son ideas aisladas, sino la evolución na-



tural de un proceso que la sanidad militar peruana ya ha iniciado para cumplir su misión de salvar vidas y cuidar la salud en cualquier circunstancia.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió comprender y resaltar la **contribución crítica del enfermero militar** en el uso de biomarcadores y el soporte clínico en zonas de combate, así como delinear estrategias concretas para potenciar dicho rol en beneficio de la salud operacional de las Fuerzas Armadas. A modo de cierre, se presentan las conclusiones principales:

- **Contribución sustancial a decisiones clínicas y detección precoz:** El enfermero militar especialista en laboratorio clínico aporta hasta el 70% de la información diagnóstica que guía las decisiones médicas en operaciones, a través de la realización e interpretación de pruebas de laboratorio en condiciones adversas. Su capacidad para detectar tempranamente enfermedades infecciosas, factores de riesgo crónicos y cambios fisiológicos en el personal desplegado se traduce en intervenciones oportunas que **salvan vidas y mantienen la efectividad de combate** de las unidades. Este rol abarca escenarios de guerra, pero también operaciones distintas a la guerra (desastres naturales, misiones humanitarias), donde el monitoreo de la salud de la tropa y de la población civil resulta igualmente crucial.

- **Integración de normas y mejora de capacidades logísticas:** Gracias al apoyo de un sólido marco normativo nacional (p. ej., Ley 26454 y normas técnicas del MINSA), la sanidad militar ha logrado integrar servicios de hemoterapia y laboratorio con altos estándares de calidad en su estructura operativa. La reciente habilitación del Hospital FAP como Banco de Sangre Tipo II marca un hito que garantiza la disponibilidad de sangre segura para transfusiones en escenarios de emergencia táctica. A partir de ese logro, es imprescindible fortalecer la logística para acercar esos recursos al frente: equipos móviles de transfusión, cadena de frío robusta y protocolos transfusionales de campaña asegurarán que ninguna baja hemorrágica fallezca por falta de sangre en tiempo y forma.

- **Necesidad y oportunidad de formación especializada continua:** La implementación del primer curso de especialización para enfermeros militares en laboratorio clínico refleja el reconocimiento institucional del valor de contar con personal altamente especializado. Se concluye que extender y mantener este esfuerzo educativo en el tiempo es fundamental para consolidar un cuerpo de enfermeros especialistas competentes, tanto en el laboratorio hospitalario como en el de campaña. Junto a ello, la adopción de programas permanentes de educación continua, simulación de escenarios tácticos y certificación de competencias garantizará que las habilidades del enfermero militar evolucionen al ritmo de los avances científicos y las exigencias del servicio. Esto incluye no solo destrezas técnicas, sino también liderazgo, toma de decisiones bajo presión y trabajo interdisciplinario.

- **Alineamiento con las mejores prácticas globales y mejora continua:** Las soluciones propuestas





–vigilancia epidemiológica activa, uso de biomarcadores point-of-care, unidades móviles de sangre, entrenamiento especializado– están en consonancia con las mejores prácticas de sanidad militar a nivel internacional y son factibles de adaptar a la realidad nacional. Su implementación posicionará a la enfermería militar peruana a la vanguardia regional, incrementando la **capacidad de respuesta médica de las Fuerzas Armadas**. Asimismo, se resalta la importancia de la investigación operativa y la retroalimentación constante: medir el impacto de estas intervenciones en ejercicios y operaciones reales permitirá refinar protocolos y compartir lecciones aprendidas, en un círculo virtuoso de mejora continua de la calidad.

En conclusión, el enfermero militar es y seguirá siendo un pilar insustituible en el **soporte clínico de las operaciones militares**. Su contribución en el uso de biomarcadores y en garantizar cuidados críticos en el terreno amplifica la eficacia del Servicio de Sanidad en el cumplimiento de su misión: preservar la vida, la salud y la operatividad del personal militar y apoyar a la población allí donde la Patria lo demande. Fortalecer sus competencias, dotarlo de los medios necesarios y respaldarlo con un marco normativo-institucional adecuado se traducirá en un poder de combate más seguro, resiliente y respetuoso de la vida humana en medio de la adversidad. El desarrollo profesional y técnico de la enfermería militar, tal como se ha analizado, **no es un fin en sí mismo, sino un medio para un objetivo superior**: salvar vidas en el campo de batalla y contribuir a la defensa y al desarrollo nacional desde la trinchera de la salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acaenfas. (2024). El Rol de los Enfermeros Militares en Misiones Humanitarias Globales. <https://acaenfas.es/post-1/#:~:text=En misiones recientes%2C nuestros graduados,fundamental para salvar innumerables vidas>
- Carrón, N., Barrera, M. J. de la, Rivas, A., & Zancaner, M. A. (2016). Conocimiento sobre reanimación cardiopulmonar básica de los enfermeros en los servicios de internación del Hospital X en el periodo de diciembre del año 2016. Instituto Universitario Hospital Italiano. <https://trovare.hospitalitaliano.org.ar/descargas/tesisytr/20170918101648/tesis-carron-barrera-rivas-zancaner-2017.pdf>
- Corona Lisboa, J. L. (2018). Investigación cualitativa: fundamentos epistemológicos, teóricos y metodológicos. Vivat Academia. Revista de Comunicación, 69–76. <https://doi.org/10.15178/va.2018.144.69-76>
- DOFA 1-9. (2023). Doctrina Operacional de Soporte Médico.
- Hallworth, M. J. (2011). The ‘70% claim’: what is the evidence base? *Annals of Clinical Biochemistry: International Journal of Laboratory Medicine*, 48(6), 487–488. <https://doi.org/10.1258/acb.2011.011177>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. In *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hern%C3%A1ndez-%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n.pdf>
- Ley No 26454. (1995). Ley No 26454. “Declaran de orden público e interés nacional la obtención, donación, conservación, transfusión y suministro de sangre humana.” <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/256898-26454>
- NTS N° 072-MINSA/DGSP-V.01. (2008). NTS 072 - Unidad Productora de Servicios de Patología Clínica. Ministerio de Salud, 1–37.
- NTS No 021-MINSA/DGSP-V.03. (2011). Norma Técnica de Salud NTS No 021-MINSA/DGSP-V.03 “Categorías de Establecimientos del Sector Salud.”
- RM N.º 627-2008-MINSA. (2008). "NTS No 627-MINSA/DGSP-V.01 "Norma Técnica de Salud de la Unidad Productora de Servicios de Patología Clínica." MINSA. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/421406/resolucion-ministerial-n-627-2008-minsa.PDF?v=1573594366>
- Torregroza-Diazgranados, E. de J., & Torregroza-Castilla, J. P. (2023). Fases del desarrollo de biomarcadores para la detección temprana del cáncer. *Revista Colombiana de Cirugía*, 38(4), 724–731. <https://doi.org/10.30944/20117582.2374>