ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS

"CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE CUARTO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2024

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares con Mención en Ingeniería

Autores:

Juan Fabrizio Diego Torres Quispe (0009-0002-6440-3987)

Flavio Leo Calsina Huamani (0009-0007-3306-3701)

Docente General:

Dra. Maritza Roxana Baldeón Canchán

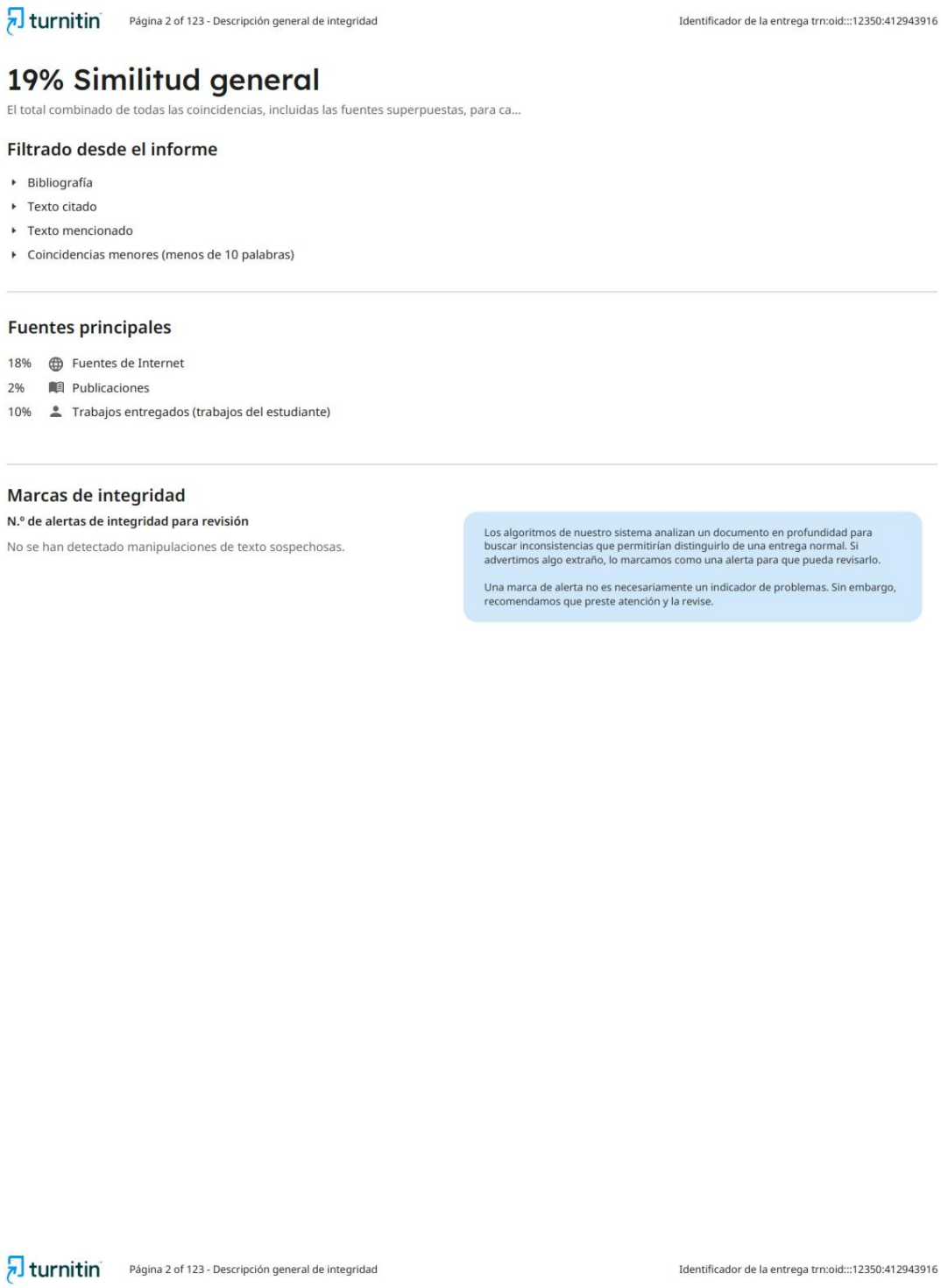
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Educación para la paz

Lima – Perú

2024

Reporte de turnitin



turnitin Página 2 of 123 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid:::12350:412943916

19% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

18% Fuentes de Internet
2% Publicaciones
10% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

turnitin Página 2 of 123 - Descripción general de integridad Identificador de la entrega trn:oid:::12350:412943916

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS

CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI

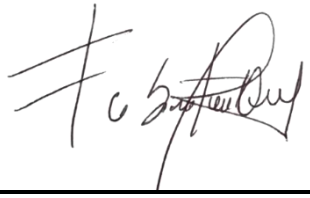
Declaración jurada de autoría

Los bachilleres **Juan Fabrizio Diego Torres Quispe y Flavio Leo Calsina Huamani** del Arma de Artillería, de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", (EMCH "CFB") identificados con DNI N° 75196790 y Nº 75323014 respectivamente, declaramos bajo juramento que:

1. Somos autores de la investigación titulada: **"EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE CUARTO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2024"**.
2. Que, dicha investigación ha sido íntegramente elaborado por los suscritos y que no existe plagio alguno de ideas, texto, o imagen que corresponda a otra persona, grupo o institución; comprometiéndonos a poner a disposición de la EMCH "CFB", los documentos que acrediten la autenticidad de la información proporcionada; si esto fuera solicitado por la entidad.
3. En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda, ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto en los documentos como en la información aportada. Y nos comprometemos a salir en defensa de la EMCH "CFB" ante cualquier reclamo de terceros que al respecto pudiese sobrevenir.
4. Finalmente, reconocemos, para todos los efectos, que la EMCH "CFB" actúa como tercero de buena fe y está exenta de cualquier responsabilidad.

En honor de lo afirmado y ratificado, firmamos la presente declaración jurada de autenticidad.

Chorrillos, 31 de octubre del 2024.



Juan Fabrizio Diego Torres Quispe
DNI: 75196790

Flavio Leo Calsina Huamani
DNI: 75323014

Autorización de publicación

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS

CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN – DINVEST

FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA EMCH "CFB"

Formato de autorización para la publicación electrónica en la página web del Repositorio Institucional Digital de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso y Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales RENATI.

1. Datos personales

Autor 1: Juan Fabrizio Diego Torres Quispe	**Autor 2:** Flavio Leo Calsina Huamani
N° DNI: 75196790	**N° DNI:** 75323014
Teléfono: 941742696	**Teléfono:** 982568143
Correo-e: jtorresq@escuelamilitar.edu.pe	**Correo-e:** fcalsinah@escuelamilitar.edu.pe
ORCID: 0009-0002-6440-3987	**ORCID:** 0009-0007-3306-3701

2. Datos de la obra

Título: EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE CUARTO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2024	
Tipo de obra: Tesis	
Asesor: Dr. Camilo Fermín García Huamantumba	**Asesor:** Dra. Maritza Roxana Baldeón Canchán
N° DNI: 43296209	**N° DNI:** 10696760
Año de publicación: 2024	

3. Declaraciones

El autor declara que:

- La obra es original y de mi (nuestra) propia y exclusiva creación, realizándose sin violar ni usurpar derechos de autor de terceros.
- Con la obra no se ha quebrantado ningún derecho moral o patrimonial de autor.
- No contiene declaraciones difamatorias contra terceros y respeta el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales de las personas.
- Soy (somos) titular (es) de los derechos patrimoniales sobre la obra y no pesa ningún gravamen sobre ella.

Por tanto, todo lo señalado en el presente formato, en especial lo descrito en el numeral dos, ostenta la condición de Declaración Jurada. Por ello me comprometo a salir en defensa de LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" ante cualquier reclamación de terceros que al respecto pudiese sobrevenir. Para todos los efectos, LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", actúa como tercero de buena fe.

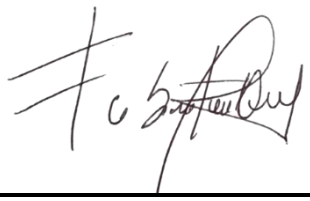
4. Publicación de su investigación en el Repositorio Institucional de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi"

TIPO DE ACCESO A SU INVESTIGACIÓN

Acceso abierto [X]

Acceso restringido [ ] **(12 a 24 meses)**

JUSTIFICACIÓN (de acceso restringido)



Juan Fabrizio Diego Torres Quispe
DNI: 75196790

Flavio Leo Calsina Huamani
DNI: 75323014

Agradecimiento

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” por brindarnos la formación integral y el ambiente propicio para el desarrollo de nuestras capacidades como futuros oficiales del Ejército del Perú. En especial, agradecemos a nuestros instructores por su dedicación, esfuerzo y compromiso en guiarnos en nuestro proceso de aprendizaje, siendo verdaderos ejemplos de liderazgo y profesionalismo.

Asimismo, extendemos nuestra gratitud a todas las personas que, de una u otra manera, nos brindaron su apoyo durante la realización de esta tesis. Sin su colaboración y orientación, este trabajo no habría sido posible.

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo a nuestros padres, quienes con su amor, paciencia y sacrificio nos han brindado el apoyo incondicional en cada etapa de nuestra vida. Gracias por enseñarnos el valor del esfuerzo y por ser nuestra fuente inagotable de fortaleza y motivación.

También dedicamos este logro a nuestros seres queridos y amigos, quienes siempre estuvieron a nuestro lado brindándonos palabras de aliento. Sin su compañía y ánimo, este camino hubiera sido más difícil de recorrer.

Índice

Pág.

Grado de similitud.....**¡Error! Marcador no definido.**

Declaración jurada de autoría iii

Autorización de publicación iv

Agradecimiento.....vi

Dedicatoria.....vii

Índice..... viii

Índice de tablas xii

Índice de figuras..... xiii

Resumen.....xiv

Abstract.....xv

Introducción xvi

CAPÍTULO I. Planteamiento del problema.....19

1.1. Descripción problemática 19

1.2. Delimitación de la investigación.....19

1.2.1. Espacial 23

1.2.2. Temporal 23

1.2.3. Teórica 23

1.3. Formulación del problema 24

1.3.1. Problema general 24

1.3.2. Problemas específicos.....24

1.4. Objetivos de la investigación 24

1.4.1. Objetivo general.....24

1.4.2. Objetivos específicos 24
1.5. Justificación e importancia de la investigación 25
1.5.1. Justificación Teórica 25
1.5.2. Justificación Metodológica 25
1.5.3. Justificación Práctica 25
1.5.4. Importancia de la investigación 26
1.6. Limitaciones de la investigación 26
CAPÍTULO II. Marco teórico 28
2.1. Antecedentes de la investigación 28
2.1.1. Antecedentes internacionales 28
2.1.2. Antecedentes nacionales 30
2.2. Bases teóricas 33
2.2.1. Variable 1: Empleo del GPS 33
2.2.2. Variable 2: Prácticas de topografía para el tiro 38
2.3. Marco conceptual 44
2.4. Operacionalización de las variables 47
2.5. Formulación de hipótesis 48
2.5.1. Hipótesis general 48
2.5.2. Hipótesis especificas 48
CAPÍTULO III. Marco metodológico 49
3.1. Enfoque de investigación 49
3.2. Tipo de investigación 49
3.3. Método de investigación 50
3.4. Alcance de investigación (nivel) 51

3.5. Diseño de la investigación 52
3.6. Población, muestra, unidad de estudio 53
3.6.1. Población de estudio 53
3.6.2. Muestra de estudio 54
3.6.3. Unidad de estudio 56
3.7. Técnica e instrumento para la recolección de datos 56
3.7.1. Técnica de recolección de datos 56
3.7.2. Instrumento de recolección de datos 58
3.7.3. Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición 59
3.8. Procesamiento y método de análisis de datos 62
3.8.1. Técnica para el procesamiento de datos 62
3.8.2. Método de análisis de datos 63
3.9. Aspectos éticos 64
CAPÍTULO IV. Resultados 66
4.1. Análisis descriptivo 66
4.2. Análisis inferencial 74
4.2.1. Prueba de normalidad 74
4.2.2. Contrastación de la Hipótesis General (HG) 76
4.2.3. Contrastación de la Hipótesis Específica 1 (HE1) 78
4.2.4. Contrastación de la Hipótesis Específica 2 (HE2) 80
4.2.5. Contrastación de la Hipótesis Específica 3 (HE3) 82
CAPÍTULO V. Discusión de resultados 84
Conclusiones 90
Recomendaciones 92

Referencias bibliográficas.....94

Anexos 100

Anexo 1. Matriz de consistencia 101

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos 102

Anexo 3. Autorización para la recolección de datos.....104

Anexo 4. Base de datos (de prueba piloto) 105

Anexo 5. Base de datos (origen de resultados) 106

Anexo 6. Propuesta de mejora 107

Anexo 7. Validación por juicio de expertos.....109

Anexo 8. Dictamen final asesor Temático (DINVEST) 115

Anexo 9. Dictamen final de asesor Metodológico (DINVEST) 116

Anexo 10. Acta de sustentación (DINVEST) .....**¡Error! Marcador no definido.**

Anexo 11. Otros de acuerdo al nivel y diseño de investigación 117

Índice de tablas

Pág.

Tabla 1. Operacionalización de las variables....47
Tabla 2. Diagrama de Likert....58
Tabla 3. Criterio de confiabilidad valores....60
Tabla 4. Confiabilidad estadística del instrumento para medir la variable 1....62
Tabla 5. Confiabilidad estadística del instrumento para medir la variable 2....62
Tabla 6. Empleo del GPS....66
Tabla 7. Precisión geoespacial....67
Tabla 8. Eficiencia operativa del GPS....68
Tabla 9. Fiabilidad de la señal del GPS....69
Tabla 10. Prácticas de topografía para el tiro....70
Tabla 11. Logro de objetivos académicos....71
Tabla 12. Participación y compromiso....72
Tabla 13. Desempeño en evaluaciones....73
Tabla 14. Pruebas de Normalidad....74
Tabla 15. Escala de interpretación para la correlación de Spearman....75
Tabla 16. Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis general....76
Tabla 17. Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 1....78
Tabla 18. Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 2....80
Tabla 19. Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 3....82

Índice de figuras

Pág.

Figura 1. Esquema de correlación....52
Figura 2. Alpha de Cronbach - fórmula y datos 61
Figura 3. Empleo del GPS 66
Figura 4. Precisión geoespacial 67
Figura 5. Eficiencia operativa del GPS....68
Figura 6. Fiabilidad de la señal del GPS....69
Figura 7. Prácticas de topografía para el tiro 70
Figura 8. Logro de objetivos académicos 71
Figura 9. Participación y compromiso....72
Figura 10. Desempeño en evaluaciones....73

Resumen

El objetivo de la investigación fue determinar la relación entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” en el año 2024. La metodología se enmarcó en un enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental, de tipo descriptivo-correlacional y de corte transversal. La población del estudio estuvo compuesta por 29 cadetes de Artillería, quienes fueron seleccionados mediante un muestreo censal para garantizar la representatividad del grupo. Para la recolección de datos, se utilizó un cuestionario estructurado basado en una escala de Likert de cinco puntos, el cual fue previamente validado por expertos y presentó un alto índice de confiabilidad, permitiendo medir con precisión las variables investigadas. Los resultados mostraron que el 96.6% de los cadetes alcanzaron un nivel alto en las prácticas de topografía para el tiro, mientras que un porcentaje menor (3.4%) presentó un nivel medio. En el análisis inferencial, la correlación de Spearman reveló una relación positiva alta entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro ($r=0.833$, $p<0.05$), indicando que los cadetes con mejor desempeño en el uso del GPS también destacaron en las prácticas topográficas. En conclusión, el estudio confirmó que el empleo del GPS influye significativamente en la precisión y efectividad de las prácticas de tiro, resaltando su importancia como herramienta esencial en la formación técnica y operativa de los cadetes de Artillería.

Palabras claves: Empleo del GPS, prácticas de topografía para el tiro y cadetes de Artillería de Cuarto Año.

Abstract

The objective of the research was to determine the relationship between the use of GPS and topography practices for shooting of the Fourth Year Artillery cadets of the Chorrillos Military School "CFB" in the year 2024. The methodology was framed in a quantitative approach, with a non-experimental design, of a descriptive-correlational and cross-sectional type. The study population consisted of 29 Artillery cadets, who were selected through a census sampling to ensure the representativeness of the group. For data collection, a structured questionnaire based on a five-point Likert scale was used, which was previously validated by experts and presented a high reliability index, allowing to accurately measure the variables investigated. The results showed that 96.6% of the cadets reached a high level in topography practices for shooting, while a smaller percentage (3.4%) presented an average level. In the inferential analysis, the Spearman correlation revealed a high positive relationship between the use of GPS and topographical practices for shooting ($r=0.833$, $p<0.05$), indicating that the cadets with the best performance in the use of GPS also excelled in topographical practices. In conclusion, the study confirmed that the use of GPS significantly influences the accuracy and effectiveness of shooting practices, highlighting its importance as an essential tool in the technical and operational training of Artillery cadets.

Keywords: Use of GPS, topographical practices for shooting and Fourth Year Artillery cadets.

Introducción

La evolución de las tecnologías de posicionamiento y georreferenciación ha revolucionado numerosos campos, incluyendo las operaciones militares. El empleo del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en contextos militares ofrece una capacidad de precisión y eficiencia sin precedentes, fundamental para la planificación y ejecución de misiones críticas. En el ámbito de la artillería, el uso del GPS permite una exactitud en las coordenadas y una corrección diferencial que son esenciales para la efectividad del tiro. Estas tecnologías no solo mejoran la precisión geoespacial, sino que también optimizan la eficiencia operativa y la fiabilidad de la señal, elementos cruciales en escenarios tácticos complejos (Ricart, 2023).

En particular, la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" busca incorporar estas tecnologías avanzadas en la formación de sus cadetes de Artillería de Cuarto Año. La precisión geoespacial proporcionada por el GPS es vital para el diseño y la ejecución de prácticas de tiro, donde la exactitud de las coordenadas y la resolución temporal juegan un papel decisivo en el éxito de las operaciones. Además, la integración de sistemas de GPS con otras tecnologías militares puede ofrecer una cobertura satelital robusta y una corrección en tiempo real, mejorando significativamente las capacidades operativas de los cadetes (Cuellar & Baños, 2022).

La eficiencia operativa es otro aspecto crítico que se ve beneficiado por el uso del GPS. La rapidez en la adquisición de señales, el bajo consumo de energía y la facilidad de uso son características que pueden transformar la preparación y ejecución de misiones. En un entorno militar, donde la actualización constante y la resistencia ambiental son imprescindibles, el GPS ofrece una solución práctica y eficaz para enfrentar estos desafíos. La actualización de software y la capacidad de operar bajo condiciones adversas son esenciales para mantener la operatividad en el campo.

La fiabilidad de la señal es otro factor determinante en el empleo del GPS en contextos militares. La capacidad del GPS para resistir interferencias y tolerar efectos de multipath asegura una conexión estable y precisa, fundamental para la sincronización de operaciones y la consistencia en la precisión del tiro. En situaciones tácticas donde la exactitud y la estabilidad de la señal son cruciales, el GPS proporciona una herramienta fiable que puede ser decisiva en el resultado de las operaciones (Terán, 2022).

En el ámbito de la topografía para el tiro, la planificación de ejercicios se ve enormemente beneficiada por la incorporación del GPS. El diseño de trayectorias precisas, la selección de puntos de referencia y el establecimiento de objetivos específicos son procesos que se optimizan con el uso de esta tecnología. La programación de actividades y la evaluación de riesgos también se vuelven más eficientes, permitiendo una planificación más robusta y segura de las prácticas de tiro (Jimenez y otros, 2019).

Finalmente, las destrezas técnicas y la coordinación táctica de los cadetes se ven mejoradas con el uso del GPS. La capacidad de utilizar instrumentos de topografía con mayor precisión, interpretar mapas topográficos con exactitud y medir distancias de manera efectiva son competencias que se fortalecen. Asimismo, la coordinación entre equipos y la adaptabilidad a condiciones cambiantes se ven facilitadas, permitiendo una integración tecnológica que mejora la flexibilidad y efectividad de las estrategias tácticas.

El esquema de este estudio consta de cinco capítulos principales, que se desarrollan sistemáticamente en la siguiente secuencia:

Capítulo I: Planteamiento del problema. Este capítulo aborda la descripción problemática existente con el empleo del GPS, enfocándose en cómo podría incidir en las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año. Además, se realiza la delimitación de la investigación, identificando y articulando los problemas y objetivos generales y específicos, justificación, importancia y limitaciones del estudio. Este planteamiento establece la base para explorar cómo el GPS puede mejorar la precisión y eficacia de las prácticas de tiro, proporcionando un marco claro para el análisis posterior.

Capítulo II: Marco Teórico. En este capítulo se desarrollan los antecedentes internacionales y nacionales relacionados con el tema, apoyándose en una sólida base teórica para comprender las transformaciones de las dimensiones correspondientes. Se construye un marco conceptual que define claramente las variables y sus interacciones, y se elaboran hipótesis generales y específicas que guían el estudio. Este marco teórico proporciona el contexto necesario para analizar cómo el GPS puede integrarse en las prácticas de topografía militar y su impacto en el entrenamiento de los cadetes.

Capítulo III: Marco Metodológico. Aquí se describe el diseño del estudio, que es de naturaleza descriptiva y correlacional. Se determina el tamaño de la muestra y se seleccionan las técnicas de recolección y procesamiento de datos adecuadas para el estudio. Este capítulo

detalla cómo se llevará a cabo la investigación, incluyendo la selección de instrumentos y métodos de análisis, asegurando que los resultados obtenidos sean válidos y fiables.

Capítulo IV: Resultados. En este capítulo se presentan los resultados del análisis descriptivo e inferencial. Se detallan los resultados estadísticos, adjuntando las tablas y figuras correspondientes para una mejor comprensión. El análisis inferencial permite la comprobación de las hipótesis, destacando si existe una relación significativa entre las variables analizadas. Este capítulo es crucial para demostrar cómo el empleo del GPS puede influir en las prácticas de topografía para el tiro y la formación de los cadetes de Artillería de Cuarto Año.

Capítulo V: Discusión de los resultados. Este último capítulo compara y contrasta los resultados obtenidos con trabajos semejantes, contextualizándolos dentro del marco teórico y estudios previos. Se discuten las implicaciones de los hallazgos y se proporciona una evaluación crítica de los mismos. Finalmente, se elaboran las conclusiones y recomendaciones propuestas, ofreciendo directrices para futuras investigaciones y sugerencias prácticas para la implementación del GPS en las prácticas de topografía militar.

Finalmente, se elaboraron las conclusiones y recomendaciones propuestas, basadas en los hallazgos del estudio, proporcionando una guía para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas del GPS en el entrenamiento militar.

CAPÍTULO I.
Planteamiento del problema

1.1. Descripción problemática

1.2. Delimitación de la investigación

La investigación sobre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" para el año 2024 surge en un contexto internacional donde el uso de tecnología geoespacial y técnicas de topografía en el ámbito militar ha experimentado un notable avance y relevancia. En los últimos años, diversos estudios y desarrollos han destacado la importancia de estas herramientas en la mejora de la precisión, eficiencia y efectividad de las operaciones militares. Por ejemplo, según un informe de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN), el empleo de sistemas GPS ha sido fundamental en la optimización de la navegación y la geolocalización de objetivos durante misiones militares (Desmarais, 2024).

Además, la evolución tecnológica ha permitido una mayor integración y sinergia entre el GPS y otras plataformas y sensores, como sistemas de observación remota y drones, potenciando así las capacidades de reconocimiento y seguimiento en tiempo real en el campo de batalla. Este enfoque holístico ha sido respaldado por investigaciones recientes que resaltan la importancia de la interoperabilidad de sistemas para garantizar una superioridad operativa en escenarios militares complejos y cambiantes.

En este contexto, las prácticas de topografía para el tiro han sido objeto de atención especial por parte de diversos organismos militares y académicos. La precisión en la determinación de coordenadas geoespaciales y la correcta identificación de puntos de referencia son aspectos cruciales en la planificación y ejecución de operaciones de tiro de precisión. Estudios realizados por el Centro de Investigación y Desarrollo del Ejército de los Estados Unidos han demostrado que el dominio de técnicas topográficas avanzadas contribuye significativamente a la reducción de errores y al aumento de la efectividad en el impacto de proyectiles (Ricart, 2023).

Sin embargo, a pesar de los avances y beneficios evidentes, existen desafíos y problemáticas asociadas al empleo del GPS y las prácticas de topografía en el contexto militar.

Uno de los principales obstáculos es la vulnerabilidad de los sistemas GPS a interferencias y ataques cibernéticos, lo que puede comprometer la precisión y confiabilidad de la información geoespacial. Esta vulnerabilidad plantea preocupaciones en cuanto a la seguridad y la capacidad de resistencia de las fuerzas militares ante posibles amenazas electrónicas y de guerra cibernética (BBC Mundo, 2010).

Además, la complejidad técnica y logística requerida para el despliegue y mantenimiento de equipos de topografía y sistemas GPS puede representar un desafío operativo, especialmente en entornos hostiles o de difícil acceso. La formación y capacitación adecuadas del personal militar en el uso y aplicación de estas tecnologías son aspectos críticos que requieren una atención continua y recursos significativos por parte de las instituciones militares.

La investigación sobre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" para el año 2024 se contextualiza en el ámbito nacional de Perú, donde las fuerzas armadas han reconocido la importancia de la tecnología geoespacial y las técnicas de topografía en el desarrollo de capacidades militares. En los últimos años, diversas instituciones peruanas han destacado la necesidad de modernizar y optimizar los sistemas de posicionamiento y las habilidades de topografía para mejorar la eficiencia operativa y la precisión en las actividades militares (Watson, 2024) .

En este sentido, el empleo del GPS ha sido promovido como una herramienta fundamental para el apoyo a las operaciones militares en el territorio peruano. Según informes del Instituto Geográfico Nacional del Perú (IGN), la utilización de sistemas GPS ha permitido mejorar la capacidad de navegación y geolocalización de unidades militares en diferentes regiones del país, contribuyendo así a la seguridad y defensa nacional. Esta integración de tecnologías geoespaciales ha sido considerada como un aspecto clave en la modernización de las fuerzas armadas peruanas (IGN, 2021).

Asimismo, las prácticas de topografía para el tiro han sido objeto de atención por parte de las autoridades militares y académicas en Perú. En el marco de la formación de cadetes y personal militar, se ha enfatizado la importancia de adquirir habilidades sólidas en el manejo de instrumentos topográficos y la interpretación de datos geoespaciales para garantizar la precisión y efectividad en las operaciones de tiro. La formación integral en estas áreas se

considera fundamental para el desarrollo de capacidades estratégicas y tácticas en el contexto de la defensa nacional (Raymundo y otros, 2016).

Sin embargo, a pesar del reconocimiento de la importancia del GPS y la topografía en el ámbito militar peruano, existen desafíos y limitaciones que requieren ser abordados. Uno de los principales desafíos es la disponibilidad y mantenimiento de equipos y sistemas de posicionamiento satelital en áreas geográficas remotas o de difícil acceso en el territorio peruano. Esta situación puede afectar la capacidad de las fuerzas armadas para realizar operaciones efectivas en entornos geográficos diversos y variados (Marchessini, 2024).

Además, la capacitación y entrenamiento del personal militar en el uso y aplicación de tecnologías GPS y técnicas de topografía pueden enfrentar limitaciones logísticas y presupuestarias. La necesidad de contar con instructores calificados, equipos adecuados y recursos suficientes para la formación y práctica de estas habilidades puede representar un desafío para las instituciones militares peruanas. Es fundamental invertir en la formación y capacitación continua del personal militar para garantizar el aprovechamiento óptimo de estas herramientas en el contexto operativo.

La Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" en Perú es una institución emblemática en la formación y capacitación de oficiales del Ejército peruano. Ubicada en el distrito de Chorrillos, en la provincia de Lima, esta academia militar tiene una larga historia y tradición en la preparación de líderes militares comprometidos con la defensa y seguridad nacional. Fundada en el año 1910, la Escuela Militar de Chorrillos ha sido un centro de excelencia académica y profesional, donde los cadetes reciben una educación integral que incluye formación militar, académica y física.

En este contexto, la investigación sobre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro en la Escuela Militar de Chorrillos para el año 2024 adquiere una relevancia particular. Como parte del currículo académico y de entrenamiento de los cadetes, el dominio de técnicas de navegación, geolocalización y topografía es fundamental para el desarrollo de habilidades operativas y tácticas en el campo de batalla. La precisión en el posicionamiento y la capacidad de calcular y ajustar trayectorias de tiro son competencias esenciales que se enseñan y practican en esta institución militar (Carrión & Cruz, 2020).

La incorporación del GPS como una herramienta de navegación y posicionamiento ha revolucionado las prácticas de topografía y tiro en la Escuela Militar de Chorrillos. La

tecnología GPS proporciona a los cadetes una capacidad sin precedentes para determinar su ubicación exacta, así como la de objetivos y referencias en el terreno. Esto permite una mayor precisión en la planificación y ejecución de ejercicios de tiro, así como una mejor coordinación táctica durante las operaciones militares simuladas. La integración del GPS en el currículo de formación militar refleja el compromiso de la Escuela Militar de Chorrillos con la modernización y la excelencia en la preparación de sus cadetes.

Además del empleo del GPS, las prácticas de topografía para el tiro ocupan un lugar central en el programa de estudios de la Escuela Militar de Chorrillos. Los cadetes reciben una formación rigurosa en el manejo de instrumentos topográficos, la interpretación de mapas y la realización de mediciones precisas de terreno. Estas habilidades son esenciales para la identificación de puntos de referencia, el cálculo de distancias y elevaciones, y la planificación de trayectorias de tiro efectivas. La combinación de conocimientos teóricos y prácticos en topografía militar permite a los cadetes adquirir las competencias necesarias para enfrentar desafíos operativos en diversos escenarios y condiciones (Vilca & Vasquez, 2023).

Sin embargo, la implementación efectiva del empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro en la Escuela Militar de Chorrillos no está exenta de desafíos. Uno de los principales desafíos es asegurar que los cadetes adquieran un dominio completo de estas tecnologías y técnicas, lo que requiere una inversión significativa en recursos educativos y de entrenamiento. La disponibilidad de equipos de última generación, así como la capacitación de instructores calificados, son aspectos críticos que deben ser abordados para garantizar el éxito de esta iniciativa.

Además, la integración efectiva del GPS y las prácticas de topografía en el plan de estudios de la Escuela Militar de Chorrillos requiere una revisión constante y actualización de los programas de formación. Dado el rápido avance de la tecnología y las tácticas militares, es necesario adaptar continuamente los métodos de enseñanza y entrenamiento para mantenerse al día con las últimas tendencias y desarrollos en el campo de la geoespacial y la topografía militar. Esto implica una colaboración estrecha con expertos en el campo, así como con otras instituciones académicas y militares a nivel nacional e internacional (Cuellar & Baños, 2022).

Por lo cual, la investigación sobre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" para el año 2024 representa un esfuerzo significativo por parte de esta prestigiosa institución para fortalecer las

capacidades operativas y tácticas de sus cadetes. A través de la integración de tecnologías avanzadas y prácticas tradicionales, la Escuela Militar de Chorrillos busca preparar a una nueva generación de líderes militares capacitados para enfrentar los desafíos del siglo XXI y defender la seguridad y soberanía del Perú.

1.2.1. Espacial

En cuanto a la delimitación espacial, se refiere al área geográfica en la que se llevará a cabo la investigación. En este estudio, se podría establecer una delimitación espacial específica, como una región, una ciudad o incluso un barrio, dependiendo de la naturaleza y el alcance del tema investigado. Por ejemplo, si la investigación se centra en el impacto de políticas urbanas en la calidad de vida de los residentes, la delimitación espacial podría restringirse a un área urbana específica para obtener datos más precisos y relevantes.

1.2.2. Temporal

La delimitación temporal se refiere al período de tiempo que abarcará la investigación. Es importante definir claramente el marco temporal para contextualizar los eventos y fenómenos estudiados. Por ejemplo, si la investigación analiza la evolución de las prácticas agrícolas en una región determinada, la delimitación temporal podría abarcar desde el inicio de la industrialización agrícola hasta la actualidad, permitiendo así un análisis exhaustivo de los cambios a lo largo del tiempo.

1.2.3. Teórica

Por último, la delimitación teórica establece los límites conceptuales y teóricos de la investigación, determinando qué teorías, enfoques metodológicos y conceptos se utilizarán para abordar el problema de investigación. Esta delimitación puede estar influenciada por la naturaleza específica del tema investigado y los objetivos del estudio. Por ejemplo, si la investigación se centra en la relación entre el estrés laboral y el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, la delimitación teórica podría incluir teorías psicológicas del estrés y modelos de rendimiento académico.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la relación que existe entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cuál es la relación que existe entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024?

¿Cuál es la relación que existe entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024?

¿Cuál es la relación que existe entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Determinar la relación que existe entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar la relación que existe entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

Determinar la relación que existe entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

Determinar la relación que existe entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

1.5. Justificación e importancia de la investigación

1.5.1. Justificación Teórica

En primer lugar, la justificación teórica se centra en la contribución que la investigación realizará al cuerpo existente de conocimiento en un campo específico. Esto implica identificar brechas en la literatura, inconsistencias en teorías existentes o áreas poco exploradas que el estudio abordará. Por ejemplo, si la investigación se centra en la relación entre el uso de tecnología y el rendimiento académico en estudiantes de educación primaria, la justificación teórica podría argumentar la necesidad de comprender mejor cómo ciertos tipos de tecnología pueden afectar el aprendizaje y el rendimiento académico en esta población específica.

1.5.2. Justificación Metodológica

En segundo lugar, la justificación metodológica se refiere a la elección y aplicación de métodos de investigación apropiados para abordar las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos del estudio. Esto implica evaluar críticamente la idoneidad de los enfoques metodológicos propuestos y justificar por qué son los más adecuados para abordar el problema de investigación. Por ejemplo, si la investigación se propone explorar las experiencias de los pacientes con una enfermedad crónica, la justificación metodológica podría argumentar la elección de métodos cuantitativos, como entrevistas en profundidad, para capturar la riqueza y complejidad de las experiencias individuales.

1.5.3. Justificación Práctica

Finalmente, la justificación práctica se centra en la relevancia y utilidad práctica de la investigación en el mundo real. Esto implica identificar las implicaciones prácticas y aplicaciones potenciales de los hallazgos de la investigación, así como los beneficios tangibles que pueden derivarse de ellos. Por ejemplo, si la investigación se enfoca en desarrollar un programa de intervención para mejorar la salud mental en adolescentes, la justificación práctica podría destacar cómo los resultados del estudio pueden informar y mejorar las prácticas clínicas y de políticas, así como mejorar la calidad de vida de los adolescentes afectados.

1.5.4. Importancia de la investigación

La investigación desempeña un papel fundamental en el avance del conocimiento y el desarrollo de la sociedad en múltiples aspectos. En primer lugar, contribuye al progreso científico al generar nuevas teorías, descubrimientos y conocimientos en diversas áreas del saber. Este conocimiento es crucial para comprender mejor el mundo que nos rodea, desde los fenómenos naturales hasta los comportamientos humanos, y para encontrar soluciones a los desafíos que enfrenta la humanidad.

Además, la investigación es esencial para el desarrollo tecnológico y la innovación. A través de la investigación científica y tecnológica, se pueden crear nuevos productos, procesos y servicios que mejoren la calidad de vida de las personas, impulsen el crecimiento económico y aborden problemas globales, como el cambio climático y la salud pública.

La investigación también juega un papel crucial en la toma de decisiones políticas, sociales y económicas informadas. Los hallazgos de la investigación proporcionan evidencia empírica que puede ayudar a los responsables de formular políticas, líderes empresariales y miembros de la sociedad civil a tomar decisiones más fundamentadas y efectivas en una amplia gama de áreas, incluida la salud, la educación, el medio ambiente y la justicia social.

Además, la investigación fomenta el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas, habilidades que son esenciales en el mundo moderno y que pueden aplicarse en diversos contextos personales y profesionales. Al promover la investigación, se fomenta el desarrollo de una sociedad más informada, innovadora y capacitada para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

Por lo cual, la investigación es fundamental para el avance del conocimiento, el desarrollo tecnológico, la toma de decisiones informadas y el fomento de habilidades clave en la sociedad. Su importancia radica en su capacidad para generar nuevos conocimientos, impulsar la innovación y abordar los desafíos más apremiantes que enfrenta la humanidad en la actualidad.

1.6. Limitaciones de la investigación

Las limitaciones de la investigación son aspectos que pueden obstaculizar el proceso de investigación y afectar los resultados obtenidos. Dos limitaciones comunes incluyen la falta de tiempo y la disponibilidad de información limitada.

La falta de tiempo es una limitación significativa que enfrentan muchos investigadores. Los plazos ajustados pueden dificultar la realización de una investigación exhaustiva y completa. Los investigadores pueden encontrarse con restricciones temporales debido a varios factores, como fechas límite de entrega, restricciones financieras o limitaciones de recursos humanos. Esta limitación puede afectar la profundidad y amplitud de la investigación, así como la capacidad para realizar análisis más detallados o recopilar datos adicionales.

La información limitada también puede representar un desafío importante para los investigadores. En algunos casos, puede ser difícil acceder a datos relevantes o encontrar literatura previa que aborde el tema de investigación de manera adecuada. La falta de información puede dificultar la comprensión completa del problema de investigación y limitar la capacidad para contextualizar los hallazgos dentro del cuerpo existente de conocimiento. Además, la disponibilidad limitada de información puede afectar la validez y la fiabilidad de los resultados obtenidos.

CAPÍTULO II.
Marco teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

(Yamasqui, 2022), tesis de Licenciatura: "Evaluación y Valoración de Levantamientos Topográficos mediante Aerofotogrametría y Métodos Tradicionales, utilizando Estación Total o GPS Diferencial" en la Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba – Ecuador. La investigación tuvo como objetivo evaluar el uso de la aerofotogrametría en levantamientos topográficos, comparando su eficiencia con métodos tradicionales en el proyecto de "Actualización y aplicación para el diseño definitivo del sistema de agua potable en las comunidades de Uyuntza, Suntsuntza y Pikiur, parroquia Sevilla Don Bosco, cantón Morona". La metodología incluyó una revisión bibliográfica, el uso de instrumentos de medición para el levantamiento de datos, y análisis comparativo de variables como costo, tiempo y precisión. La población incluyó los datos topográficos de la zona y la muestra fueron los levantamientos realizados con ambos métodos. Se procesaron los datos y se aplicaron pruebas estadísticas para evaluar las diferencias. Los resultados mostraron que la aerofotogrametría fue más eficiente en un 63.23% en tiempo y 66.09% en costo. En términos de precisión planimétrica, el método resultó confiable; sin embargo, la precisión altimétrica fue de 45 cm en promedio, incumpliendo con los requisitos del proyecto debido a la falta de puntos de control. Se concluyó que la aerofotogrametría es adecuada para anteproyectos o estudios de prefactibilidad, pero no es recomendable para diseños definitivos en proyectos de ingeniería debido a las limitaciones en precisión altimétrica.

(Terán, 2022), tesis de Licenciatura: "Análisis de los Aspectos Técnicos y Económicos de los Equipos GPS Y GNSS con corrección diferencial RTK y NTRIP con fines catastrales en el casco urbano de la ciudad de Urcuquí" en la Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador. La investigación tuvo como objetivo analizar los aspectos técnicos y económicos de los equipos GPS y GNSS con corrección diferencial RTK y NTRIP para levantamientos catastrales en la ciudad de Urcuqui. La metodología incluyó una investigación de campo y bibliográfica de tipo cuantitativo, evaluando variables como exactitud, rendimiento y posicionamiento de ambos sistemas durante las mediciones, además de los costos operativos.

Se recolectaron 474 puntos con RTK y 638 puntos con NTRIP. En un levantamiento catastral de 11 hectáreas, el costo de la tecnología NTRIP fue significativamente menor ($1,083.06) en comparación con RTK ($2,132.66). Aunque las precisiones fueron similares, ambos equipos mostraron problemas de recepción de señal en áreas con edificaciones. En cuanto al alcance, RTK tuvo un alcance de 7 km con un error medio cuadrático de ± 0.15 y 0.24, mientras que NTRIP alcanzó 21 km con un error de ± 0.009 y 0.019. Se concluyó que NTRIP es una técnica más económica y eficiente para levantamientos catastrales en comparación con RTK.

(Gómez M. , 2020), tesis de Licenciatura: "Comparación de Precisión y tiempo en levantamiento con GPS y DRONE" en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. La investigación tuvo como objetivo comparar la precisión y el tiempo en levantamientos fotogramétricos y topográficos. Se utilizó un dron Mavic 2 Pro, facilitado por una empresa colaboradora, y un GPS RTK para el levantamiento directo. El estudio se realizó en un canal pluvial en las instalaciones de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH), donde la trayectoria del dron se programó mediante la aplicación DroneDeploy para minimizar errores. Los datos fotogramétricos se procesaron con el software Agisoft PhotoScan. Los resultados incluyeron coordenadas Norte, Este y Cota de los puntos de control obtenidos tanto por el dron como por el GPS RTK GRX2, y se compararon las precisiones usando el levantamiento topográfico como referencia. Se concluyó que el levantamiento directo con GPS RTK fue más preciso, aunque tomó más tiempo, mientras que la fotogrametría con dron, aunque menos precisa, fue significativamente más rápida en la recolección y procesamiento de los datos.

(Jimenez y otros, 2019), tesis de Licenciatura: "Análisis Comparativo entre Levantamientos Topográficos con Estación Total como método directo y el uso de Drones y GPS como Métodos Indirectos" en la Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria – El Salvador. La investigación tuvo como objetivo comparar los resultados de medidas obtenidas con una Estación Total, un dron y un sistema GPS (GNSS), evaluando su precisión y eficiencia en levantamientos topográficos. Se utilizó una metodología descriptiva, con enfoque comparativo entre métodos directos (Estación Total) e indirectos (dron y GPS), en un área rural seleccionada para la práctica de campo. La muestra incluyó datos recolectados por cada equipo y técnica. Se analizaron los costos, precisiones y tiempos de cada método, utilizando el software Trimble Total Control para el procesamiento de datos GPS y Pix4D para los levantamientos con dron. Los resultados mostraron que la Estación Total ofrece mayor

precisión, pero a un mayor costo y con un tiempo de recolección de datos más prolongado, mientras que el dron y el GPS proporcionaron resultados satisfactorios en menor tiempo y con costos más bajos, aunque con una precisión ligeramente inferior. Se concluyó que la elección del método óptimo depende de las características del terreno y los recursos disponibles, sugiriendo que los métodos indirectos son más viables en áreas rurales donde el tiempo y los costos son factores clave. La investigación proporcionó manuales prácticos para el uso de estos equipos y el procesamiento de datos, además de ofrecer recomendaciones para la aplicación en trabajos topográficos futuros.

(Ronda, 2019), tesis de Licenciatura: "Análisis de los resultados del empleo de GPS en los vehículos HOWO de la Empresa de Construcciones Militares (ECM) No. 2 de Holguín" en la Universidad de Holguín, Cuba. El estudio tuvo como objetivo analizar los resultados de la implementación de dispositivos GPS en camiones marca HOWO de la Empresa de Construcciones Militares No. 2 de Holguín. La metodología consistió en recopilar y comparar datos de explotación de los seis meses previos y posteriores a la instalación de los GPS, procesando la información para calcular índices de explotación y evaluar el impacto en la eficiencia operativa. La población y muestra incluyó los camiones de la empresa, y la técnica de recolección de datos se basó en la recopilación de información operativa y cálculos de parámetros de explotación. Los resultados mostraron una mejora significativa en la eficiencia energética, reflejada en un ahorro de 4,244 litros de combustible Diesel, lo que representó un ahorro económico de 3,395.2 CUC. Se concluyó que la implementación de GPS en los vehículos HOWO de la ECM No. 2 de Holguín aumentó la eficiencia operativa y generó un ahorro considerable en el consumo de combustible, demostrando la efectividad de esta tecnología para mejorar la gestión vehicular.

2.1.2. Antecedentes nacionales

(Vilca & Vasquez, 2023), tesis de Licenciatura: "Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la Topografía para el Tiro en la Instrucción de los Cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2023" en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", Lima. La investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la topografía para el tiro en la instrucción de los cadetes de Artillería en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", en 2023. Se empleó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental y transversal, enmarcado en una investigación básica de nivel descriptivo-correlacional. La

recolección de datos se realizó mediante una encuesta con un cuestionario. La población estuvo compuesta por 90 cadetes de Artillería, de los cuales se seleccionó una muestra de 73 cadetes. Los resultados mostraron que el 69.9% de los cadetes alcanzaron un nivel elevado en la aplicación del GPS y la topografía para el tiro. Solo el 5.5% mostró un nivel elevado en GPS pero un nivel medio en topografía para el tiro. Se encontró una correlación positiva alta entre ambas variables, con un coeficiente de Spearman de 0.873 y un nivel de significancia de 0.001 ($p < 0.05$). Se concluyó que existe una relación directa y significativa entre el uso del GPS y la topografía para el tiro en la instrucción de los cadetes de Artillería en la Escuela Militar de Chorrillos.

(Cuellar & Baños, 2022), tesis de Licenciatura: "Optimización en la Instrucción de Batería en el Fuego y las prácticas de Tiro de Artillería de Campaña en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2022" en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", Lima. La investigación, titulada "Optimización de la enseñanza de batería y práctica de tiro de campo durante incendios en la Escuela Militar de Chorrillos 'Coronel Francisco Bolognesi', 2022", tuvo como objetivo determinar la relevancia de optimizar la enseñanza de la batería durante los incendios en el contexto de la práctica de tiro de artillería de campo. Se utilizó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental de corte transversal. La población consistió en 104 cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos, a quienes se aplicó un cuestionario para recoger datos relacionados con los objetivos del estudio. Los resultados mostraron una relación significativa entre la optimización del comando de fuego y la efectividad en la práctica de tiro de artillería de campo, con un valor de chi-cuadrado de 0.034 (< 0.05) para un nivel de confianza del 95%. Se concluyó que la optimización de la enseñanza de la batería, en aspectos como la ocupación nocturna, la orientación mutua y el uso de GPS, permite realizar la práctica de tiro de manera más efectiva, lo que contribuye a mejorar la formación profesional de los cadetes de Artillería.

(Morales, 2022), tesis de Licenciatura: "Optimización de levantamiento topográfico y la aplicación de sistema global de navegación por satélite en la trocha carrozable del Centro Poblado La Ensenada 2022" en la Universidad César Vallejo, Lima. La investigación titulada "Optimización de levantamiento topográfico y la aplicación de sistema global de navegación por satélite en la trocha carrozable del Centro Poblado La Ensenada 2022" tuvo como objetivo general determinar cómo optimizar los levantamientos topográficos utilizando el sistema global de navegación por satélite (GNSS) en una trocha carrozable de 2.21 km de longitud. Se

emplearon equipos como la estación total y el receptor GNSS South Galaxy G1 Plus IMU para comparar precisión, rendimiento y costos. La metodología incluyó el levantamiento topográfico con ambos equipos, y el análisis de datos se enfocó en calcular la precisión y el costo por km de trabajo. Los resultados mostraron que, en una jornada de 8 horas, se pudo levantar 1.675 km con la estación total y 3.465 km con el receptor GNSS. El costo por km fue de S/ 640.20 con la estación total y S/ 504.82 con el GNSS. En cuanto a la precisión, la diferencia en las coordenadas Norte (Y) fue de 0.0109 m y en las coordenadas Este (X) de 0.0016 m. Se concluyó que la optimización del levantamiento topográfico mediante el uso de GNSS en la trocha carrozable resultó en una mayor eficiencia en tiempo y costos, con una precisión adecuada para el proyecto.

(Hinostroza, 2021), tesis de Licenciatura: "Evaluación de Errores Máximos Permisibles entre Levantamiento Topográfico empleando DRON y Sistema de Posicionamiento Global Diferencial" en la Universidad Peruana Los Andes, Huancayo. La investigación tuvo como objetivo analizar los resultados de la evaluación de los errores máximos permisibles entre levantamientos topográficos utilizando un dron y un Sistema de Posicionamiento Global Diferencial (DGPS). El método de investigación fue científico, de tipo aplicado y nivel explicativo, con un diseño no experimental. La población incluyó terrenos de la Universidad Peruana Los Andes, y la muestra fue el campus universitario de Chorrillos, seleccionada mediante un muestreo no probabilístico. La recolección de datos se centró en comparar la precisión altimétrica y planimétrica de ambos métodos. Los resultados mostraron que el levantamiento con DGPS presentó un error máximo de 0.674 m en altimetría y 0.007 m en planimetría, siendo más preciso que el levantamiento con dron. En términos de costos, el levantamiento topográfico con DGPS resultó ser un 21.25% más económico, ya que abarcó una mayor área en menos tiempo. Se concluyó que el método con DGPS es más exacto y rentable para levantamientos topográficos en comparación con el uso de dron.

(Carrión & Cruz, 2020), tesis de Licenciatura: "El global positioning system (gps) y la realización de los trabajos topográficos por parte de los cadetes de 4to año de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2020" en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", Lima. La investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre el uso del GPS y los trabajos topográficos realizados por los cadetes. El estudio empleó un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental. La población estuvo conformada por 40 cadetes de 4to año de Artillería, a quienes se les aplicó un

cuestionario para recolectar datos. Los resultados indicaron que el valor de Chi cuadrada (0.118 > 0.05) confirmó la validez de la hipótesis, con un nivel de confianza del 95%. Se concluyó que el uso de simuladores para el Observador Avanzado, apoyados en GPS, permite realizar prácticas de topografía sin la necesidad de recursos materiales, aumentando la seguridad y reduciendo costos. Además, se facilitó la enseñanza teórica y práctica sin necesidad de salir al campo. Como conclusión, se recomendó potenciar el uso del GPS en los trabajos topográficos de los cadetes para optimizar su formación.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Variable 1: Empleo del GPS

El empleo del GPS (Sistema de Posicionamiento Global) en el contexto militar constituye una herramienta fundamental para la geolocalización y la navegación de unidades y tropas en terreno. Este sistema satelital proporciona información precisa sobre la ubicación, altitud y velocidad de los dispositivos receptores, lo que resulta crucial para la planificación y ejecución de operaciones militares en diversos entornos. La capacidad del GPS para brindar coordenadas geográficas exactas ha revolucionado las tácticas y estrategias militares, permitiendo una mayor precisión en el despliegue de fuerzas y en el apoyo logístico durante las misiones (Historia de la Tecnología, 2023).

En el ámbito militar, el empleo del GPS no se limita únicamente a la navegación, sino que también se extiende al apoyo en el tiro de precisión y al control de fuego de sistemas de armas. Mediante la integración de dispositivos receptores GPS en armamento y sistemas de artillería, se logra una mejora significativa en la exactitud de los disparos, aumentando así la letalidad y la efectividad en combate. Esta capacidad de dirigir con precisión el fuego de los sistemas de armas desde distancias remotas ha transformado la manera en que se conducen las operaciones militares, reduciendo el riesgo para las tropas propias y maximizando el impacto sobre el enemigo (Tiempo de Inventos, 2022).

Además de su uso directo en operaciones tácticas, el empleo del GPS en el ámbito militar también tiene un importante rol en la vigilancia y el reconocimiento del terreno. Las unidades de inteligencia y reconocimiento aprovechan la capacidad del GPS para obtener coordenadas exactas de posiciones enemigas, facilitando así la planificación de acciones ofensivas y defensivas. Esta información precisa y en tiempo real proporcionada por el GPS permite a las fuerzas militares mantener una ventaja estratégica sobre el adversario, mejorando

la toma de decisiones y la capacidad de respuesta ante situaciones cambiantes en el campo de batalla (Desmarais, 2024).

Por lo cual, el empleo del GPS en el ámbito militar representa una herramienta indispensable para la navegación, el tiro de precisión y el reconocimiento del terreno. Su capacidad para proporcionar coordenadas geográficas exactas ha transformado la forma en que se planifican y ejecutan las operaciones militares, brindando a las fuerzas armadas una ventaja táctica significativa en cualquier entorno operativo.

El estudio del empleo del GPS en el ámbito militar ha sido objeto de diversas teorías y enfoques que buscan comprender su impacto y alcance en las operaciones militares modernas. Una de las teorías más prominentes es la teoría de la navegación y posicionamiento, que se centra en la capacidad del GPS para proporcionar coordenadas precisas de ubicación en cualquier parte del mundo. Esta teoría sostiene que el GPS ha revolucionado la navegación militar al permitir que las fuerzas puedan determinar su posición con una exactitud sin precedentes, lo que facilita la planificación y ejecución de operaciones en entornos complejos y variables (Hinostroza, 2021).

Otra teoría importante es la teoría del tiro de precisión, que se enfoca en el papel del GPS en mejorar la precisión de los disparos de armas y sistemas de artillería. Según esta teoría, el empleo del GPS permite a las fuerzas militares dirigir con mayor exactitud el fuego sobre objetivos específicos, lo que aumenta la letalidad y efectividad de las operaciones de combate. Esta teoría destaca cómo el GPS ha transformado la manera en que se lleva a cabo el control de fuego y la coordinación de ataques en el campo de batalla, mejorando así las capacidades operativas de las fuerzas armadas (Vilca & Vasquez, 2023).

Una tercera teoría relevante es la teoría del reconocimiento y vigilancia, que se centra en el uso del GPS para obtener información precisa sobre la ubicación y movimiento de fuerzas enemigas. Según esta teoría, el GPS ha mejorado significativamente la capacidad de las unidades de inteligencia y reconocimiento para recopilar datos geoespaciales en tiempo real, lo que permite una mejor comprensión del campo de batalla y una toma de decisiones más informada. Esta teoría resalta cómo el GPS ha fortalecido la capacidad de las fuerzas militares para obtener información estratégica y táctica sobre las acciones del enemigo, lo que contribuye a la superioridad en el campo de batalla (Yamasqui, 2022).

En conjunto, estas teorías proporcionan un marco conceptual para comprender el papel fundamental del GPS en las operaciones militares modernas, destacando su importancia en la navegación, el tiro de precisión y el reconocimiento del terreno en entornos complejos y dinámicos.

2.2.1.1.Precisión geoespacial

La precisión geoespacial en el contexto militar se refiere a la exactitud con la que se determina la ubicación y las características del terreno utilizando sistemas de posicionamiento y tecnologías geoespaciales. En el ámbito militar, la precisión geoespacial es crucial para la planificación y ejecución de operaciones, ya que proporciona información detallada y confiable sobre el entorno operativo y las posiciones tanto propias como enemigas. Esta precisión se logra a través de la combinación de diferentes fuentes de datos, como el GPS, imágenes satelitales, mapas topográficos y sistemas de información geográfica (SIG), que permiten obtener coordenadas geográficas exactas y representaciones detalladas del terreno (ESRI, 2021).

Una de las aplicaciones más importantes de la precisión geoespacial en el ámbito militar es la navegación y el posicionamiento de unidades y tropas en terrenos desconocidos o difíciles. La capacidad de determinar con precisión la ubicación de las fuerzas militares permite evitar errores de navegación y garantizar que las unidades lleguen a sus objetivos de manera oportuna y segura. Además, la precisión geoespacial facilita la coordinación entre diferentes unidades y la realización de maniobras tácticas complejas en entornos cambiantes y hostiles (Huayán, 2024).

Otra aplicación clave de la precisión geoespacial en el ámbito militar es el apoyo al tiro de precisión y el control de fuego de sistemas de armas. La capacidad de determinar con precisión las coordenadas de objetivos enemigos permite dirigir el fuego de manera efectiva y maximizar el impacto sobre el adversario. Esto se logra mediante el uso de sistemas de guía y munición de alta precisión, que pueden alcanzar blancos específicos con una exactitud milimétrica incluso a largas distancias. La precisión geoespacial también es fundamental para minimizar el riesgo de daños colaterales y maximizar la seguridad de las fuerzas amigas y civiles en el área de operaciones (Hierro, 2020).

Además de su papel en la navegación y el tiro de precisión, la precisión geoespacial también es esencial para la planificación y ejecución de operaciones de reconocimiento y vigilancia. La capacidad de obtener información detallada y actualizada sobre el terreno y las posiciones enemigas permite a las fuerzas militares realizar misiones de reconocimiento y vigilancia con mayor eficacia y seguridad. Esto incluye la identificación de puntos de interés, la detección de amenazas y la evaluación de la vulnerabilidad del terreno, lo que contribuye a una toma de decisiones más informada y estratégica en el campo de batalla (Gómez M. , 2024).

Por lo cual, la precisión geoespacial en el contexto militar es fundamental para la navegación, el tiro de precisión y la vigilancia del terreno, contribuyendo así a la efectividad y seguridad de las operaciones militares.

2.2.1.2.Eficiencia operativa

La eficiencia operativa en el contexto militar se refiere a la capacidad de las fuerzas armadas para lograr sus objetivos de manera óptima y con los recursos disponibles, minimizando el uso de recursos y maximizando los resultados obtenidos en las operaciones militares. En el ámbito militar, la eficiencia operativa es fundamental para garantizar el éxito en el cumplimiento de las misiones asignadas, ya que permite aprovechar al máximo los recursos humanos, materiales y tecnológicos disponibles en situaciones complejas y cambiantes (Delgado, 2008).

Una de las dimensiones clave de la eficiencia operativa en el ámbito militar es la optimización de los procesos y procedimientos de planificación y ejecución de operaciones. Esto incluye la identificación de los pasos críticos en cada fase de la operación, la asignación eficiente de tareas y responsabilidades, y la coordinación efectiva entre las diferentes unidades y elementos que participan en la misión. La optimización de los procesos contribuye a reducir el tiempo de respuesta y aumentar la flexibilidad y capacidad de adaptación de las fuerzas militares ante situaciones imprevistas (Gómez M. , 2024).

Otra dimensión importante de la eficiencia operativa en el ámbito militar es la maximización del uso de tecnologías avanzadas y sistemas de información para mejorar la toma de decisiones y el desempeño en el campo de batalla. El uso de sistemas de mando y control, dispositivos de comunicación y tecnologías de información

geoespacial permite a las fuerzas militares obtener una visión completa y actualizada del campo de batalla, facilitando así la identificación de objetivos, la planificación de rutas y la coordinación de acciones tácticas. La integración de estas tecnologías en las operaciones militares aumenta la capacidad de las fuerzas para actuar con precisión y rapidez en entornos complejos y dinámicos (Huayán, 2024).

Además de la optimización de procesos y el uso de tecnologías avanzadas, la eficiencia operativa en el ámbito militar también se relaciona con la capacitación y preparación del personal militar. Esto incluye la formación en habilidades tácticas y técnicas específicas, así como el desarrollo de capacidades de liderazgo y trabajo en equipo. Un personal bien entrenado y motivado es fundamental para garantizar la eficacia y la eficiencia en las operaciones militares, ya que permite a las fuerzas responder de manera rápida y efectiva a las demandas del combate y adaptarse a situaciones cambiantes en el campo de batalla (Ruiz, 2023).

Por lo cual, la eficiencia operativa en el contexto militar se refiere a la capacidad de las fuerzas armadas para lograr sus objetivos de manera óptima y con los recursos disponibles, mediante la optimización de procesos, el uso de tecnologías avanzadas y la capacitación del personal militar.

2.2.1.3.Fiabilidad de la señal

La fiabilidad de la señal en el contexto militar se refiere a la consistencia y estabilidad de las comunicaciones y sistemas de posicionamiento, especialmente en entornos operativos desafiantes y adversos. En el ámbito militar, la fiabilidad de la señal es fundamental para garantizar la conectividad y la precisión en la transmisión de datos y órdenes en tiempo real. Esta fiabilidad es crucial para la toma de decisiones y la ejecución de operaciones, ya que cualquier interrupción o interferencia en la señal podría comprometer la seguridad y el éxito de la misión.

Una de las principales preocupaciones en relación con la fiabilidad de la señal en el ámbito militar es la protección contra interferencias y ataques electrónicos. Los sistemas de comunicación y posicionamiento, como el GPS, son susceptibles a interferencias deliberadas o accidentales, que pueden ser causadas por señales de jamming, spoofing o ruido electromagnético. Estas interferencias pueden afectar la precisión y la disponibilidad de la señal, lo que dificulta la navegación, el

posicionamiento y la comunicación entre las unidades militares. Por lo tanto, garantizar la resistencia y la robustez de los sistemas de señalización contra tales amenazas es una prioridad para las fuerzas armadas.

Otro aspecto importante de la fiabilidad de la señal en el ámbito militar es la redundancia y la diversificación de los sistemas de comunicación y posicionamiento. La implementación de múltiples sistemas y tecnologías, como el uso combinado de GPS, GLONASS y Galileo, permite aumentar la disponibilidad y la integridad de la señal en diferentes entornos y condiciones. Además, la integración de sistemas de respaldo y comunicación por satélite garantiza la continuidad de las operaciones en caso de fallas o interrupciones en las redes terrestres.

Además de proteger contra interferencias y diversificar los sistemas de señalización, la fiabilidad de la señal también se relaciona con la capacidad de recuperación y restauración de la conectividad en caso de fallos. Los protocolos de recuperación de red y los sistemas de redundancia automática permiten restablecer la conexión y mantener la comunicación incluso en situaciones de emergencia o crisis. Esta capacidad de respuesta rápida y eficaz es fundamental para garantizar la continuidad de las operaciones militares y la seguridad de las fuerzas desplegadas en el terreno.

Por lo cual, la fiabilidad de la señal en el contexto militar es crucial para garantizar la conectividad y la precisión en la transmisión de datos y órdenes en entornos operativos desafiantes. Proteger contra interferencias, diversificar los sistemas de comunicación y posicionamiento, y asegurar la capacidad de recuperación y restauración de la conectividad son elementos clave para garantizar la fiabilidad y la eficacia de las comunicaciones militares.

2.2.2. Variable 2: Prácticas de topografía para el tiro

Las prácticas de topografía para el tiro en el contexto militar se refieren a las técnicas y procedimientos utilizados para determinar con precisión las coordenadas geográficas de objetivos y blancos, así como para calcular las correcciones necesarias en el disparo de armas y sistemas de artillería. Estas prácticas son fundamentales para garantizar la exactitud y efectividad de los disparos en combate, maximizando así el impacto sobre el objetivo y minimizando el riesgo de daños colaterales. En el ámbito militar, las prácticas de topografía

para el tiro incluyen una serie de pasos y técnicas, que van desde la identificación y ubicación de objetivos hasta la corrección de disparos en función de factores como la distancia, la elevación y las condiciones atmosféricas.

Una de las principales aplicaciones de las prácticas de topografía para el tiro en el ámbito militar es la determinación precisa de las coordenadas geográficas de objetivos y blancos. Esto implica el uso de instrumentos de medición topográfica, como teodolitos y estaciones totales, para realizar mediciones precisas de distancias, ángulos y elevaciones. Estas mediciones se utilizan luego para calcular las coordenadas exactas del objetivo y proporcionar la información necesaria para dirigir con precisión el fuego de las armas y sistemas de artillería hacia el blanco deseado (Oesia, 2022).

Otra aplicación importante de las prácticas de topografía para el tiro en el ámbito militar es el cálculo de correcciones balísticas y meteorológicas para los disparos de armas y sistemas de artillería. Esto incluye la consideración de factores como la velocidad y dirección del viento, la temperatura y la altitud, que pueden afectar la trayectoria y precisión de los proyectiles en vuelo. Los topógrafos militares utilizan modelos balísticos y meteorológicos avanzados para calcular estas correcciones y ajustar los disparos en consecuencia, asegurando así la máxima precisión y efectividad en el tiro de las armas (Navarro, 2023).

Además de la determinación de coordenadas y el cálculo de correcciones, las prácticas de topografía para el tiro también implican la preparación y mantenimiento de mapas topográficos detallados del área de operaciones. Estos mapas, que muestran características del terreno como elevaciones, vegetación y cursos de agua, son esenciales para la planificación y ejecución de operaciones militares, así como para la identificación de posibles posiciones enemigas y puntos de interés estratégico. Los topógrafos militares trabajan en estrecha colaboración con las unidades de inteligencia y reconocimiento para actualizar y mantener estos mapas actualizados, garantizando así la disponibilidad de información precisa y confiable para las fuerzas en el terreno (Schwarz, 2023).

Por lo cual, las prácticas de topografía para el tiro en el contexto militar son fundamentales para garantizar la precisión y efectividad de los disparos de armas y sistemas de artillería en combate. Estas prácticas incluyen la determinación de coordenadas geográficas, el cálculo de correcciones balísticas y meteorológicas, y la preparación de mapas topográficos detallados del área de operaciones.

En el ámbito militar, las prácticas de topografía para el tiro han sido objeto de diversas teorías que buscan comprender su importancia y mejorar su aplicación en operaciones de combate. Una teoría fundamental es la teoría de la precisión geoespacial, que se centra en la utilización de técnicas topográficas para obtener coordenadas exactas de objetivos y blancos en el terreno. Esta teoría sostiene que la precisión geoespacial es crucial para garantizar la efectividad y eficiencia de los disparos de armas y sistemas de artillería, ya que permite dirigir el fuego con precisión milimétrica sobre el objetivo deseado, minimizando así el riesgo de daños colaterales (Barbosa, 2015).

Otra teoría relevante es la teoría del control de fuego y observación, que se enfoca en la importancia de la topografía para facilitar la coordinación entre las unidades de observación y las unidades de fuego en el campo de batalla. Según esta teoría, las prácticas de topografía para el tiro son esenciales para establecer puntos de observación estratégicos y calcular las coordenadas de objetivos enemigos, permitiendo así dirigir el fuego con precisión y eficacia. Esta teoría destaca cómo la topografía proporciona la base para el control efectivo del fuego y la toma de decisiones tácticas en tiempo real durante las operaciones militares (Barbosa, 2015).

Una tercera teoría importante es la teoría de la planificación y ejecución de operaciones, que se centra en la integración de la topografía en el proceso de planificación y ejecución de misiones militares. Según esta teoría, las prácticas de topografía son fundamentales para identificar y evaluar las características del terreno, así como para determinar las rutas de avance, posiciones defensivas y áreas de concentración de fuerzas. Esta teoría resalta cómo la topografía proporciona información crítica para la toma de decisiones estratégicas y tácticas, así como para la selección de objetivos y la asignación de recursos durante la planificación de operaciones militares (Barbosa, 2015).

En conjunto, estas teorías proporcionan un marco conceptual para comprender la importancia de las prácticas de topografía para el tiro en el contexto militar, destacando su papel fundamental en la obtención de coordenadas precisas, el control del fuego y la planificación de operaciones en el campo de batalla.

2.2.2.1.Planificación de ejercicios

La planificación de ejercicios en el contexto militar se refiere al proceso integral mediante el cual las fuerzas armadas diseñan, organizan y ejecutan actividades de entrenamiento y maniobras para mejorar la preparación operativa y la capacidad de

combate de sus unidades y tropas. Este proceso implica la formulación de objetivos específicos, la asignación de recursos, la selección de métodos de entrenamiento adecuados y la evaluación de resultados con el fin de garantizar un entrenamiento efectivo y realista. La planificación de ejercicios es esencial para mantener la capacidad operativa y la preparación de las fuerzas militares, así como para garantizar la interoperabilidad y la coordinación entre las diferentes ramas y unidades (Gómez M., 2024).

Uno de los aspectos fundamentales de la planificación de ejercicios en el ámbito militar es la definición clara de objetivos y metas de entrenamiento. Estos objetivos pueden incluir el desarrollo de habilidades tácticas específicas, la familiarización con el equipo y las armas, la mejora de la capacidad de liderazgo y trabajo en equipo, entre otros. Establecer objetivos claros y medibles es crucial para guiar el diseño y la ejecución de los ejercicios, así como para evaluar la efectividad del entrenamiento y el progreso de las unidades y tropas en el logro de sus capacidades operativas (Gómez M., 2024).

Otro aspecto importante de la planificación de ejercicios militares es la selección y secuenciación de actividades de entrenamiento adecuadas para alcanzar los objetivos establecidos. Esto puede incluir una variedad de actividades, como ejercicios de combate simulado, prácticas de tiro, maniobras tácticas, ejercicios de respuesta a emergencias y operaciones conjuntas con otras fuerzas aliadas. La planificación cuidadosa de estas actividades, teniendo en cuenta factores como el nivel de experiencia de las unidades, el tipo de equipo disponible y las condiciones del terreno, es fundamental para garantizar la efectividad y el realismo del entrenamiento (Gómez M., 2024).

Además de la definición de objetivos y la selección de actividades de entrenamiento, la planificación de ejercicios militares también implica la asignación y gestión eficiente de recursos. Esto puede incluir la asignación de personal, equipo, vehículos, municiones y otros recursos necesarios para llevar a cabo los ejercicios de manera segura y efectiva. La planificación logística detallada, que abarca desde la preparación de áreas de entrenamiento hasta el transporte de tropas y suministros, es esencial para garantizar que los ejercicios se desarrollen sin contratiempos y que las unidades puedan cumplir con sus objetivos de entrenamiento de manera óptima (ENAIRE, 2020).

Por lo cual, la planificación de ejercicios en el contexto militar es un proceso multifacético que implica la definición de objetivos, la selección de actividades de entrenamiento, y la asignación y gestión de recursos para mejorar la preparación operativa y la capacidad de combate de las fuerzas armadas.

2.2.2.2.Destreza técnica

La destreza técnica en el contexto militar se refiere a la habilidad y competencia de los militares para utilizar y mantener equipos, armas y sistemas de manera efectiva y eficiente durante las operaciones militares. Esta destreza abarca un amplio espectro de habilidades técnicas, que van desde el manejo y mantenimiento de armamento hasta el uso de sistemas de comunicación y tecnologías avanzadas en el campo de batalla. En el ámbito militar, la destreza técnica es crucial para garantizar la capacidad operativa de las fuerzas y para maximizar su efectividad en el cumplimiento de las misiones asignadas (1Library, 2021).

Una de las áreas principales de destreza técnica en el ámbito militar es el manejo y mantenimiento de armas y equipos de combate. Esto incluye la capacitación en el manejo seguro y preciso de armas de fuego, así como el conocimiento y la aplicación de procedimientos de limpieza, mantenimiento y reparación de equipo táctico y vehículos militares. La destreza técnica en este aspecto es esencial para garantizar que las armas y equipos estén en condiciones óptimas de funcionamiento en todo momento, lo que permite a las fuerzas militares responder de manera efectiva y rápida en situaciones de combate.

Otro aspecto importante de la destreza técnica en el ámbito militar es el dominio de sistemas de comunicación y tecnologías avanzadas. Esto incluye el uso de radios, sistemas de cifrado y equipos de transmisión de datos para establecer comunicaciones seguras y fiables en el campo de batalla. Además, implica la capacidad de utilizar tecnologías de vigilancia y reconocimiento, como drones y sistemas de imágenes térmicas, para recopilar información sobre el terreno y las posiciones enemigas, lo que contribuye a una toma de decisiones más informada y precisa por parte de los comandantes militares (Euroinnova, 2023).

Además de las habilidades específicas relacionadas con el manejo de armas y equipos, la destreza técnica en el ámbito militar también incluye competencias en áreas

como la ingeniería, la medicina de combate y la logística. Estas áreas requieren conocimientos técnicos especializados y la capacidad de resolver problemas de manera rápida y eficiente en entornos operativos desafiantes y a menudo peligrosos. La destreza técnica en estas áreas es esencial para garantizar el apoyo y la protección de las fuerzas en el terreno, así como para maximizar su capacidad de maniobra y supervivencia en situaciones de combate (Ramírez, 2017).

Por lo cual, la destreza técnica en el contexto militar abarca una amplia gama de habilidades y competencias relacionadas con el manejo de armas, equipos y tecnologías avanzadas. Esta destreza es esencial para garantizar la capacidad operativa de las fuerzas militares y su capacidad para cumplir con éxito las misiones asignadas en cualquier entorno operativo.

2.2.2.3.Coordinación táctica

La coordinación táctica en el contexto militar se refiere a la capacidad de las fuerzas armadas para sincronizar y armonizar las acciones de diferentes unidades y elementos durante el desarrollo de operaciones tácticas en el campo de batalla. Esta coordinación es esencial para asegurar que las fuerzas operen de manera cohesionada y eficaz, maximizando así sus capacidades combativas y minimizando el riesgo de errores o confusiones que puedan comprometer el éxito de la misión. En el ámbito militar, la coordinación táctica implica la integración de múltiples dimensiones, como la planificación, la comunicación, la sincronización de movimientos y la ejecución de acciones tácticas (Gómez M., 2024).

Una de las dimensiones fundamentales de la coordinación táctica es la planificación detallada de las operaciones militares. Esto implica la elaboración de planes tácticos que definan los objetivos, estrategias y acciones específicas a realizar durante la misión. La planificación táctica incluye la identificación de roles y responsabilidades de cada unidad, la asignación de áreas de operación, la definición de líneas de comunicación y la programación de tiempos y secuencias de acción. Una planificación meticulosa es crucial para establecer una base sólida para la coordinación y el éxito en el campo de batalla (Gómez M., 2024).

La comunicación efectiva es otro aspecto clave de la coordinación táctica en el ámbito militar. Esto implica el intercambio constante de información entre unidades,

líderes y personal de apoyo a través de diversos medios de comunicación, como radios, sistemas de mensajería y señales visuales. La comunicación clara y oportuna es fundamental para mantener la cohesión y el entendimiento mutuo entre las fuerzas, permitiendo una respuesta rápida y coordinada ante cambios en el campo de batalla y la adaptación a situaciones imprevistas (Gómez M., 2024).

La sincronización de movimientos y acciones tácticas es otro componente esencial de la coordinación táctica en el ámbito militar. Esto implica la coordinación de operaciones terrestres, aéreas y marítimas, así como el manejo simultáneo de diferentes aspectos de la batalla, como el fuego de apoyo, el movimiento de tropas y la ejecución de maniobras tácticas. La sincronización efectiva garantiza que todas las unidades actúen en armonía y se apoyen mutuamente, maximizando así el impacto de las operaciones militares y minimizando la vulnerabilidad ante las amenazas enemigas (Gómez M., 2024).

Por lo cual, la coordinación táctica en el contexto militar es fundamental para asegurar la cohesión y eficacia de las operaciones militares. Esto implica una planificación detallada, comunicación efectiva y sincronización de movimientos y acciones tácticas entre las diferentes unidades y elementos en el campo de batalla.

2.3. Marco conceptual

Alcance balístico: La distancia máxima a la que un proyectil disparado desde un arma o sistema de artillería puede llegar, teniendo en cuenta factores como la velocidad inicial, la gravedad y la resistencia del aire. (Cuéllar & Baños, 2022)

Atenuación de la señal: Reducción en la intensidad de la señal GPS causada por obstáculos físicos, interferencia electromagnética u otros factores, lo que puede afectar la precisión y la disponibilidad del sistema. (BBC Mundo, 2010)

Corrección diferencial: Técnica utilizada para mejorar la precisión del GPS al corregir errores sistemáticos en las mediciones de un receptor GPS mediante el uso de una estación base de referencia conocida. (Hinostroza, 2021)

Correcciones de tiro: Ajustes aplicados a los disparos de armas y sistemas de artillería para compensar factores como la distancia, la elevación, el viento y otros elementos que afectan la precisión del tiro. (Vilca & Vásquez, 2023)

Dilución de la precisión geométrica (GDOP): Factor que indica cuánto afecta la geometría y la disposición de los satélites en la precisión de la posición determinada por un receptor GPS. (Terán, 2022)

Disponibilidad: La capacidad de un receptor GPS para adquirir y rastrear señales de satélite en condiciones operativas normales y dentro de un área geográfica específica. (Desmarais, 2024)

Estación total: Instrumento electrónico utilizado en topografía para medir ángulos y distancias con alta precisión, combinando las funciones de un teodolito y un distanciancióметro en un solo dispositivo. (Jiménez et al., 2019)

Georreferenciación: Proceso de asociar coordenadas geográficas precisas a puntos específicos de interés o eventos, utilizando información obtenida a través de receptores GPS u otros sistemas de posicionamiento. (Raymundo et al., 2016)

Integridad: La confianza en la continuidad de la prestación de servicios precisos y confiables por parte de un sistema de navegación por satélite, como el GPS, sin interrupciones inesperadas. (Hierro, 2020)

Métodos de triangulación: Técnicas utilizadas en topografía para determinar la posición relativa de un punto mediante la medición de ángulos desde puntos de referencia conocidos, como la intersección de líneas de visión desde teodolitos o estaciones totales. (Barbosa, 2015)

Navegación inercial: Método de navegación que utiliza acelerómetros y giroscopios para determinar la posición y orientación de un objeto en movimiento sin depender de señales externas, como las del GPS. (Hierro, 2020)

Perfil topográfico: Representación gráfica de la elevación del terreno a lo largo de una línea de trayectoria específica, utilizada para visualizar y analizar las características del terreno y planificar la mejor ubicación para disparos y maniobras. (Carrión y Cruz, 2020)

Precisión: La medida de la exactitud relativa de las coordenadas determinadas por un receptor GPS, expresada específicamente en metros. (Hinostroza, 2021)

Puntos de control: Ubicaciones conocidas y fácilmente identificables en el terreno que se utilizan como referencia para realizar mediciones topográficas precisas y para orientar la planificación de disparos y maniobras. (Raymundo et al., 2016)

Receptor GPS: Dispositivo electrónico que recibe señales de los satélites GPS para determinar la posición, velocidad y tiempo de un usuario en la Tierra. (Yamasqui, 2022)

Sistema de Posicionamiento Global (GPS): Sistema satelital de navegación que proporciona información sobre la ubicación y el tiempo en cualquier lugar del mundo donde haya una línea de visión clara hacia un mínimo de cuatro satélites GPS. (Historia de la Tecnología, 2023)

Teodolito: Instrumento óptico utilizado en topografía para medir ángulos horizontales y verticales con alta precisión, fundamental para determinar la dirección y la elevación de los objetivos. (Jiménez et al., 2019)

Tiro: El acto de disparar armas de fuego o sistemas de artillería con el objetivo de alcanzar un objetivo específico. (Cuéllar & Baños, 2022)

Topografía: El estudio y la representación precisa de la forma y características físicas de la superficie terrestre, incluidas las elevaciones, las pendientes y las características naturales y artificiales del terreno. (Barbosa, 2015)

Visibilidad del objetivo: La capacidad de detectar y visualizar claramente un objetivo desde una posición de disparo, teniendo en cuenta factores como la distancia, la elevación y la presencia de obstáculos naturales o artificiales. (Carrión y Cruz, 2020)

2.4. Operacionalización de las variables

Tabla 1.
Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable 1 Empleo del GPS	Sistema satelital de navegación que proporciona información sobre la ubicación y el tiempo en cualquier lugar del mundo donde haya una línea de visión clara hacia un mínimo de cuatro satélites GPS (Desmarais, 2024).	Variable cualitativa ordinal; esta variable fue medida a través de un cuestionario con 12 preguntas cerradas y respuestas en escala de Likert, aplicadas a los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos 2024.	Precisión geoespacial	• Exactitud en coordenadas • Corrección diferencial • Resolución temporal • Cobertura satelital • Integración de sistemas	Ordinal Cuestionario tipo Likert
			Eficiencia operativa	• Tiempo de adquisición • Consumo de energía • Facilidad de uso • Actualización de software • Resistencia ambiental	
			Fiabilidad de la señal	• Resistencia a interferencias • Tolerancia al multipath • Estabilidad de la conexión • Consistencia de la precisión • Sincronización de reloj	
Variable 2 Prácticas de topografía para el tiro	La práctica de topografía para el tiro se refiere al uso de técnicas de medición topográfica, como la triangulación y la generación de perfiles, para determinar la ubicación y las características del terreno con el fin de realizar disparos de precisión en el campo de batalla (Barbosa, 2015).	Variable cualitativa ordinal; esta variable fue medida a través de un cuestionario con 12 preguntas cerradas y respuestas en escala de Likert, aplicadas a los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos 2024.	Planificación de ejercicios	• Diseño de trayectorias • Selección de puntos de referencia • Establecimiento de objetivos • Programación de actividades • Evaluación de riesgos	Ordinal Cuestionario tipo Likert
			Destreza técnica	• Uso de instrumentos • Interpretación de mapas • Medición de distancias • Cálculo de elevaciones • Ajuste de miras	
			Coordinación táctica	• Comunicación entre equipos • Sincronización de movimientos • Adaptabilidad a condiciones • Integración de tecnologías • Flexibilidad en estrategias	

2.5. Formulación de hipótesis

2.5.1. Hipótesis general

Existe relación directa y significativa entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

2.5.2. Hipótesis especificas

Existe relación directa y significativa entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

Existe relación directa y significativa entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

Existe relación directa y significativa entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

CAPÍTULO III.
Marco metodológico

3.1. Enfoque de investigación

El enfoque de investigación adoptado en este estudio se caracteriza por su naturaleza eminentemente cuantitativa, fundamentada en la recolección y el análisis meticuloso de datos numéricos con el propósito de abordar interrogantes de investigación y someter a prueba hipótesis previamente formuladas. Este enfoque se erige sobre la premisa de recopilar datos objetivos y mensurables, susceptibles de ser sometidos a análisis estadístico riguroso.

La metodología de investigación cuantitativa se vale de una variedad de técnicas y herramientas, tales como encuestas, experimentos controlados, cuestionarios, análisis de datos secundarios y mediciones objetivas, con el fin de recolectar datos que sean representativos y confiables. Estos datos, una vez obtenidos, son sometidos a un escrutinio exhaustivo mediante el empleo de técnicas estadísticas, con miras a identificar patrones, relaciones y tendencias significativas.

De acuerdo con Ñaupas et al. (2018), “los métodos cuantitativos en investigación se distinguen por su énfasis en la medición de variables y el empleo de herramientas de investigación específicas. Estos métodos hacen uso tanto de estadísticas descriptivas como inferenciales en el procesamiento y análisis de datos, así como en la evaluación y validación de hipótesis previamente establecidas. Además, se destacan por su enfoque riguroso en la formulación de hipótesis estadísticas, así como en el diseño formal de estudios, incluyendo aspectos como la selección de muestras y la determinación de tipos de estudio más apropiados para abordar las interrogantes planteadas.

3.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación llevado a cabo en este estudio se clasifica como investigación básica, también conocida como pura o fundamental, siguiendo la definición de Ñaupas et al. (2018). Este tipo de investigación se orienta hacia la ampliación y profundización del conocimiento existente, como resultado de investigaciones previas. Su principal objetivo es de índole teórica, cognitiva e intelectual, sin un propósito inmediato de aplicación práctica.

En el ámbito de la investigación básica, los investigadores se sumergen en la exploración de teorías, conceptos y principios, con la intención de generar conocimiento nuevo y original. Su enfoque se centra en responder a preguntas teóricas y enriquecer la comprensión general en un campo específico de estudio. A diferencia de la investigación aplicada, donde se busca resolver problemas prácticos, en la investigación básica el énfasis recae en la ampliación del horizonte del conocimiento sin necesariamente vincularlo a aplicaciones inmediatas.

Este tipo de investigación desempeña un papel fundamental en el avance del conocimiento en diversas disciplinas, ya que proporciona los cimientos sobre los cuales se construyen futuras investigaciones aplicadas. Aunque los resultados de la investigación básica pueden no tener una aplicación directa en el mundo real de manera inmediata, su contribución es invaluable para el desarrollo y la evolución de la ciencia y la academia.

3.3. Método de investigación

El enfoque metodológico empleado en este estudio se fundamentó en el Método Hipotético-Deductivo, definido por Marfull (2024) como el modelo de razonamiento que subyace al método científico. Este método proporciona un camino de investigación que garantiza un alto grado de certeza y confiabilidad en la obtención del conocimiento científico, lo que lo convierte en una herramienta fundamental en la investigación empírica.

El Método Hipotético-Deductivo se orienta hacia la comprensión profunda de los fenómenos estudiados y, en muchos casos, hacia la capacidad de producirlos en condiciones controladas. Su principal objetivo radica en explicar los orígenes y las causas de los fenómenos observados, lo que implica la formulación de hipótesis que puedan ser sometidas a rigurosas pruebas empíricas.

Además de la explicación de los fenómenos, el Método Hipotético-Deductivo persigue otros objetivos importantes, como la predicción y el control. La capacidad de prever eventos futuros basados en el conocimiento científico es esencial para la toma de decisiones informadas en una amplia gama de campos. Asimismo, el aspecto del control, uno de los usos más significativos del método, se apoya en leyes y teorías científicas bien establecidas, permitiendo intervenir en los fenómenos estudiados para influir en su desarrollo o resultado.

Por lo cual, el Método Hipotético-Deductivo no solo sirve como un marco para la investigación científica, sino que también facilita la explicación, predicción y control de

fenómenos naturales y sociales, contribuyendo así al avance del conocimiento y al progreso de la sociedad.

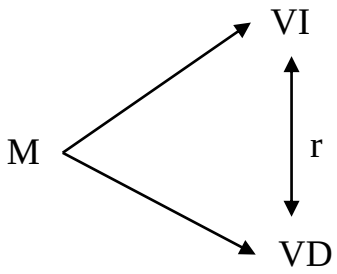
3.4. Alcance de investigación (nivel)

El alcance o nivel de la investigación llevada a cabo se enmarca dentro de la categoría de Descriptivo-Correlacional, según lo establecido por Hernández y Mendoza (2018). La investigación descriptiva, de acuerdo con estos autores, se concentra en la especificación detallada de las propiedades, características y perfiles de diversos fenómenos o entidades a analizar. En esencia, su objetivo principal radica en la medición o recopilación de información de manera independiente o general sobre conceptos variables o las oportunidades asociadas a ellos, sin necesariamente explorar las relaciones entre estos.

La investigación correlacional tiene como objetivo principal descubrir la relación entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto específico o en una muestra dada, como señalan Hernández y Mendoza (2018). Aunque a veces se centra en la interacción entre dos variables, muchas veces revela conexiones entre tres, cuatro o más variables, lo que ayuda a entender cómo una variable o valor predefinido se ve afectado por otras variables relacionadas. La investigación correlacional busca estimar el impacto aproximado de una variable única en un grupo de personas o casos, considerando los efectos de otras variables correlacionadas. En otras palabras, trata de comprender las complejas interrelaciones entre múltiples variables para una mejor comprensión de los fenómenos estudiados y para predecir posibles resultados o comportamientos.

Por lo tanto, la investigación de alcance Descriptivo-Correlacional adopta un enfoque integral que combina la especificación detallada de características y perfiles con el análisis de las relaciones entre variables, lo que permite una comprensión más completa y matizada de los fenómenos investigados. Este enfoque holístico facilita la identificación de patrones, tendencias y asociaciones entre variables, contribuyendo así a una interpretación más profunda y precisa de los resultados obtenidos.

Figura 1.
Esquema de correlación



Donde:

M = Muestra

VI = Variable 1: Empleo del GPS

VD = Variable 2: Prácticas de topografía para el tiro

r = Correlación entre dichas variables

3.5. Diseño de la investigación

El diseño del estudio se adscribió al enfoque no experimental y transversal, una elección que se derivó de la imposibilidad de controlar el comportamiento de las variables dentro de la muestra de estudio. Siguiendo la definición de Hernández y Mendoza (2018), este tipo de diseño implica que los datos recopilados no fueron manipulados intencionalmente, sino que se describieron de manera fiel a la realidad observada. Es decir, se observaron los fenómenos tal como se presentaron en su entorno natural, sin intervención o alteración por parte de los investigadores.

En este contexto, los estudios no experimentales se caracterizan por su enfoque en la observación y la descripción de los fenómenos tal como se presentan en su contexto natural. Las variables independientes se mantienen constantes deliberadamente para analizar cómo influyen en otras variables, permitiendo así comprender las relaciones entre ellas sin interferir en su curso natural.

Además, estos estudios pueden clasificarse como transversales o longitudinales, dependiendo de si se recopilan datos en un solo punto en el tiempo o a lo largo de un período extendido. En el caso de los estudios transversales, se observan las variables y sus

interrelaciones en un momento específico, mientras que en los estudios longitudinales se analiza cómo estas variables cambian y se relacionan a lo largo del tiempo.

Por lo cual, el diseño no experimental y transversal adoptado en este estudio permitió una observación detallada de los fenómenos en su entorno natural, lo que proporcionó una comprensión más profunda de las variables y sus interacciones en un contexto específico. Esta aproximación facilitó el análisis de las ocurrencias y relaciones entre las variables a lo largo del tiempo, contribuyendo así al avance del conocimiento en el área de estudio.

3.6. Población, muestra, unidad de estudio

3.6.1. Población de estudio

Se establecen una población de 31 cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, Año 2024.

Hernández y Mendoza (2018) definen la población de un estudio como el conjunto total de elementos o unidades que poseen características comunes y que son objeto de investigación. En el contexto de la investigación científica, esta población puede estar conformada por personas, objetos, eventos, o cualquier entidad que sea de interés para el estudio en cuestión.

La identificación precisa de la población es fundamental porque permite establecer los límites y el alcance del estudio, determinando a quiénes o a qué se aplicarán los hallazgos obtenidos. Hernández y Mendoza subrayan que una correcta definición de la población debe especificar claramente las características que los miembros del grupo deben tener para ser considerados parte de dicha población. Estas características pueden incluir aspectos demográficos, geográficos, temporales, o cualquier otra variable relevante según la naturaleza del estudio.

Además, los autores destacan la importancia de diferenciar entre la población objetivo y la población accesible. La población objetivo se refiere al grupo amplio y teóricamente definido que cumple con los criterios de inclusión del estudio, mientras que la población accesible es el segmento de la población objetivo al que el investigador puede acceder y del cual puede obtener datos. Esta distinción es crucial porque, en muchas ocasiones, las limitaciones prácticas impiden estudiar a la totalidad de la población objetivo, obligando a los investigadores a trabajar con una población accesible.

Para ilustrar, si se realiza un estudio sobre los hábitos de lectura de los adolescentes en un país, la población objetivo serían todos los adolescentes de ese país. Sin embargo, la población accesible podría ser solo los adolescentes de ciertas escuelas o regiones a las que los investigadores tienen acceso.

Por lo tanto, según Hernández y Mendoza (2018), la población de un estudio es un concepto esencial que abarca el conjunto total de unidades con características comunes, delimitadas de manera clara y precisa, y que pueden ser objeto de investigación para responder a las preguntas planteadas en el estudio.

3.6.2. Muestra de estudio

Es probabilístico de tipo aleatorio, tomando en cuenta la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 p * q}{d^2 * (N-1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

N =	31	Tamaño de la población
Z =	1.96	Nivel de confianza (95%)
p =	0.5	Probabilidad de éxito
q =	0.5	Probabilidad de fracaso
d =	0.05	Margen de error

$$n = \frac{(31) * (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (31 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = \frac{29.7724}{1.04}$$

$$n = 28.75$$

29 cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, Año 2024, dando como resultado a la muestra.

El estudio se llevó a cabo utilizando una muestra probabilística de tipo aleatorio, un método que asegura que cada individuo dentro de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado. Este enfoque es fundamental para garantizar la representatividad de los datos

y, en consecuencia, la validez de los resultados del estudio. Según Hernández y Mendoza (2018), la selección aleatoria en una muestra probabilística es clave para evitar sesgos y permite que los resultados puedan ser generalizados a toda la población con un alto nivel de confianza.

La muestra probabilística de tipo aleatorio se distingue por su capacidad de proporcionar una visión imparcial y precisa del fenómeno estudiado. Este método involucra la utilización de procedimientos aleatorios, tales como números generados por computadoras o sorteos, para asegurar que cada miembro de la población tenga una oportunidad equitativa de ser incluido en la muestra. Hernández y Mendoza (2018) subrayan que esta técnica es especialmente útil en investigaciones donde es crucial obtener una muestra representativa de la población para hacer inferencias válidas y fiables.

La aplicación de un muestreo probabilístico aleatorio implica varios pasos meticulosos. Primero, se define claramente la población de interés, lo cual incluye todos los individuos que podrían potencialmente ser sujetos del estudio. A continuación, se determina el tamaño de la muestra, basado en consideraciones estadísticas que aseguren que la muestra sea suficientemente grande para representar adecuadamente a la población total. Posteriormente, se emplea un proceso aleatorio para seleccionar a los participantes. Este proceso puede incluir el uso de tablas de números aleatorios o software especializado que garantiza la aleatoriedad de la selección.

La robustez del método probabilístico de tipo aleatorio radica en su capacidad para minimizar el error de muestreo, una preocupación central en cualquier investigación cuantitativa. Hernández y Mendoza (2018) explican que, al otorgar a cada miembro de la población una probabilidad conocida y no cero de ser seleccionado, este método reduce la posibilidad de que ciertos subgrupos de la población sean sobre- o infra-representados en la muestra final. Esto es crucial para asegurar que los hallazgos del estudio puedan ser extrapolados con precisión a toda la población, incrementando así la validez externa del estudio.

Por lo tanto, la elección de una muestra probabilística de tipo aleatorio en el estudio no solo fortalece la validez y fiabilidad de los resultados, sino que también se alinea con las mejores prácticas recomendadas en la investigación científica. Como detallan Hernández y Mendoza (2018), la aleatoriedad en la selección de la muestra es un pilar fundamental que

sustenta la calidad y la credibilidad de los hallazgos de un estudio, asegurando que las conclusiones derivadas puedan ser generalizadas de manera adecuada a la población en general.

3.6.3. Unidad de estudio

La unidad de estudio serían los cadetes de la EMCH "CFB" que estuvieron involucrados en el estudio.

La Unidad de Estudio, según la perspectiva de Hernández y Mendoza (2018), emerge como un concepto esencial en el ámbito de la investigación educativa y social. Este concepto refiere al elemento fundamental sobre el cual se centra la investigación, constituyendo el punto focal que guía el proceso investigativo. En su definición, Hernández y Mendoza enfatizan la importancia de seleccionar una unidad de estudio adecuada y relevante, que permita abordar de manera efectiva el problema de investigación planteado.

La elección de la unidad de estudio está estrechamente ligada al diseño y alcance de la investigación, ya que determina el contexto y los límites dentro de los cuales se llevará a cabo el estudio. Hernández y Mendoza destacan que la unidad de estudio puede variar considerablemente dependiendo del enfoque y los objetivos de la investigación, pudiendo ser desde individuos, grupos, instituciones, hasta comunidades enteras.

Asimismo, los autores subrayan la importancia de definir claramente los criterios para la selección de la unidad de estudio, lo cual implica considerar aspectos como la relevancia, la accesibilidad, la viabilidad y la representatividad. Esta selección estratégica garantiza que la unidad de estudio sea apropiada para abordar las preguntas de investigación planteadas, así como para obtener resultados significativos y generalizables.

Por lo tanto, la Unidad de Estudio, según Hernández y Mendoza (2018), constituye un elemento crucial en el proceso investigativo, al servir como el punto de partida y el marco de referencia para la indagación científica en el ámbito educativo y social. Su adecuada selección y definición son fundamentales para el éxito y la validez de cualquier estudio investigativo.

3.7. Técnica e instrumento para la recolección de datos

3.7.1. Técnica de recolección de datos

En el marco de la investigación emprendida, la elección de la técnica de recolección de datos ha sido crucial para garantizar la obtención de información precisa y relevante. Siguiendo las

directrices metodológicas propuestas por Hernández y Mendoza (2018), se optó por emplear la encuesta como herramienta primordial en el proceso de recopilación de datos. Esta elección se fundamenta en la versatilidad y la capacidad de la encuesta para abordar una amplia gama de temas, así como en su eficacia para alcanzar muestras representativas de la población de interés.

La encuesta, como técnica de recolección de datos, ofrece la posibilidad de recabar información directamente de los individuos involucrados en el fenómeno objeto de estudio. Este enfoque permite obtener datos de primera mano, lo que contribuye a minimizar sesgos y distorsiones en la información recopilada. Además, la estructura estandarizada de la encuesta facilita la comparación y el análisis sistemático de los datos obtenidos, lo que resulta fundamental para alcanzar conclusiones válidas y fiables.

Al seguir las pautas propuestas por Hernández y Mendoza (2018), se diseñó cuidadosamente el cuestionario de la encuesta, asegurando la claridad y la coherencia de las preguntas formuladas. Se tuvo en cuenta la relevancia de cada ítem para los objetivos de la investigación, así como la adecuación del lenguaje utilizado al perfil de los encuestados. Esta atención al detalle en la elaboración del instrumento de recolección de datos contribuyó a maximizar la calidad y la fiabilidad de los datos obtenidos.

Asimismo, se implementaron estrategias para garantizar la representatividad de la muestra, como el uso de técnicas de muestreo adecuadas y la difusión amplia de la encuesta entre la población objetivo. Este enfoque permitió obtener una muestra diversa y heterogénea, lo que facilita la extrapolación de los resultados a la población general y aumenta la validez externa de los hallazgos obtenidos.

Por lo tanto, la elección de la encuesta como técnica de recolección de datos en esta investigación se fundamenta en su capacidad para obtener información directa y confiable de los participantes, así como en su versatilidad y eficacia para abordar una amplia variedad de temas. Siguiendo las directrices metodológicas de Hernández y Mendoza (2018), se diseñó y se implementó la encuesta con rigurosidad, garantizando la calidad y la representatividad de los datos recopilados.

3.7.2. Instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos utilizado en esta investigación se basó en un cuestionario diseñado específicamente para el estudio, siguiendo las pautas establecidas por Hernández y Mendoza (2018). Este cuestionario se estructuró con preguntas cerradas, lo que permitió una fácil tabulación y análisis de los datos obtenidos. Además, las respuestas a estas preguntas se basaron en Escalas de Likert, una técnica ampliamente reconocida para medir actitudes y opiniones.

Las preguntas cerradas proporcionaron una estructura clara y definida para la investigación, permitiendo a los participantes seleccionar entre opciones predeterminadas que abarcaban una amplia gama de posibles respuestas. Esto garantizó la consistencia en las respuestas recopiladas, facilitando así la interpretación y comparación de los datos.

La elección de utilizar Escalas de Likert para las respuestas permitió capturar la intensidad de las actitudes o percepciones de los participantes. Al proporcionar una escala graduada, que va desde "nunca" hasta "siempre", se permitió una mayor sutileza en la evaluación de las respuestas, lo que proporcionó una visión más matizada de las actitudes y opiniones de los encuestados.

Siguiendo las directrices de Hernández y Mendoza (2018), se llevó a cabo un proceso riguroso de validación del cuestionario para garantizar su fiabilidad y validez. Se realizaron pruebas piloto y se realizaron ajustes según los comentarios recibidos, asegurando así que el instrumento de recolección de datos fuera efectivo para capturar la información relevante para la investigación.

Por lo tanto, el uso de un cuestionario con preguntas cerradas y respuestas en Escalas de Likert, siguiendo las recomendaciones de Hernández y Mendoza (2018), proporcionó un método robusto y confiable para recopilar datos en esta investigación. Esto permitió obtener información significativa y detallada sobre las actitudes y percepciones de los participantes, facilitando así el análisis y la interpretación de los resultados.

Tabla 2.
Diagrama de Likert

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	**2**	**3**	**4**	**5**

Fuente: Desarrollada en 1932 por el sociólogo Rensis Likert

Según Coll (2020), el baremo se define como un instrumento de evaluación que establece una escala de referencia para medir y comparar diferentes aspectos o características de un fenómeno, situación o individuo. En términos más simples, es una herramienta que proporciona un marco de referencia para cuantificar y calificar ciertos elementos o variables según criterios predeterminados.

Este concepto es especialmente relevante en contextos de evaluación y medición en diversos campos, como la psicología, la educación, la medicina y la justicia, entre otros. El baremo proporciona una estructura estandarizada que permite interpretar los resultados de manera objetiva y compararlos con una norma o referencia establecida previamente.

En la práctica, un baremo puede consistir en una tabla, una escala numérica o cualquier otro formato que permita asignar valores a las respuestas o comportamientos observados. Por ejemplo, en el ámbito educativo, un baremo puede utilizarse para calificar exámenes y asignar notas según el rendimiento de los estudiantes, mientras que en el ámbito médico, puede emplearse para evaluar el estado de salud de un paciente en función de diferentes parámetros clínicos.

La utilización de un baremo proporciona varios beneficios, entre los que se incluyen la objetividad en la evaluación, la uniformidad en los criterios de calificación y la posibilidad de comparar resultados entre diferentes individuos o grupos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la construcción y aplicación de un baremo deben realizarse con cuidado y atención a fin de garantizar su validez y fiabilidad, así como su adecuación a las características específicas del contexto en el que se va a utilizar. En resumen, el baremo es una herramienta fundamental en la evaluación y medición de diferentes fenómenos, que facilita la interpretación y comparación de resultados de manera objetiva y sistemática.

3.7.3. Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición

La validación del instrumento requería un enfoque riguroso y detallado, por lo que se optó por el método del "Juicio de Expertos", un proceso que implica someter el cuestionario a la evaluación crítica de profesionales altamente calificados en el campo de estudio. En este caso, tres expertos con grados de magíster y doctorado de la EMCH “CFB” fueron convocados para analizar y ofrecer su opinión sobre el instrumento propuesto. Sus apreciaciones fueron cuidadosamente registradas y resumidas en un cuadro para su posterior análisis detallado, que se adjuntaría como anexo al documento principal.

Tras recibir el juicio de los expertos, se llevó a cabo una prueba piloto del instrumento con la participación de 20 cadetes de Infantería de la misma institución. Esta prueba permitió identificar posibles áreas de mejora y ajustes necesarios en el cuestionario antes de su implementación definitiva.

Para evaluar la confiabilidad del instrumento, se empleó el estándar alfa de Cronbach, una medida estadística ampliamente reconocida para verificar la consistencia interna de un conjunto de ítems. Este coeficiente proporciona información sobre la fiabilidad y la consistencia de las respuestas obtenidas a partir del instrumento. Se analizó la relación de las variables con los coeficientes alfa de Cronbach para asegurar la estabilidad y precisión del instrumento, utilizando herramientas como SPSS 27 para procesar los datos y calcular los valores correspondientes.

Por lo cual, el proceso de validación del instrumento fue integral y meticuloso, combinando el juicio de expertos, pruebas piloto y análisis estadísticos para garantizar su fiabilidad y validez. Este enfoque aseguró que el instrumento fuera adecuado y confiable para su uso en la investigación planificada, proporcionando una base sólida para la recopilación y análisis de datos precisos y significativos.

Tabla 3.
Criterio de confiabilidad valores

Intervalo de Alpha de Cronbach	Valoración
“0 < 0.20”	“Muy Baja”
“0.21 < 0.40”	“Baja”
“0.41 < 0.60”	“Moderada”
“0.61 < 0.80”	“Alta”
“0.81 < 1”	“Muy Alta”

Este instrumento se utilizó en la prueba piloto de toda la muestra de 20 cadetes.

El coeficiente de Alfa de Cronbach, una herramienta de vital importancia en la evaluación de la consistencia interna de un conjunto de ítems en un cuestionario o escala, ha sido un pilar fundamental en la investigación psicométrica desde su desarrollo por el renombrado psicólogo Lee Cronbach en 1951. Este coeficiente, representado por el símbolo α, proporciona una medida cuantitativa de la fiabilidad del instrumento, lo que ayuda a los investigadores a Establecer la coherencia con la que las preguntas en un cuestionario están correlacionadas entre sí.

El coeficiente de alfa de Cronbach, cuya interpretación se basa en su escala de valores de 0 a 1, proporciona información crucial sobre la consistencia interna de los ítems del cuestionario. Un valor cercano a 1 indica una alta consistencia, lo que sugiere una fuerte correlación entre las preguntas y una medición confiable del mismo constructo o dimensión. Por el contrario, un valor cercano a 0 indica una baja consistencia, lo que implica que las preguntas pueden medir conceptos diferentes y no están relacionadas entre sí.

Generalmente, un coeficiente de alfa de Cronbach superior a 0.7 se considera aceptable para demostrar una consistencia interna adecuada. No obstante, esta evaluación puede variar según el contexto y los objetivos específicos de la investigación. Por ejemplo, en estudios más sensibles o con escalas más cortas, podría ser aceptable un valor ligeramente inferior de alfa de Cronbach.

Es importante destacar que el coeficiente de alfa de Cronbach asume que los ítems del cuestionario miden una única dimensión o concepto subyacente. Si el cuestionario evalúa múltiples conceptos o dimensiones distintas, puede ser más adecuado utilizar otros métodos de análisis de consistencia interna, como el análisis factorial confirmatorio.

Por lo cual, el coeficiente de alfa de Cronbach es una herramienta invaluable en la evaluación de la confiabilidad de un cuestionario, proporcionando a los investigadores una medida objetiva de la consistencia interna de los ítems. Su interpretación cuidadosa y su aplicación adecuada contribuyen significativamente a la calidad y validez de los datos recopilados en la investigación científica.

Figura 2.
Alpha de Cronbach - fórmula y datos

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum s^2}{ST^2}\right]$$

Donde,
k = El número de ítems
$\sum s^2$ = Sumatoria de varianzas de los ítems.
sT^2= Varianza de la suma de los ítems.
α = Coeficiente de alfa de Cronbach

Tabla 4.
Confiabilidad estadística del instrumento para medir la variable 1

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.822	15

La fiabilidad del instrumento es excepcionalmente alta, alcanzando un valor de 0.822 para la variable 1, lo que indica una consistencia interna notablemente sólida en las respuestas obtenidas mediante la Escala de Likert. Esta puntuación revela una confiabilidad sobresaliente en la medición de la variable en cuestión, lo que brinda una base sólida y confiable para la interpretación de los datos y las conclusiones derivadas del estudio.

Tabla 5.
Confiabilidad estadística del instrumento para medir la variable 2

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.885	15

La confiabilidad del instrumento es excepcionalmente alta, registrando un coeficiente de 0.885 para la variable 2. Esta puntuación refleja una consistencia interna muy sólida en las respuestas recopiladas mediante la Escala de Likert. Tal nivel de fiabilidad subraya la solidez del instrumento para medir con precisión y consistencia la variable en cuestión, brindando una base robusta para el análisis de datos y la interpretación de resultados en el estudio.

3.8. Procesamiento y método de análisis de datos

3.8.1. Técnica para el procesamiento de datos

Para llevar a cabo una investigación efectiva, es esencial seguir una secuencia de pasos meticulosamente planificados. En primer lugar, se debe garantizar la preparación de todas las herramientas de investigación, incluyendo el cuestionario diseñado conforme al indicador establecido, y disponer del número adecuado de copias para distribuir entre los participantes.

Una vez listas las herramientas, se procede a solicitar permiso al oficial superior responsable de los cadetes para llevar a cabo la encuesta. Este paso es crucial para asegurar la conformidad con los protocolos y procedimientos establecidos por la institución.

Después de obtener el permiso, se procede a encuestar a los cadetes. Las boletas se distribuyen durante un tiempo de servicio programado, aproximadamente de 20 minutos, durante el cual los participantes completan las encuestas. Cualquier pregunta o preocupación que surja durante este proceso se aborda de manera oportuna para garantizar la integridad de los datos recopilados.

Una vez concluida la etapa de recolección de datos, se procede al procesamiento de la información adquirida utilizando software especializado como Excel. Este paso es crucial para organizar y analizar los datos de manera eficiente y precisa.

Posteriormente, se realiza un análisis estadístico de los datos recopilados para obtener datos tanto descriptivos como inferenciales. Se emplean herramientas como SPSS 27 y la prueba de Shapiro Wilk para evaluar la normalidad de las muestras recopiladas, lo que proporciona información valiosa sobre la distribución de los datos.

Con base en los resultados de las pruebas de normalidad, se determina la naturaleza cualitativa de las variables y se procede a realizar pruebas de estadística inferencial para evaluar la significancia de las relaciones y correlaciones identificadas en el estudio. Estas pruebas son fundamentales para validar las hipótesis planteadas y obtener conclusiones significativas sobre el tema de investigación.

Así, seguir un proceso metodológico riguroso y bien planificado asegura la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos en la investigación, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la generación de conocimiento en el área de estudio correspondiente.

3.8.2. Método de análisis de datos

El análisis descriptivo, como primer paso en la comprensión de los datos de la encuesta, se erige como una herramienta crucial. En este proceso, se empleará Excel para facilitar la tabulación de los datos, lo que implica la creación de una tabla de recurrencia. Esta tabla visualiza la frecuencia de ocurrencia de cada valor o categoría en los datos recopilados, brindando una representación clara y concisa de la distribución de los datos. Además, se utilizarán gráficos de barras para identificar patrones y tendencias, lo que simplifica la interpretación de los resultados al destacar visualmente las variaciones. El análisis descriptivo

no solo ofrece una visión general del conjunto de datos, sino que también permite detectar cualquier anomalía o dato atípico que pueda influir en el análisis posterior.

El análisis inferencial desempeña un papel fundamental al profundizar en los componentes individuales del fenómeno bajo estudio y poner a prueba hipótesis específicas. En esta perspectiva, se utiliza el razonamiento inductivo para examinar el comportamiento de los indicadores de la realidad estudiada a través de las hipótesis planteadas. Para llevar a cabo este análisis, se emplea el coeficiente de correlación de Spearman (ρ), una medida que evalúa la relación entre dos variables continuas aleatorias. Este método es especialmente útil cuando los datos no siguen una distribución normal, ofreciendo una alternativa robusta a la correlación de Pearson en tales casos.

El proceso de cálculo del coeficiente de correlación de Spearman implica la ordenación y sustitución de los datos según su orden relativo, considerando la presencia de datos idénticos. Para establecer la importancia de la correlación observada, se utiliza una prueba de permutación, la cual contrasta el ρ observado con un ρ esperado bajo la hipótesis nula de que la correlación es nula. Este enfoque avanzado supera a los métodos tradicionales en la mayoría de los casos, ofreciendo resultados más precisos y fiables. La prueba de permutación no solo refuerza la validez de los resultados, sino que también proporciona una comprensión más profunda de la relación entre las variables estudiadas.

Por lo cual, tanto el análisis descriptivo como el inferencial constituyen pasos fundamentales en la investigación, ya que permiten explorar y comprender los datos de manera sistemática y rigurosa. Estos procesos proporcionan una base sólida para la interpretación de los resultados y la formulación de conclusiones significativas sobre el fenómeno estudiado. La integración de ambos análisis asegura que se aborden tanto los aspectos generales como los específicos del fenómeno, facilitando una visión comprensiva y detallada de los datos.

3.9. Aspectos éticos

La investigación militar, al igual que cualquier otra forma de investigación, debe adherirse a rigurosos principios éticos y asépticos que guíen su práctica y aseguren su integridad. Es imperativo que se garantice el respeto y la dignidad de los sujetos involucrados, así como la transparencia en los métodos y objetivos del estudio. El consentimiento informado de los participantes, la confidencialidad de los datos y la minimización de los riesgos son pilares fundamentales que deben ser prioritarios en todo momento. Estos principios aseguran que los

sujetos de investigación comprendan completamente los objetivos del estudio y las posibles implicaciones de su participación.

La protección de los derechos fundamentales de los participantes es esencial, y cualquier investigación militar debe realizarse con el más alto nivel de integridad ética. Además, se debe tener en cuenta el bienestar general y la contribución positiva al conocimiento en el campo, evitando en todo momento cualquier forma de uso indebido, explotación o perjuicio hacia individuos o comunidades. El compromiso con la ética asegura que los investigadores actúen con responsabilidad y equidad, priorizando siempre el bienestar de los participantes sobre los resultados potenciales de la investigación.

Es necesario que los investigadores militares estén constantemente conscientes de la responsabilidad ética que conlleva su trabajo, buscando siempre el equilibrio entre los objetivos de la investigación y el respeto hacia los derechos y la dignidad de los participantes". La ética en la investigación militar no solo es un requisito esencial, sino también un compromiso moral que debe ser prioritario en todo momento.

CAPÍTULO IV.

Resultados

4.1. Análisis descriptivo

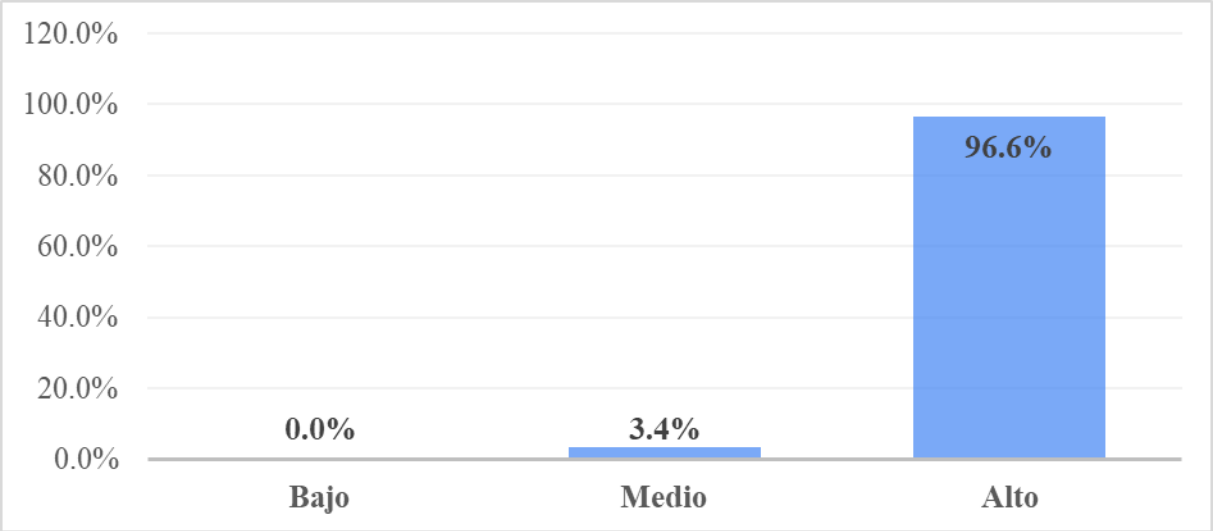
Resultados sobre la Variable 1: Empleo del GPS.

Tabla 6.
Empleo del GPS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	0	0.0%	0.0%	0.0%
	Medio	1	3.4%	3.4%	3.4%
	Alto	28	96.6%	96.6%	100.0%
	Total	29	100.0%	100.0%	

Interpretación de la Variable 1: Mediante la Tabla 6 y en la Figura 3, el "96,6% de los cadetes de Cuarto Año de Artillería demuestra un nivel alto en el empleo del GPS, mientras que solo el 3,4% se encuentra en un nivel medio, sin casos en el nivel bajo. Este resultado evidencia un manejo predominante de esta tecnología por parte de los cadetes, lo que sugiere una formación sólida en herramientas esenciales para la navegación y localización geoespacial. La ausencia de niveles bajos confirma que los programas de instrucción han logrado homogeneizar las competencias, aunque se recomienda reforzar las capacidades de quienes aún se ubican en un nivel medio.

Figura 3.
Empleo del GPS



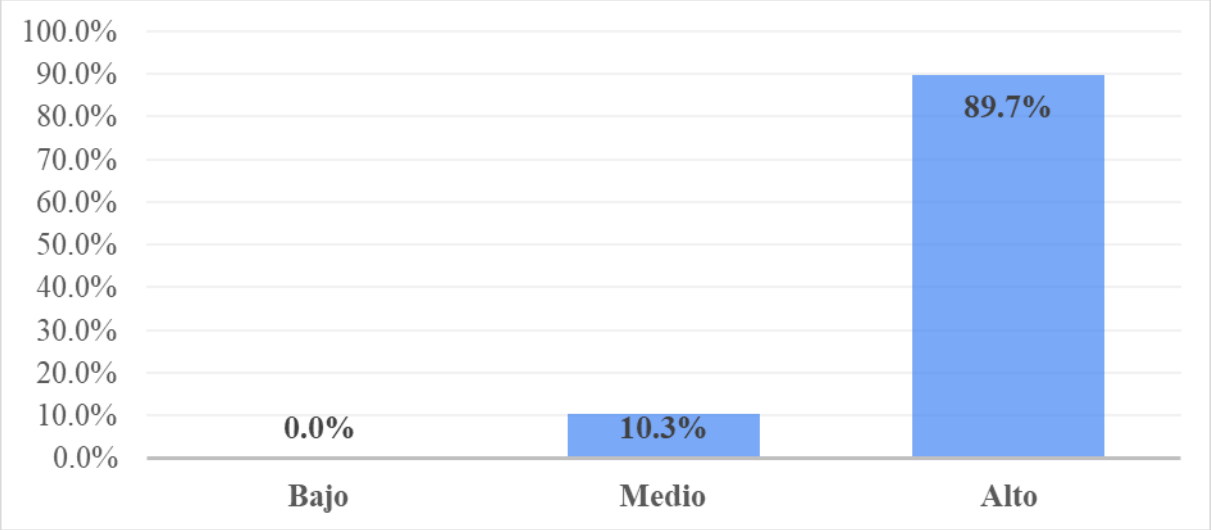
Resultados sobre la Variable 1: Dimensión 1 es Precisión geoespacial.

Tabla 7.
Precisión geoespacial

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	0	0.0%	0.0%	0.0%
	Medio	3	10.3%	10.3%	10.3%
	Alto	26	89.7%	89.7%	100.0%
	Total	29	100.0%	100.0%	

Interpretación de la Dimensión 1, V1: Mediante la Tabla 7 y en la Figura 4, el 89,7% de los cadetes tiene un nivel alto en precisión geoespacial, y el 10,3% presenta un nivel medio, sin registros en el nivel bajo. Esto refleja un dominio significativo en habilidades para determinar ubicaciones exactas, cruciales en el ámbito militar. La proporción de cadetes con nivel medio indica áreas de mejora, por lo que se podrían implementar ejercicios específicos para perfeccionar estas competencias, asegurando que todos los integrantes logren el máximo rendimiento en tareas que exigen alta precisión.

Figura 4.
Precisión geoespacial



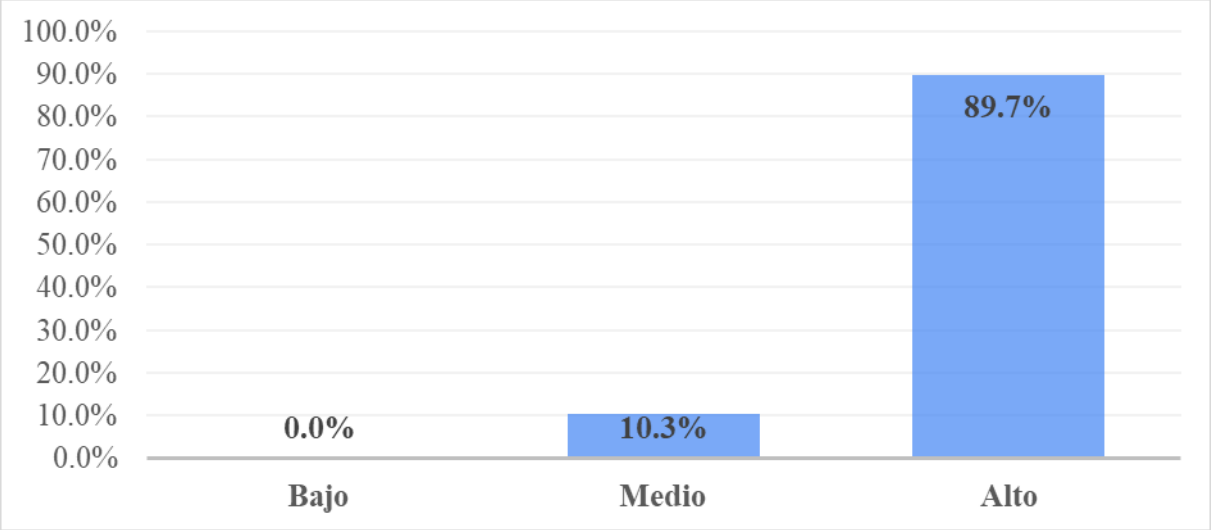
Resultados sobre la Variable 1: Dimensión 2 es Eficiencia operativa del GPS.

Tabla 8.
Eficiencia operativa del GPS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	0	0.0%	0.0%	0.0%
	Medio	3	10.3%	10.3%	10.3%
	Alto	26	89.7%	89.7%	100.0%
	Total	29	100.0%	100.0%	

Interpretación de la Dimensión 2, V1: Mediante la Tabla 8 y en la Figura 5, el 89.7% de los cadetes posee un nivel alto en eficiencia operativa, y el 10.3% presenta un nivel medio, sin cadetes en nivel bajo. Este resultado resalta la capacidad de los futuros oficiales para optimizar recursos y cumplir objetivos operativos de manera eficaz. Sin embargo, el porcentaje restante indica la necesidad de reforzar la instrucción en prácticas que promuevan una gestión aún más eficiente. Esto garantizaría una preparación uniforme en todas las áreas críticas del desempeño militar.

Figura 5.
Eficiencia operativa del GPS



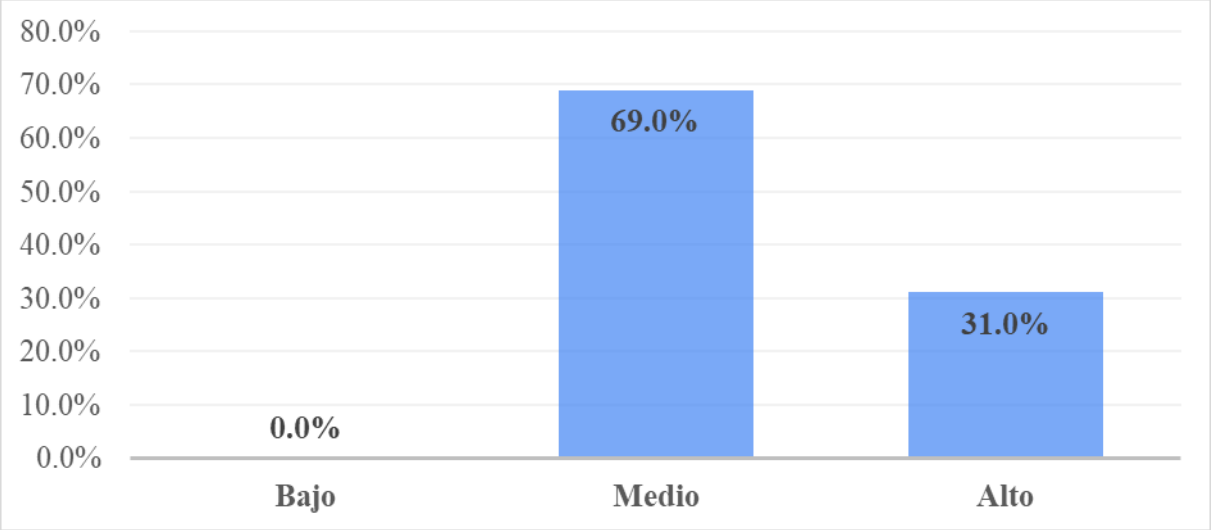
Resultados sobre la Variable 1: Dimensión 3 es Fiabilidad de la señal del GPS.

Tabla 9.
Fiabilidad de la señal del GPS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	0	0.0%	0.0%	0.0%
	Medio	20	69.0%	69.0%	69.0%
	Alto	9	31.0%	31.0%	100.0%
	Total	29	100.0%	100.0%	

Interpretación de la Dimensión 3, V1: Mediante la Tabla 9 y en la Figura 6, el 69.0% de los cadetes tiene un nivel medio en confiabilidad de la señal, mientras que el 31.0% alcanza un nivel alto. No se registraron niveles bajos. Estos datos evidencian que, aunque algunos cadetes han desarrollado habilidades avanzadas, la mayoría aún enfrenta desafíos en cuanto a garantizar la consistencia y estabilidad de las señales GPS. Se recomienda invertir en simulaciones y escenarios prácticos que fortalezcan estas competencias, especialmente en condiciones adversas donde la señal puede ser vulnerable.

Figura 6.
Fiabilidad de la señal del GPS



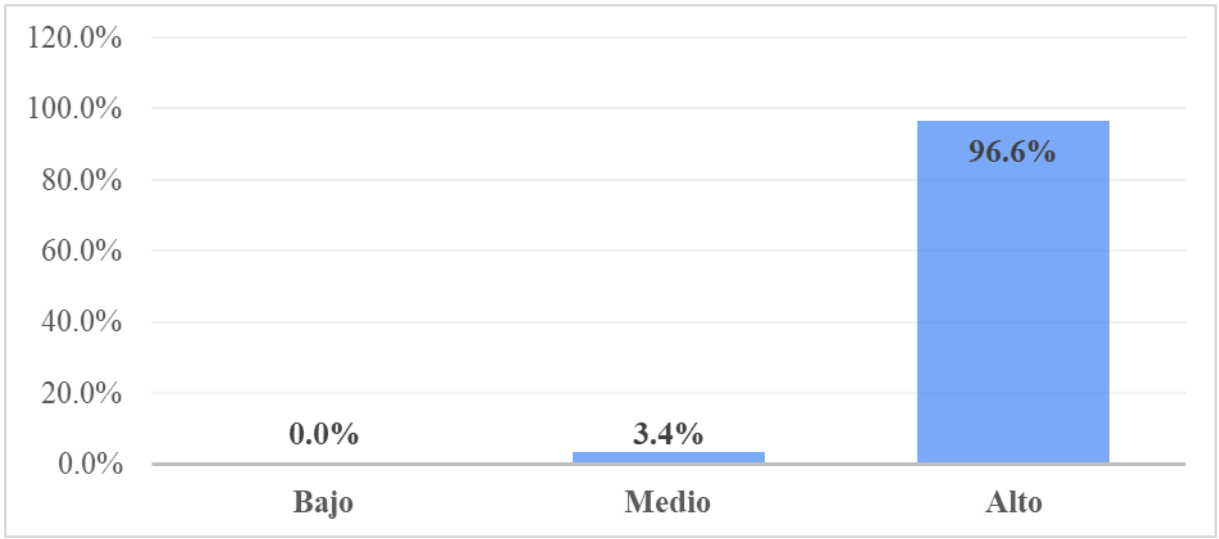
Resultados sobre la Variable 2: Prácticas de topografía para el tiro.

Tabla 10.
Prácticas de topografía para el tiro

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	0	0.0%	0.0%	0.0%
	Medio	1	3.4%	3.4%	3.4%
	Alto	28	96.6%	96.6%	100.0%
	Total	29	100.0%	100.0%	

Interpretación de la Variable 2: Mediante la Tabla 10 y en la Figura 7, el 96.6% de los cadetes demuestra un nivel alto en las prácticas de topografía para el tiro, y el 3.4% alcanza un nivel medio, sin registros de nivel bajo. Este alto desempeño general subraya la efectividad de los programas de formación en esta área técnica crucial para operaciones militares. El bajo porcentaje en nivel medio indica que los ajustes en la capacitación podrían centrarse en perfeccionar habilidades específicas para asegurar un dominio completo en todos los cadetes.

Figura 7.
Prácticas de topografía para el tiro



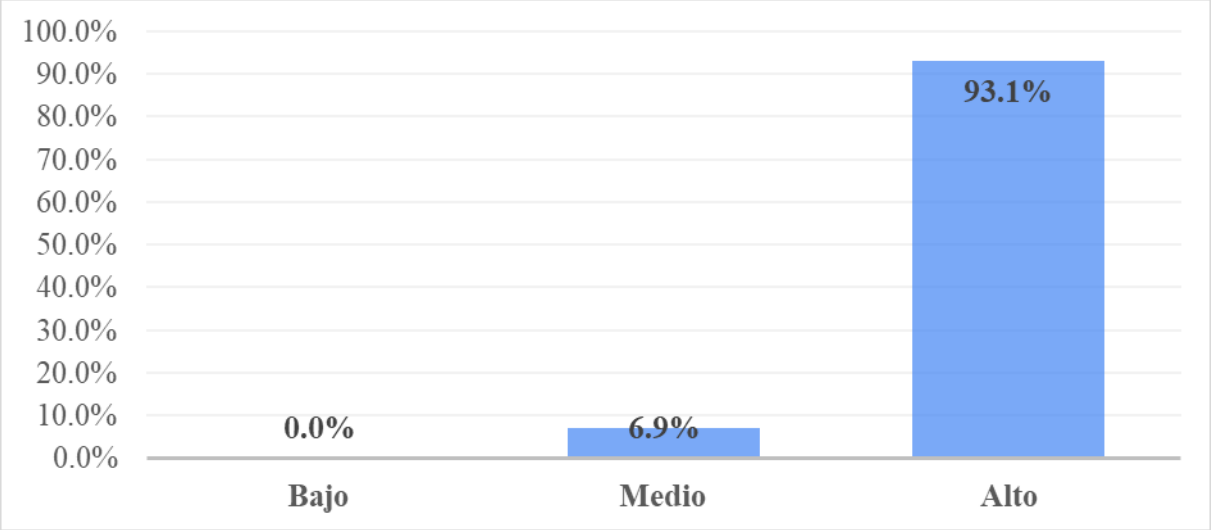
Resultados sobre la Variable 2: Dimensión 1 es Logro de objetivos académicos.

Tabla 11.
Logro de objetivos académicos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	0	0.0%	0.0%	0.0%
	Medio	2	6.9%	6.9%	6.9%
	Alto	27	93.1%	93.1%	100.0%
	Total	29	100.0%	100.0%	

Interpretación de la Dimensión 1, V2: Mediante la Tabla 11 y en la Figura 8, el 93.1% de los cadetes exhibe un nivel alto en planificación de ejercicios, mientras que el 6.9% se encuentra en nivel medio, en casos en nivel bajo. Este dato resalta una capacidad consolidada para diseñar y ejecutar actividades de entrenamiento estratégico. Sin embargo, para mejorar el rendimiento del grupo restante, sería beneficioso incorporar más ejercicios prácticos y evaluaciones continuas que fomenten una planificación más precisa y eficiente en escenarios complejos.

Figura 8.
Logro de objetivos académicos



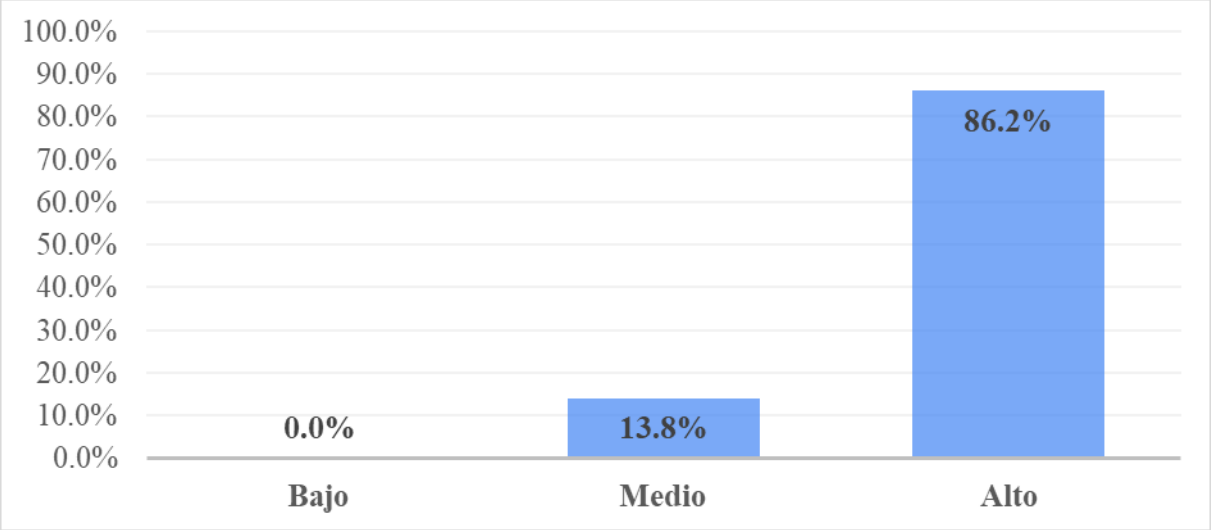
Resultados sobre la Variable 2: Dimensión 2 es Participación y compromiso.

Tabla 12.
Participación y compromiso

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	0	0.0%	0.0%	0.0%
	Medio	4	13.8%	13.8%	13.8%
	Alto	25	86.2%	86.2%	100.0%
	Total	29	100.0%	100.0%	

Interpretación de la Dimensión 2, V2: Mediante la Tabla 12 y en la Figura 9, el 86.2% de los cadetes tiene un nivel alto en destreza técnica, mientras que el 13.8% presenta un nivel medio, sin registros en nivel bajo. Esto refleja un sólido manejo de herramientas y equipos esenciales en el contexto militar. Aunque la mayoría destaca, el porcentaje en nivel medio sugiere la necesidad de fortalecer la instrucción en áreas específicas de destreza técnica mediante simulaciones avanzadas y entrenamiento práctico en condiciones similares a las del campo.

Figura 9.
Participación y compromiso



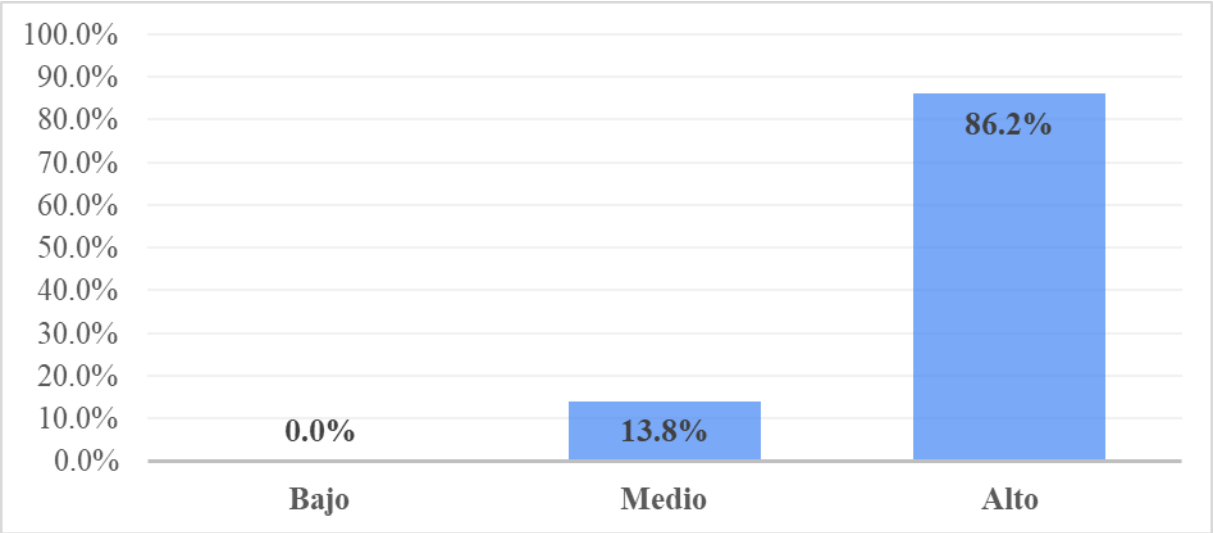
Resultados sobre la Variable 2: Dimensión 3 es Desempeño en evaluaciones.

Tabla 13.
Desempeño en evaluaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bajo	0	0.0%	0.0%	0.0%
	Medio	4	13.8%	13.8%	13.8%
	Alto	25	86.2%	86.2%	100.0%
	Total	29	100.0%	100.0%	

Interpretación de la Dimensión 3, V2: Mediante la Tabla 13 y en la Figura 10, el 86.2% de los cadetes posee un nivel alto en coordinación táctica, mientras que el 13.8% se encuentra en nivel medio, sin casos en nivel bajo. Esto evidencia una formación efectiva en habilidades para sincronizar operaciones y actuar de forma cohesiva. No obstante, el grupo restante podría beneficiarse de ejercicios tácticos más desafiantes que refuercen su capacidad para gestionar dinámicas complejas en escenarios de alta presión, asegurando un desempeño uniforme en todos los cadetes.

Figura 10.
Desempeño en evaluaciones



4.2. Análisis inferencial

4.2.1. Prueba de normalidad

Para la prueba de normalidad siendo la muestra menor a 50 de la muestra (n > 50), se realiza la prueba de normalidad en SPSS 27 de Shapiro Wilk, que tiene como resultado lo siguiente:

Tabla 14.
Pruebas de Normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
V1: Empleo del GPS	0.938	29	0.001
D1: Precisión geoespacial	0.931	29	0.001
D2: Eficiencia operativa	0.922	29	0.000
D3: Fiabilidad de la señal	0.912	29	0.000
V2: Prácticas de topografía para el tiro	0.940	29	0.002

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: El análisis indica que los datos no siguen una distribución normal, según la prueba de Shapiro Wilk, la cual se emplea en muestras menores de 50 observaciones. Esto se debe a que el valor de significancia (Sig.) es menor a 0.05, es decir, el valor P es inferior a 0.05. A partir de esta información, se puede concluir que las variables no presentan una distribución normal, por lo que se procede a aplicar el coeficiente de correlación de Spearman.

El coeficiente de correlación de Spearman, ρ (Rho), mide la relación o interdependencia entre dos variables continuas. Para calcular este coeficiente, los datos se ordenan y se reemplazan por su respectivo rango. El estadístico ρ se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum D^2}{N(N^2 - 1)}$$

En esta ecuación, "D" representa la diferencia entre los rangos correspondientes de las variables x e y, y "N" es el número total de parejas de datos. Es importante tener en cuenta la posible presencia de datos idénticos al ordenarlos, aunque si son pocos, esta circunstancia puede ignorarse.

La metodología moderna para determinar si un valor observado de ρ es significativamente diferente de cero (dado que siempre se tiene $-1 \leq \rho \leq 1$) implica calcular la probabilidad de que sea mayor o igual al valor de ρ esperado bajo la hipótesis nula, utilizando una prueba de permutación. Esta técnica suele ser superior a los métodos tradicionales, a menos que el conjunto de datos sea tan grande que la capacidad de procesamiento no permita generar las permutaciones necesarias, lo cual es poco probable con los recursos informáticos actuales. También podría ser un problema si es difícil crear un algoritmo adecuado para generar permutaciones lógicas bajo la hipótesis nula en ciertos casos específicos, aunque estos algoritmos suelen ser bastante accesibles.

Tabla 15.
Escala de interpretación para la correlación de Spearman

Correlación	Interpretación
r = -1,00	"Correlación negativa perfecta"
-0,9 a -0,99	"Correlación negativa muy alta"
-0,7 a -0,89	"Correlación negativa alta"
-0,4 a -0,69	"Correlación negativa moderada"
-0,2 a -0,39	"Correlación negativa baja"
-0,01 a -0,19	"Correlación negativa muy baja"
r = 0	"No existe correlación alguna entre las variables"
+0,01 a +0,19	"Correlación positiva muy baja"
+0,2 a +0,39	"Correlación positiva baja"
+0,4 a +0,69	"Correlación positiva moderada"
+0,7 a +0,89	"Correlación positiva alta"
+0,9 a +0,99	"Correlación positiva muy alta"
r = +1,00	"Correlación positiva perfecta"

4.2.2. Contrastación de la Hipótesis General (HG)

Paso 1.

HG_a : Existe una relación directa y significativa entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

HG_0 : No existe una relación directa y significativa entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

Paso 2.

El nivel de significancia, representado como α, es igual a 0.05, lo que equivale al 5%

Paso 3.

La prueba estadística y el nivel de relación de Spearman.

Tabla 16.
Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis general

			V1: Empleo del GPS	V2: Prácticas de topografía para el tiro
Rho de Spearman	V1: Empleo del GPS	Coeficiente de correlación	1.000	,833**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	29	29
	V2: Prácticas de topografía para el tiro	Coeficiente de correlación	,833**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	29	29

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Como el coeficiente de Rh0 de Spearman es 0.833, existe una correlación positiva alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 (0.000 < 0.05).

Paso 4.

La regla de decisión es la siguiente:

- Rechazar H0 si sig (ρ-valor) es menor que 0.05.

- Aceptar H0 si sig (ρ-valor) es mayor que 0.05.

Paso 5.

Decisión estadística. Si 0.000 > 0.05. Aceptar H0

Paso 6.

Conclusión: se rechaza la hipótesis general nula y se acepta la hipótesis general alterna, esto indica que si existe una relación directa y significativa entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

4.2.3. Contrastación de la Hipótesis Específica 1 (HE1)

Paso 1.

$HE1_a$: Existe una relación directa y significativa entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2024.

$HE1_0$: No existe una relación directa y significativa entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2024.

Paso 2.

El nivel de significancia, representado como α, es igual a 0.05, lo que equivale al 5%

Paso 3.

La prueba estadística y el nivel de relación de Spearman.

Tabla 17.
Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 1

			D1: Precisión geoespacial	V2: Prácticas de topografía para el tiro
Rho de Spearman	D1: Precisión geoespacial	Coeficiente de correlación	1.000	,745**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	29	29
	V2: Prácticas de topografía para el tiro	Coeficiente de correlación	,745**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	29	29

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Como el coeficiente de Rh0 de Spearman es 0.745, existe una correlación positiva alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 (0.000 < 0.05).

Paso 4.

La regla de decisión es la siguiente:

- Rechazar H0 si sig (ρ-valor) es menor que 0.05.

- Aceptar H0 si sig (ρ-valor) es mayor que 0.05.

Paso 5.

Decisión estadística. Si 0.000 > 0.05. Aceptar H0

Paso 6.

Conclusión: se rechaza la hipótesis Específica 1 nula y se acepta la hipótesis Específica 1 alterna, esto indica que si existe una relación directa y significativa entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

4.2.4. Contrastación de la Hipótesis Específica 2 (HE2)

Paso 1.

$HE2_a$: Existe una relación directa y significativa entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2024.

$HE2_0$: No existe una relación directa y significativa entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2024.

Paso 2.

El nivel de significancia, representado como α, es igual a 0.05, lo que equivale al 5%

Paso 3.

La prueba estadística y el nivel de relación de Spearman.

Tabla 18.
Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 2

			D2: Eficiencia operativa	V2: Prácticas de topografía para el tiro
Rho de Spearman	D2: Eficiencia operativa	Coeficiente de correlación	1.000	,827**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	29	29
	V2: Prácticas de topografía para el tiro	Coeficiente de correlación	,827**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	29	29

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Como el coeficiente de Rh0 de Spearman es 0.827, existe una correlación positiva alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 (0.000 < 0.05).

Paso 4.

La regla de decisión es la siguiente:

- Rechazar H0 si sig (ρ-valor) es menor que 0.05.

- Aceptar H0 si sig (ρ-valor) es mayor que 0.05.

Paso 5.

Decisión estadística. Si 0.000 > 0.05. Aceptar H0

Paso 6.

Conclusión: se rechaza la hipótesis Específica 2 nula y se acepta la hipótesis Específica 2 alterna, esto indica que si existe una relación directa y significativa entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.

4.2.5. Contrastación de la Hipótesis Específica 3 (HE3)

Paso 1.

$HE3_a$: Existe una relación directa y significativa entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2024.

$HE3_0$: No existe una relación directa y significativa entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2024.

Paso 2.

El nivel de significancia, representado como α, es igual a 0.05, lo que equivale al 5%

Paso 3.

La prueba estadística y el nivel de relación de Spearman.

Tabla 19.
Prueba de correlación de Spearman de la Hipótesis Específica 3

			D3: Fiabilidad de la señal	V2: Prácticas de topografía para el tiro
Rho de Spearman	D3: Fiabilidad de la señal	Coeficiente de correlación	1.000	,793**
		Sig. (bilateral)		0.000
		N	29	29
	V2: Prácticas de topografía para el tiro	Coeficiente de correlación	,793**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	
		N	29	29

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Interpretación: Como el coeficiente de Rh0 de Spearman es 0.793, existe una correlación positiva alta. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 (0.000 < 0.05).

Paso 4.

La regla de decisión es la siguiente:

- Rechazar H0 si sig (ρ-valor) es menor que 0.05.

- Aceptar H0 si sig (ρ-valor) es mayor que 0.05.

Paso 5.

Decisión estadística. Si 0.000 > 0.05. Aceptar H0

Paso 6.

Conclusión: se rechaza la hipótesis Específica 3 nula y se acepta la hipótesis Específica 3 alterna, esto indica que si existe una relación directa y significativa entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024”.

CAPÍTULO V.
Discusión de resultados

En relación a la Hipótesis General, los resultados obtenidos muestran que el 96.6% de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos poseen un nivel alto en el empleo del GPS, mientras que solo el 3.4% presenta un nivel medio, y ningún cadete refleja un nivel bajo. Asimismo, respecto a las prácticas de topografía para el tiro, se observa una tendencia similar, con el 96.6% de los cadetes alcanzando un nivel alto, el 3.4% situándose en un nivel medio y un 0% en nivel bajo. Desde un análisis inferencial, la correlación de Spearman demuestra una relación positiva alta (0.833) entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro, con un nivel de significancia de 0.000, inferior al umbral establecido de 0.05, lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula y aceptación de la hipótesis alterna, confirmando que existe una relación directa y significativa entre ambas variables.

Estos hallazgos pueden relacionarse con investigaciones previas como la realizada por Vilca y Vasquez (2023), quienes también evidenciaron una correlación positiva alta entre el empleo del GPS y la topografía para el tiro en la formación de cadetes de Artillería. En su estudio, el 69.9% de los cadetes alcanzaron un nivel elevado en ambas variables, lo que subraya la importancia de la integración de estas tecnologías en la instrucción militar. Este antecedente valida la premisa de que el empleo del GPS no solo mejora las prácticas de topografía, sino que también refuerza las habilidades técnicas necesarias para una ejecución efectiva en el campo.

Por otro lado, los resultados de este estudio concuerdan con las conclusiones de Terán (2022), quien evaluó el uso de tecnologías GPS con corrección diferencial RTK y NTRIP en levantamientos catastrales. Aunque en un contexto civil, sus hallazgos mostraron que estas herramientas no solo garantizan una alta precisión en las mediciones, sino que también optimizan recursos al reducir costos y aumentar el alcance operativo. Esto resalta la relevancia de adoptar tecnologías avanzadas de posicionamiento en escenarios militares, donde la precisión y la eficiencia operativa son cruciales para la toma de decisiones tácticas y estratégicas.

Asimismo, la investigación de Gómez (2020) aporta una perspectiva adicional al comparar levantamientos fotogramétricos y topográficos con GPS RTK, encontrando que

aunque la fotogrametría es más rápida, el GPS ofrece mayor precisión en datos críticos. En un contexto militar, donde la exactitud en la ubicación geográfica y la orientación del tiro son determinantes para el éxito de las operaciones, estos resultados refuerzan la necesidad de integrar plenamente el GPS en la formación de los cadetes de Artillería.

En síntesis, los resultados del presente estudio consolidan la importancia del empleo del GPS como herramienta fundamental para mejorar las prácticas de topografía para el tiro. Estos hallazgos no solo corroboran la existencia de una relación directa y significativa entre ambas variables, sino que también se alinean con investigaciones previas que resaltan los beneficios del GPS en términos de precisión, optimización de recursos y fortalecimiento de las competencias técnicas de los cadetes. En el contexto de la Escuela Militar de Chorrillos, estos datos respaldan el enfoque en la modernización de la instrucción militar, asegurando que los futuros oficiales estén preparados para enfrentar las demandas del entorno operativo contemporáneo.

En relación a la Hipótesis Específica 1, los resultados descriptivos revelan que el 89.7% de los cadetes de Cuarto Año de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos poseen un nivel alto en precisión geoespacial, mientras que el 10.3% se encuentra en un nivel medio y ningún cadete refleja un nivel bajo. Por otro lado, el 96.6% de los cadetes alcanza un nivel alto en las prácticas de topografía para el tiro, mientras que el 3.4% se ubica en un nivel medio y ninguno en nivel bajo. Desde el análisis inferencial, la correlación de Spearman demuestra una relación positiva alta (0.745) entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro, con un nivel de significancia de 0.000, inferior al umbral establecido de 0.05. Estos resultados permiten rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, confirmando la existencia de una relación directa y significativa entre las dos variables.

Estos hallazgos encuentran respaldo en la investigación de Vilca y Vasquez (2023), quienes estudiaron la relación entre el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la topografía para el tiro en cadetes de Artillería de la misma institución. Su análisis demostró una correlación positiva alta entre ambas variables, lo que subraya la relevancia de la precisión geoespacial en el desarrollo de prácticas topográficas efectivas. Al igual que en el presente estudio, los resultados de Vilca y Vasquez resaltaron que la precisión geoespacial no solo

optimiza las operaciones de tiro, sino que también fortalece las capacidades técnicas de los cadetes en escenarios operativos reales.

Por otro lado, los resultados también son consistentes con los hallazgos de Terán (2022), quien evaluó equipos GPS y GNSS en levantamientos catastrales. Aunque realizado en un contexto civil, este estudio mostró que las tecnologías GPS con corrección diferencial mejoraron significativamente la precisión de las mediciones, lo que es esencial para garantizar resultados confiables en operaciones que requieren alta exactitud geoespacial. La correlación positiva entre las variables en ambos estudios destaca la versatilidad y utilidad de la tecnología GPS en diversos contextos, incluyendo el ámbito militar.

Asimismo, la investigación de Jimenez et al. (2019), que comparó la precisión de levantamientos topográficos con Estación Total, drones y sistemas GPS, respalda la importancia de la precisión geoespacial en las operaciones tácticas. Aunque los resultados mostraron que la Estación Total ofrecía mayor precisión, el GPS presentó una eficiencia notable en términos de tiempo y costo. En el contexto militar, esta eficiencia combinada con la precisión es crucial para optimizar el uso de recursos en las prácticas de topografía para el tiro, asegurando un entrenamiento más efectivo y acorde con las exigencias modernas del campo de batalla.

En síntesis, los resultados del presente estudio consolidan la importancia de la precisión geoespacial como un elemento crítico en la efectividad de las prácticas de topografía para el tiro. Estos hallazgos, en consonancia con investigaciones previas, refuerzan la necesidad de integrar tecnologías avanzadas de posicionamiento en la instrucción militar. Esto no solo mejora las competencias técnicas de los cadetes, sino que también asegura una preparación más robusta para enfrentar los retos del entorno operativo contemporáneo, donde la precisión y la rapidez en la toma de decisiones tácticas son factores determinantes para el éxito de las operaciones.

En relación a la Hipótesis Específica 2, los resultados descriptivos indican que el 89.7% de los cadetes de Cuarto Año de Artillería poseen un nivel alto en eficiencia operativa del GPS, mientras que el 10.3% presentan un nivel medio y ningún cadete alcanza un nivel bajo. Asimismo, en cuanto a las prácticas de topografía para el tiro, el 96.6% de los cadetes alcanzan un nivel alto, el 3.4% un nivel medio y ninguno un nivel bajo. Desde el análisis inferencial, el

coeficiente de correlación de Spearman muestra una relación positiva alta (0.827) entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro, con un nivel de significancia de 0.000, inferior al umbral de 0.05. Esto lleva a rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, concluyendo que existe una relación directa y significativa entre ambas variables.

Estos hallazgos son respaldados por investigaciones previas que refuerzan la importancia de la eficiencia operativa en el uso del GPS para las prácticas de topografía. Por ejemplo, Vilca y Vásquez (2023) demostraron en su estudio que la integración del GPS en la instrucción de artillería mejora significativamente la precisión y la eficiencia en las prácticas topográficas. Su investigación, realizada en la misma institución, encontró que los cadetes con altos niveles de familiaridad con el GPS lograron desempeños superiores en topografía para el tiro, lo cual coincide con los altos niveles reportados en este estudio.

Por otro lado, Morales (2022) abordó la optimización del levantamiento topográfico mediante el uso del sistema global de navegación por satélite (GNSS), destacando cómo esta tecnología incrementa la eficiencia operativa al reducir tiempos y costos de operación. Aunque se centró en un contexto civil, sus hallazgos resaltaron que el uso del GPS no solo facilita la precisión en las mediciones, sino que también optimiza los recursos disponibles, un aspecto crítico en el entrenamiento militar donde la eficiencia operativa puede determinar el éxito de las operaciones.

Finalmente, Jimenez et al. (2019) realizaron un análisis comparativo entre levantamientos topográficos con métodos tradicionales y sistemas GPS, concluyendo que estos últimos ofrecen un balance entre precisión y eficiencia en términos de tiempo y costo. Aunque su investigación se enfocó en métodos indirectos en áreas rurales, los resultados tienen implicaciones directas para el ámbito militar, ya que la capacidad de realizar levantamientos rápidos y precisos es esencial para las prácticas de topografía para el tiro, particularmente en escenarios de alta demanda táctica.

En síntesis, los resultados del presente estudio confirman que la eficiencia operativa del GPS está directamente relacionada con las prácticas de topografía para el tiro, alineándose con investigaciones previas que destacan los beneficios de esta tecnología en términos de precisión y optimización de recursos. En el contexto de la Escuela Militar de Chorrillos, estos hallazgos subrayan la importancia de integrar plenamente el GPS en el entrenamiento militar,

fortaleciendo tanto las competencias técnicas como las capacidades tácticas de los cadetes de artillería. Esta relación significativa resalta el papel fundamental de las tecnologías modernas en la preparación de los futuros oficiales para enfrentar desafíos operativos en escenarios complejos y dinámicos.

En relación a la Hipótesis Específica 3, los resultados descriptivos muestran que el 69.0% de los cadetes de Cuarto Año de Artillería tienen un nivel medio en la fiabilidad de la señal del GPS, mientras que el 31.0% alcanza un nivel alto y ninguno presenta un nivel bajo. Respecto a las prácticas de topografía para el tiro, se observa que el 96.6% de los cadetes alcanza un nivel alto, mientras que el 3.4% tiene un nivel medio, sin que se registre un nivel bajo. En el análisis inferencial, el coeficiente de correlación de Spearman indica una relación positiva alta (0.793) entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro, con un nivel de significancia de 0.000, inferior al nivel de referencia de 0.05. Esto permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, lo que confirma que existe una relación directa y significativa entre ambas variables.

Estos hallazgos son respaldados por estudios previos que destacan la relevancia de la fiabilidad de la señal del GPS en aplicaciones prácticas de topografía y tiro en contextos militares. Por ejemplo, Terán (2022) enfatizó en su investigación que la estabilidad y precisión del GPS son fundamentales para los levantamientos catastrales y la planificación táctica. Aunque el enfoque estuvo en aplicaciones civiles, los resultados mostraron que la pérdida de señal o interferencias podrían afectar significativamente la eficiencia y precisión, subrayando la importancia de sistemas confiables en operaciones críticas, lo que se alinea con la necesidad militar de garantizar operaciones sin interrupciones.

Por otro lado, Gómez (2020) analizó las limitaciones de precisión en levantamientos con drones y sistemas GPS, concluyendo que las condiciones de señal tienen un impacto directo en la calidad de los datos recolectados. Aunque el contexto fue un levantamiento fotogramétrico, su observación sobre cómo las obstrucciones y la calidad de la señal pueden influir en la precisión es crucial para entender el rol del GPS en las prácticas de topografía militar, donde la precisión es un factor determinante para el éxito operativo.

Finalmente, Ronda (2019) destacó la relevancia de la fiabilidad de la señal del GPS en la gestión operativa de vehículos militares, observando mejoras significativas en la eficiencia

y control gracias a un monitoreo constante y estable de las señales. Este estudio refuerza la idea de que la confiabilidad de la señal no solo optimiza la logística, sino que también fortalece la capacidad de respuesta en escenarios dinámicos, lo que es directamente aplicable al contexto de topografía para el tiro en artillería.

En síntesis, los resultados obtenidos en este estudio confirman la relación significativa entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro, lo cual está respaldado por antecedentes que destacan la importancia de una señal confiable para garantizar precisión y eficiencia. En el contexto de la Escuela Militar de Chorrillos, estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica y la capacitación de los cadetes para optimizar el uso del GPS en sus prácticas, asegurando así su preparación para enfrentar retos operativos complejos en el ámbito militar.

Conclusiones

En relación al Objetivo General, los resultados del análisis de frecuencia indican que el 96.6% de los cadetes de Cuarto Año de Artillería tienen un nivel alto tanto en el empleo del GPS como en las prácticas de topografía para el tiro, mientras que solo el 3.4% presenta un nivel medio en ambas variables. Este dato refleja una alta preparación general de los cadetes en el manejo de estas herramientas. En el análisis inferencial, el coeficiente de correlación de Spearman de 0.833 confirma una relación positiva alta entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro, con un nivel de significancia de 0.000, lo que valida la existencia de una relación directa y significativa entre ambas variables. Esto sugiere que el dominio de estas tecnologías por parte de los cadetes no solo mejora sus competencias individuales, sino que también potencia la precisión y efectividad en el contexto operativo militar.

En relación al Objetivo Específico 1, los datos descriptivos muestran que el 89.7% de los cadetes tienen un nivel alto en precisión geoespacial, mientras que el 10.3% se encuentra en un nivel medio. Por su parte, el 96.6% alcanza un nivel alto en las prácticas de topografía para el tiro, con solo un 3.4% en nivel medio. Este panorama indica una sólida base en ambas variables. El análisis inferencial revela una correlación positiva alta de 0.745 entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía, con un nivel de significancia de 0.000, lo que demuestra una relación significativa. Este resultado resalta que la capacidad para obtener datos geoespaciales precisos incide directamente en la calidad de las prácticas de topografía, lo que fortalece la preparación técnica de los cadetes y su capacidad para operar con efectividad en situaciones tácticas complejas.

En relación al Objetivo Específico 2, el análisis de frecuencia revela que el 89.7% de los cadetes tienen un nivel alto en eficiencia operativa del GPS, mientras que un 10.3% se encuentra en nivel medio. En cuanto a las prácticas de topografía, el 96.6% tiene un nivel alto y el 3.4% un nivel medio. Esto refleja un sólido manejo de las tecnologías por parte de los cadetes. La correlación de Spearman de 0.827 confirma una relación positiva alta entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía, con una significancia de 0.000. Este

resultado subraya que la capacidad del GPS para brindar información precisa y confiable facilita significativamente la ejecución de las prácticas de topografía, optimizando tanto los procesos operativos como los resultados tácticos en contextos de artillería.

En relación al Objetivo Específico 3, el análisis de frecuencia muestra que el 69.0% de los cadetes tienen un nivel medio en fiabilidad de la señal del GPS, mientras que el 31.0% alcanza un nivel alto. Respecto a las prácticas de topografía, el 96.6% presenta un nivel alto y el 3.4% un nivel medio. Estos datos reflejan una mayor variabilidad en la fiabilidad de la señal, aunque con un impacto limitado en las prácticas. La correlación de Spearman de 0.793 indica una relación positiva alta entre la fiabilidad de la señal y las prácticas de topografía, con una significancia de 0.000. Esto evidencia que, aunque la señal no siempre sea óptima, su estabilidad y consistencia son factores clave para garantizar la efectividad en las prácticas de topografía, lo que resalta la importancia de contar con tecnología robusta y estrategias para mitigar interferencias.

Recomendaciones

En relación a la conclusión 1, que el Señor General de Brigada Director de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” priorice la implementación de programas de capacitación continua y práctica intensiva en el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro, dado el alto porcentaje de cadetes que ya demuestran un nivel alto en ambas áreas. Esto garantizará que las habilidades adquiridas se mantengan y mejoren con el tiempo. Asimismo, se recomienda incorporar simulaciones avanzadas que reflejen escenarios reales de combate, permitiendo a los cadetes practicar la integración del GPS y las técnicas de topografía en condiciones tácticas complejas. Además, el uso de tecnología de última generación y actualizaciones en equipos GPS reforzará las capacidades adquiridas, fortaleciendo la preparación operativa. Estas medidas no solo incrementarán la competencia técnica de los cadetes, sino que también asegurarán un mayor nivel de efectividad en misiones futuras, alineándose con los estándares de excelencia militar.

En relación a la conclusión 2, que el Señor General de Brigada Director de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” desarrolle un programa estratégico que profundice en la relación entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro. Dado que esta relación es significativa, se recomienda integrar módulos específicos en el plan de estudios de los cadetes que combinen conocimientos teóricos y ejercicios prácticos enfocados en el uso de herramientas geoespaciales. También sería beneficioso adquirir software y equipos modernos que permitan a los cadetes experimentar con tecnologías avanzadas de georreferenciación, optimizando su capacidad para tomar decisiones precisas en tiempo real. Adicionalmente, la creación de un laboratorio especializado en precisión geoespacial fortalecerá la comprensión técnica, asegurando que los futuros oficiales estén preparados para enfrentar escenarios complejos con la más alta eficiencia y seguridad en sus operaciones tácticas.

En relación a la conclusión 3, que el Señor General de Brigada Director de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” promueva la implementación de medidas orientadas a optimizar la eficiencia operativa del GPS en el marco de las prácticas de topografía para el tiro. Se

recomienda realizar un diagnóstico integral de los equipos actuales para identificar posibles mejoras o actualizaciones tecnológicas necesarias. Además, se deben organizar talleres de capacitación para los cadetes y el personal técnico, con énfasis en el manejo de equipos GPS en escenarios operativos y en la resolución de problemas asociados al uso de estas herramientas. Incorporar ejercicios de simulación que reflejen condiciones reales de combate también contribuirá a una formación más práctica y realista. Estas acciones garantizarán que los cadetes no solo mantengan un alto nivel de competencia, sino que también estén preparados para aplicar sus conocimientos de manera eficiente en situaciones tácticas complejas.

En relación a la conclusión 4, que el Señor General de Brigada Director de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” enfoque sus esfuerzos en garantizar la fiabilidad de la señal del GPS como componente clave para las prácticas de topografía. Se recomienda invertir en tecnologías que mejoren la resistencia y estabilidad de la señal en entornos desafiantes, como sistemas de antenas mejoradas o receptores más avanzados. Asimismo, es importante implementar estrategias para mitigar interferencias, como el uso de técnicas de corrección diferencial y sistemas redundantes. Por otro lado, se deben incluir módulos formativos que instruyan a los cadetes sobre cómo manejar situaciones en las que la señal pueda verse comprometida, reforzando su capacidad de adaptación. Estas medidas no solo mejorarán la efectividad en las prácticas, sino que también fortalecerán la preparación de los cadetes para enfrentar desafíos tecnológicos en el campo de batalla.

Referencias bibliográficas

1Library. (2021). *Las Destrezas Militares*. Obtenido de https://1library.co/document/yjj3nmpy-las-destrezas-militares.html

Barbosa, M. (08 de enero de 2015). *Manual de Topografía Militar*. Obtenido de https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=documentos%2F10221.1%2F49260%2F2%2F254358.pdf

BBC Mundo. (24 de febrero de 2010). *Sistemas GPS, vulnerables a ciberpiratas*. Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/lg/ciencia_tecnologia/2010/02/100224_gps_piratas_men

Carrión, A. D., & Cruz, C. G. (2020). *El global positioning system (gps) y la realización de los trabajos topográficos por parte de los cadetes de 4to año de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2020.* [Tesis de Licenciatura], Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", Lima. Obtenido de https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/server/api/core/bitstreams/91af53a4-2bb8-4680-a3f6-c8122ae86a1b/content

Coll, F. (06 de octubre de 2020). *Baremo*. Obtenido de https://economipedia.com/definiciones/baremo.html

Cuellar, W. A., & Baños, M. R. (2022). *Optimización en la Instrucción de Batería en el Fuego y las prácticas de Tiro de Artillería de Campaña en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2022.* [Tesis de Licenciatura], Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", Lima. Obtenido de https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/server/api/core/bitstreams/43db7197-d4b0-4d66-b535-1456b1afb2d0/content

Delgado, J. E. (2008). *Política, estrategia y economía herramientas para medir la eficiencia y eficacia de un ejército*. Obtenido de Revista de relaciones internacionales, estrategia y seguridad: https://www.academia.edu/79023889/Pol%C3%ADtica_estrategia_y_econom%C3%ADa_herramientas_para_medir_la_eficiencia_y_eficacia_de_un_ej%C3%A9rcito

Desmarais, A. (14 de marzo de 2024). *La interferencia de GPS por parte de Rusia "podría empeorar" para los países nórdicos de la OTAN*. Obtenido de https://es.euronews.com/2024/03/14/la-interferencia-de-gps-por-parte-de-rusia-podria-empeorar-para-los-paises-nordicos-de-la-

ENAIRE. (12 de noviembre de 2020). *Seguridad en ejercicios militares de amplio alcance*. Obtenido de https://www.enaire.es/es_ES/2020_11_16/Clip_seguridad_12.pdf

ESRI. (2021). *SIG faculta a todos los miembros de una organización*. Obtenido de https://www.esri.com/es-es/industries/defense/overview

Euroinnova. (2023). *habilidades y destrezas militares*. Obtenido de https://www.euroinnova.com/blog/habilidades-y-destrezas-militares

Gómez, M. (2020). *Comparación de precisión y tiempo en levantamiento con GPS y Drone.* [Tesis de Licenciatura], Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas en México. Obtenido de https://repositorio.unicach.mx/bitstream/handle/20.500.12753/2059/Tesis%20MarianoGomezSantiz.pdf

Gómez, M. (30 de julio de 2024). *Coordinación estratégica en el campo de batalla*. Obtenido de https://dudasytextos.com/militar/blog/coordinacion-en-el-campo-de-batalla/

Gómez, M. (16 de julio de 2024). *Coordinación y comunicación efectiva en el combate militar*. Obtenido de https://dudasytextos.com/militar/combates/coordinacion-y-comunicacion-en-combate-militar/

Gómez, M. (01 de agosto de 2024). *La Importancia de la Planificación Militar*. Obtenido de https://dudasytextos.com/militar/militar/planificacion-militar/

Gómez, M. (20 de julio de 2024). *Operaciones Tácticas Militares: Estrategias Eficientes en el Campo de Batalla*. Obtenido de https://dudasytextos.com/militar/blog/operaciones-tacticas-militares/

Gómez, M. (26 de julio de 2024). *Optimización de Estrategias de Ataque en Ejercicios Militares*. Obtenido de https://dudasytextos.com/militar/estrategias/estrategias-de-ataque-en-ejercicios-militares/

Gómez, M. (04 de agosto de 2024). *Optimización en la Planificación de Operaciones Militares*. Obtenido de https://dudasytextos.com/militar/blog/planificacion-de-operaciones-militares/

Gómez, M. (04 de agosto de 2024). *Optimizando la coordinación en el ejército: Estrategias clave*. Obtenido de https://dudasytextos.com/militar/estrategias/estrategias-de-coordinacion-en-el-ejercito/

Hernández, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa ,cualitativa y mixta.* Mc Graw Hill- educación. Obtenido de http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1292/1/Hern%c3%a1ndez-%20Metodolog%c3%ada%20de%20la%20investigaci%c3%b3n.pdf

Hierro, J. L. (2020). *Aplicaciones militares de los satélites de navegación*. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2772713.pdf

Hinostroza, P. S. (2021). *Evaluación de errores máximos permisibles entre levantamiento topográfico empleando dron y sistema de posicionamiento global diferencial.* [Tesis de Licenciatura], Universidad Peruana Los Andes. Obtenido de https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2073/TESIS%20HINOSTROZA.pdf

Historia de la Tecnología. (24 de diciembre de 2023). *Cómo la tecnología de GPS revolucionó la estrategia militar moderna*. Obtenido de https://techevolucion.net/tecnologias-militares/como-tecnologia-gps-revoluciono-estrategia-militar-moderna/

Huayán, F. E. (11 de enero de 2024). *El Desarrollo Tecnológico en el Ejército del Perú: Una Perspectiva Estratégica para la Transformación Institucional*. Obtenido de https://ceeep.mil.pe/2024/01/11/el-desarrollo-tecnologico-en-el-ejercito-del-peru-una-perspectiva-estrategica-para-la-transformacion-institucional/

IGN. (22 de cotubre de 2021). *Instrucción al personal militar de la Compañía de Operaciones Antárticas del Ejército en el empleo de herramientas geotecnológicas*. Obtenido de Instituto Geográfico Nacional (IGN): https://www.gob.pe/institucion/ign/noticias/548057-instruccion-al-personal-militar-de-la-compania-de-operaciones-antarticas-del-ejercito-en-el-empleo-de-herramientas-geotecnologicas

Jimenez, N. M., Magaña, A. O., & Soriano, E. (2019). *Análisis Comparativo entre Levantamientos Topográficos con Estación Total como método directo y el uso de Drones y GPS como Métodos Indirectos.* [Tesis de Licenciatura], Universidad de El Salvador, Ciudad Universitaria – El Salvador. Obtenido de https://oldri.ues.edu.sv/id/eprint/20697/1/An%C3%A1lisis%20comparativo%20entre%20levantamientos%20topogr%C3%A1ficos%20con%20estaci%C3%B3n%20total%20como%20m%C3%A9todo%20directo%20y%20el%20uso%20de%20Drones%20y%20GPS%20como%20m%C3%A9todos%20indirectos.pdf

Machuca, F. (06 de junio de 2022). *8 técnicas de recolección de datos: descubre un mundo más allá de la encuesta*. Obtenido de https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/tecnicas-recoleccion-de-datos/

Marchessini, A. (10 de julio de 2024). *Dos UAV CW-15 chinos mejorarán las capacidades de cartografía del Ejército del Perú*. Obtenido de https://www.defensa.com/peru/dos-uav-cw-15-chinos-mejoraran-capacidades-cartografia-ejercito

Marfull, A. (2024). El método hipotético deductivo de Karl Popper. *Agenda Juárez: marginalidad, vulnerabilidad y suburbanización del capital*, 16-20. Obtenido de https://www.academia.edu/119569960/El_metodo_hipotetico_deductivo_de_Karl_Popper

Morales, G. I. (2022). *Optimización de levantamiento topográfico y la aplicación de sistema global de navegación por satélite en la trocha carrozable del Centro Poblado La Ensenada 2022.* [Tesis de Licenciatura], Universidad César Vallejo. Obtenido de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98883/Giuseppe_IMY-SD.pdf

Navarro, J. M. (10 de octubre de 2023). *La implantación del sistema de posicionamiento y navegación europeo en las Fuerzas Armadas españolas requiere 772 millones de euros*. Obtenido de https://www.defensa.com/espana/implantacion-sistema-posicionamiento-navegacion-europeo-fuerzas

Ñaupas, H., Valdivia, M. R., Palacios, J. J., & Romero, H. E. (2018). *Metodología de la investigación, Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis* (5a. ed.). Bogotá: Ediciones de la U.

https://doi.org/http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/MetodologiaInvestigacionNaupas.pdf

Oesia. (2022). *Guerra electrónica: el campo de batalla silencioso del futuro*. Obtenido de https://grupooesia.com/insight/guerra-electronica-el-campo-de-batalla-silencioso-del-futuro/

Ramírez, P. E. (2017). *Análisis de la competencias y habilidades profesionales aplicadas a las fuerzas militares.* [Tesis de Maestría], Universidad Militar Nueva Granada. Obtenido de https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/297d01a9-5807-4c28-b8cf-863327bf6625/content

Raymundo, S., Portilla, J., Reyes, J., & Reyes, J. (2016). *Topografía militar y uso de los GPS en la instrucción de los cadetes de cuarto año de artillería de La Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2016.* [Tesis de Licenciatura], Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi". Obtenido de https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6ba8fbd7-0924-4966-9429-9e62ecef48ea/content

Ricart, R. J. (29 de setiembre de 2023). *Innovación en defensa y tecnologías profundas en la OTAN: cuestión de disposición y eficacia*. Obtenido de https://www.realinstitutoelcano.org/comentarios/innovacion-en-defensa-y-tecnologias-profundas-en-la-otan-cuestion-de-disposicion-y-eficacia/

Ronda, B. A. (2019). *Análisis de los resultados del empleo de GPS en los vehículos HOWO de la Empresa de Construcciones Militares (ECM) No. 2 de Holguín.* [Tesis de Licenciatura], Universidad de Holguín, Cuba. Obtenido de https://repositorio.uho.edu.cu/bitstream/handle/uho/5786/Tesis%20Braulio.pdf

Ruiz, R. A. (2023). *Eficiencia Operativa y Estrategias de Protección del Ejército.* [Tesis de Licenciatura], Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi". Obtenido de https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/server/api/core/bitstreams/11d0ec35-fdf5-4e30-81fc-83485b710dc2/content

Schwarz, R. (2023). *Equipos eficientes de test y medida para el diseño, la producción y el mantenimiento de dispositivos de radio de alto nivel*. Obtenido de https://www.rohde-

schwarz.com/es/soluciones/aerospace-and-defense/land/military-communication-testing/military-communication-testing_254277.html

Terán, E. J. (2022). *Análisis de los aspectos técnicos y económicos de los equipos GPS y GNSS con corrección diferencial RTK y NTRIP con fines catastrales en el casco urbano de la ciudad de Urcuquí.* [Tesis de Maestría], Universidad Técnica del Norte en Ecuador. Obtenido de http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/12654/2/03%20AGN%20090%20TRABAJO%20GRADO.pdf

Tiempo de Inventos. (2022). *GPS en la guerra moderna: Precisión quirúrgica en la localización y el ataque*. Obtenido de https://tiempodeinventos.net/tecnologia-y-sociedad/gps-guerra-moderna-precision-quirurgica-localizacion-ataque/

Vilca, C. R., & Vasquez, A. E. (2023). *Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y la Topografía para el Tiro en la Instrucción de los Cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2023.* [Tesis de Licenciatura], Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", Lima. Obtenido de https://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/server/api/core/bitstreams/be114e50-02ce-4ba5-97aa-d3740f46bc08/content

Watson, P. (12 de julio de 2024). *El Ejército del Perú incorporará dos drones chinos para trabajos de cartografía de precisión*. Obtenido de https://www.infodefensa.com/texto-diario/mostrar/4927254/ejercito-peru-incorporara-drones-chinos-trabajos-cartografia-precision

Yamasqui, J. D. (2022). *Evaluación y valoración de levantamientos topográficos mediante aerofotogrametría y métodos tradicionales, utilizando estación total o GPS diferencial.* [Tesis de Licenciatura], Universidad Nacional de Chimborazo en Ecuador. Obtenido de http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9089/1/TESIS-CORREGIDA.pdf

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE CUARTO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB”, 2024.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema General ¿Cuál es la relación que existe entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024? **Problema Especifico 1** ¿Cuál es la relación que existe entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024? **Problema Especifico 2** ¿Cuál es la relación que existe entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024? **Problema Especifico 3** ¿Cuál es la relación que existe entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024?	**Objetivo General** Determinar la relación que existe entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024. **Objetivo Especifico 1** Determinar la relación que existe entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024. **Objetivo Especifico 2** Determinar la relación que existe entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024. **Objetivo Especifico 3** Determinar la relación que existe entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.	**Hipótesis General** Existe relación directa y significativa entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024. **Hipótesis Especifico 1** Existe relación directa y significativa entre la precisión geoespacial y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024. **Hipótesis Especifico 2** Existe relación directa y significativa entre la eficiencia operativa del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024. **Hipótesis Especifico 3** Existe relación directa y significativa entre la fiabilidad de la señal del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2024.	**Variable 1** Empleo del GPS	Precisión geoespacial	• Exactitud en coordenadas • Corrección diferencial • Resolución temporal • Cobertura satelital • Integración de sistemas	**Tipo de investigación** Básica **Nivel de investigación** Descriptivo-correlacional **Diseño de investigación** No experimental transversal **Enfoque de investigación** Cuantitativo **Técnica** Encuesta **Instrumentos** Cuestionario **Población** 31 cadetes de Artillería de Cuarto Año **Muestra** 29 cadetes de Artillería de Cuarto Año **Métodos de Análisis de Datos** Estadística Según la prueba de normalidad
				Eficiencia operativa	• Tiempo de adquisición • Consumo de energía • Facilidad de uso • Actualización de software • Resistencia ambiental	
				Fiabilidad de la señal	• Resistencia a interferencias • Tolerancia al multipath • Estabilidad de la conexión • Consistencia de la precisión • Sincronización de reloj	
			Variable 2 Prácticas de topografía para el tiro	Planificación de ejercicios	• Diseño de trayectorias • Selección de puntos de referencia • Establecimiento de objetivos • Programación de actividades • Evaluación de riesgos	
				Destreza técnica	• Uso de instrumentos • Interpretación de mapas • Medición de distancias • Cálculo de elevaciones • Ajuste de miras	
				Coordinación táctica	• Comunicación entre equipos • Sincronización de movimientos • Adaptabilidad a condiciones • Integración de tecnologías • Flexibilidad en estrategias	

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE CUARTO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2024

OBJETIVO: Determinar la relación que existe entre el empleo del GPS y las prácticas de topografía para el tiro de los cadetes de Artillería de Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2024.

INSTRUCCIONES: Marque con una X la alternativa que usted considera válida de acuerdo al ítem en los casilleros siguientes:

Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	2	3	4	5

ÍTEM	VARIABLE 1: EMPLEO DEL GPS	VALORACIÓN				
Nro.	**Dimensión 1. Precisión geoespacial**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
1	Las coordenadas proporcionadas por el GPS serían exactas para mejorar la planificación de las prácticas de tiro					
2	Utilizaría la corrección diferencial para mejorar la precisión de las mediciones topográficas durante las prácticas de tiro					
3	La resolución temporal del GPS sería suficiente para las necesidades de planificación de las prácticas de tiro					
4	Prevé problemas de cobertura satelital que podrían afectar la precisión de las mediciones durante las prácticas de tiro					
5	Contempla la integración de sistemas adicionales para mejorar la precisión geoespacial en las prácticas de tiro					
Nro.	**Dimensión 2. Eficiencia operativa**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
6	El tiempo necesario para adquirir la señal del GPS afecta la eficiencia de las prácticas de tiro					
7	Le preocupa el consumo de energía del GPS durante las prácticas de tiro en terreno					
8	Valora la facilidad de uso del GPS para operaciones tácticas durante las prácticas de tiro					
9	Pensaría en actualizar el software del GPS para mejorar su rendimiento durante las prácticas de tiro					
10	Toma en cuenta la resistencia del GPS a condiciones ambientales adversas para su uso durante las prácticas de tiro					
Nro.	**Dimensión 3. Fiabilidad de la señal**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
11	Prevé interferencias que podrían afectar la señal del GPS durante las prácticas de tiro					
12	Le preocupa el efecto del multipath en la precisión de las mediciones topográficas durante las prácticas de tiro					
13	Considera la estabilidad de la conexión del GPS como un factor importante durante las prácticas de tiro					
14	Confía en la consistencia de la precisión del GPS para mantener la exactitud de las mediciones durante las prácticas de tiro					
15	Valora la sincronización precisa del reloj del GPS para una planificación eficiente de las prácticas de tiro					

ÍTEM	VARIABLE 2: PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO	VALORACIÓN				
Nro.	**Dimensión 1. Planificación de ejercicios**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
16	La disponibilidad de GPS facilitaría el diseño preciso de trayectorias durante las prácticas de tiro					
17	Utiliza el GPS para seleccionar puntos de referencia confiables y mejorar la precisión de las prácticas de tiro					
18	El empleo del GPS sería útil para establecer objetivos específicos y medibles en cada ejercicio de tiro					
19	El GPS podría agilizar la programación de actividades durante las prácticas de tiro					
20	El uso del GPS le ayuda a evaluar y gestionar los riesgos asociados con las prácticas de tiro planificadas					
Nro.	**Dimensión 2. Destreza técnica**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
21	El GPS sería una herramienta útil para mejorar el uso de instrumentos de topografía durante las prácticas de tiro					
22	El GPS ayudar en la interpretación precisa de mapas topográficos durante las prácticas de tiro					
23	El GPS facilitaría la medición precisa de distancias durante las prácticas de tiro					
24	El GPS afecta al cálculo preciso de elevaciones durante las prácticas de tiro					
25	El GPS contribuye al ajuste preciso de miras de armas durante las prácticas de tiro					
Nro.	**Dimensión 3. Coordinación táctica**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
26	El GPS mejora la comunicación entre equipos durante las prácticas de tiro					
27	El GPS sería útil para sincronizar movimientos de equipos de manera efectiva durante las prácticas de tiro					
28	El GPS ayuda a adaptarse a condiciones cambiantes durante las prácticas de tiro					
29	La integración del GPS con otras tecnologías facilitaría la coordinación táctica durante las prácticas de tiro					
30	El GPS afecta la flexibilidad en las estrategias tácticas durante las prácticas de tiro.					

Anexo 3. Autorización para la recolección de datos

PERÚ | Ministerio de Defensa | Ejército del Perú | Comando de Educación y Doctrina del Ejército | Escuela Militar de Chorrillos "CFB"

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS

"CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El Coronel Jefe del Dpto. Académico de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", autoriza:

Que los cadetes de 4to año, CALSINA HUAMANI Flavio Leo y TORRES QUISPE JUAN Fabrizio Diego, están autorizados para aplicar la encuesta a la muestra/ población de la tesis que se indica para obtener el título profesional de Licenciado en Ciencias Militares.

"EMPLEO DEL GPS Y PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE CUARTO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CF B",2024".

Se otorga el presente documento a solicitud de los interesados.

Chorrillos, 17 de julio de 2024.

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS Coronel Francisco Bolognesi DPTO. EDUCACIÓN MILITAR

O-2245317776-O +
ALEJANDRO CESAR DELGADO RIVERO
Coronel Infantería
Jefe Dpto. Edu. Mil. de la Escuela Militar de Chorrillos
"Cnl Francisco Bolognesi"

Anexo 4. Base de datos (de prueba piloto)

	Variable 1: Empleo del GPS															Variable 2: Prácticas de topografía para el tiro													
	D1: Precisión geoespacial					D2: Eficiencia operativa					D3: Fiabilidad de la señal					D1: Planificación de ejercicios					D2: Destreza técnica					D3: Coordinación táctica				
n	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**P7**	**P8**	**P9**	**P10**	**P11**	**P12**	**P13**	**P14**	**P15**	**P16**	**P17**	**P18**	**P19**	**P20**	**P21**	**P22**	**P23**	**P24**	**P25**	**P26**	**P27**	**P28**	**P29**	**P30**
1	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
2	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
3	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
4	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
5	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
6	5	5	5	3	5	5	3	2	5	5	3	3	3	2	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	2	5	2	5	5	5
7	3	3	3	4	3	4	4	3	2	3	2	4	3	5	4	3	3	4	2	5	2	3	4	2	3	3	4	4	3	2
8	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
9	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5
11	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	5
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
15	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
16	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
17	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
18	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
19	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
20	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
21	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5
22	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
23	5	5	5	3	5	5	3	2	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
24	5	5	5	3	5	5	3	4	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	5	4	5	5
25	5	5	5	3	5	5	3	2	5	5	3	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	5	5
26	5	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2
27	4	4	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	4	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5
28	4	4	3	4	4	4	3	5	5	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	2	4	3	5	4	4	3	5	4	3	3
29	3	4	3	3	4	3	3	5	5	3	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3

Anexo 5. Base de datos (origen de resultados)

	V1: Empleo del GPS	D1: Precisión geoespacial	D2: Eficiencia operativa	D3: Fiabilidad de la señal	V2: Prácticas de topografía para el tiro	D1: Planificación de ejercicios	D2: Destreza técnica	D3: Coordinación táctica
n	**V1**	**V1-D1**	**V1-D2**	**V1-D3**	**V2**	**V2-D1**	**V2-D2**	**V2-D3**
1	64	23	22	19	69	25	20	24
2	64	23	22	19	69	25	20	24
3	64	23	22	19	69	25	20	24
4	64	23	22	19	69	25	20	24
5	64	23	22	19	69	25	20	24
6	59	23	20	16	65	25	18	22
7	50	16	16	18	47	17	14	16
8	64	23	22	19	69	25	20	24
9	63	23	22	18	69	25	20	24
10	75	25	25	25	74	25	24	25
11	69	23	22	24	68	24	22	22
12	75	25	25	25	75	25	25	25
13	75	25	25	25	75	25	25	25
14	73	24	24	25	74	24	25	25
15	64	23	22	19	69	25	20	24
16	64	23	22	19	69	25	20	24
17	64	23	22	19	69	25	20	24
18	64	23	22	19	69	25	20	24
19	64	23	22	19	69	25	20	24
20	64	23	22	19	69	25	20	24
21	70	22	24	24	68	21	25	22
22	64	23	22	19	69	25	20	24
23	62	23	20	19	69	25	20	24
24	64	23	22	19	69	25	20	24
25	62	23	20	19	69	25	20	24
26	58	20	18	20	56	20	18	18
27	68	23	23	22	70	23	24	23
28	56	19	21	16	56	18	20	18
29	59	17	19	23	58	24	18	16

Anexo 6. Propuesta de mejora

En relación a la recomendación 1, el aporte a la doctrina militar sería integrar el uso del GPS y las prácticas de topografía como competencias esenciales en los manuales de entrenamiento de los cadetes de artillería. Esta integración doctrinal implica que el dominio de tecnologías geoespaciales no sea visto solo como una habilidad complementaria, sino como un elemento central en las operaciones militares modernas. Incluir simulaciones y escenarios complejos en el adiestramiento permitiría que los cadetes desarrollen habilidades tácticas aplicadas al manejo de GPS y la ejecución de cálculos topográficos. Además, sería necesario establecer estándares de evaluación claros que midan el progreso de los cadetes en estas áreas, lo que permitiría realizar ajustes oportunos en la metodología de enseñanza. Este enfoque doctrinal no solo prepararía a los cadetes para el campo de batalla moderno, sino que también mejoraría la coordinación y precisión en las operaciones conjuntas con otras unidades militares. La implementación de esta recomendación podría derivar en la creación de nuevas directrices que incluyan un enfoque más técnico y multidisciplinario en la formación de oficiales, fortaleciendo su capacidad para ejecutar operaciones en ambientes desafiantes, como el combate en terreno desconocido o bajo condiciones adversas.

En relación a la recomendación 2, el aporte a la doctrina militar consiste en ampliar y reforzar el concepto de precisión geoespacial como un pilar fundamental en la planificación y ejecución de operaciones militares. La doctrina podría establecer un marco que enfatice la necesidad de preparar a los cadetes no solo en la geolocalización básica, sino también en la capacidad de ajustar sus posiciones en tiempo real durante maniobras de combate. Para esto, se deberían introducir manuales operativos que incluyan directrices claras sobre el uso de tecnologías avanzadas, como drones y sistemas de sensores complementarios, para obtener una mayor precisión en el cálculo de trayectorias y la corrección balística. Además, la incorporación de escenarios tácticos reales en el adiestramiento de precisión geoespacial permitiría a los futuros oficiales articular de manera más eficiente la información geográfica en contextos operativos. Estos manuales también podrían incluir metodologías específicas para enfrentar situaciones de variabilidad en la señal GPS, integrando respuestas adaptativas en los procedimientos militares estándar. Esto fortalecería la doctrina militar en su conjunto, preparando a las fuerzas armadas para enfrentarse a desafíos geoespaciales en un entorno de combate moderno y altamente tecnológico, donde la capacidad de adaptación rápida es clave.

En relación a la recomendación 3, el aporte a la doctrina implica la incorporación de la eficiencia operativa del GPS como un criterio clave en la preparación táctica de los oficiales. Esto no solo mejoraría la efectividad operativa en las misiones militares, sino que establecería un estándar doctrinal para el manejo eficiente de los recursos tecnológicos. Al introducir módulos específicos en la formación militar sobre la optimización del consumo de energía y la resolución de problemas técnicos comunes con el GPS, se fortalecería la capacidad de los oficiales para operar de manera eficiente incluso en condiciones adversas. Este enfoque también fomentaría una cultura de eficiencia y adaptación entre las fuerzas armadas, donde el uso de tecnologías debe estar alineado con la conservación de recursos en situaciones tácticas prolongadas. Incluir estos conceptos en la doctrina militar, a través de manuales y guías operativas, garantizaría que los oficiales de artillería no solo dominen las capacidades básicas del GPS, sino que también optimicen su uso en el campo de batalla, maximizando el tiempo operativo del sistema. Este enfoque doctrinal generaría una mayor resiliencia en las unidades operativas, permitiéndoles adaptarse rápidamente a las contingencias del combate moderno.

En relación a la recomendación 4, el aporte a la doctrina se centraría en la importancia de la fiabilidad de la señal del GPS como un componente estratégico en las operaciones de artillería. Incorporar esta dimensión en los manuales operativos sería crucial para garantizar que la planificación de misiones contemple no solo el uso del GPS, sino también la preparación para la pérdida o inestabilidad de la señal en condiciones adversas. La doctrina militar podría incluir procedimientos de contingencia para la pérdida temporal de la señal GPS, así como protocolos que permitan a los oficiales continuar con las operaciones mediante el uso de técnicas manuales o sistemas de respaldo. Además, la doctrina debería subrayar la necesidad de contar con equipos GPS de alta calidad y establecer estándares para su mantenimiento, garantizando que los sistemas operen con fiabilidad máxima en entornos complicados. Esta adaptación doctrinal no solo prepararía a los cadetes para manejar situaciones imprevistas durante las maniobras tácticas, sino que también fortalecería la capacidad de las fuerzas armadas para operar con eficiencia en situaciones donde la tecnología podría verse comprometida. Esto aseguraría que la preparación operativa sea robusta y flexible frente a desafíos tecnológicos en el campo de batalla moderno.

Anexo 7. Validación por juicio de expertos

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

JUICIO DE EXPERTOS – Variable 1

I. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOBRES : Martha Alicia Romero Echevarria
1.2 GRADO ACADEMICO : Doctora en Educacion
1.3 INSTITUCION QUE LABORA : Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi
1.4. TITULO DE LA INVESTIGACION : EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2024

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : CAD IV Art Torres Quispe Juan Fabrizio Diego
CAD IV Art Calsina Huamani Flavio

1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Encuesta

II. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente 01	Regular 02	Bueno 03	Muy Bueno 04	Excelente 05
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2.OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables					✓
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnologia					✓
4.ORGANIZACION	Existe Organización y Lógica				✓	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					✓
7.CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					✓
8.COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					✓
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio				✓	
10CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					✓
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ=	Σ= 12	Σ= 35
TOTAL		Σ= 47				

VALORACION CUANTITATIVA (total x 0.4) : 17.5

CRITERIO DE APLICABILIDAD

a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)
b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACION CUALITATIVA : Valido

OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Chorrillos 20 – 05 – 2024

Firma y Post Firma del experto
DNI: 08569411

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

JUICIO DE EXPERTOS – Variable 2

III. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOBRES : Martha Alicia Romero Echevarría
1.2 GRADO ACADEMICO : Doctora en Educacion
1.3 INSTITUCION QUE LABORA : Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi
1.4. TITULO DE LA INVESTIGACION : EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2024

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : CAD IV Art Torres Quispe Juan Fabrizio Diego
CAD IV Art Calsina Huamani Flavio

1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Encuesta

IV. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente 01	Regular 02	Bueno 03	Muy Bueno 04	Excelente 05
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					✓
2.OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables					✓
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					✓
4.ORGANIZACION	Existe Organización y Lógica				✓	
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				✓	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					✓
7.CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio					✓
8.COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					✓
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio				✓	
10CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					✓
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ=	Σ= 12	Σ= 35
TOTAL				Σ= 47		

VALORACION CUANTITATIVA (total x 0.4) : 17.5.

CRITERIO DE APLICABILIDAD

a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)
b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACION CUALITATIVA : Valido

OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Chorrillos 20-05-2024

Firma y Post Firma del experto
DNI: 08569411

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

JUICIO DE EXPERTOS – Variable 1

IX. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES : Pilar Anto Rubio
1.2 GRADO ACADÉMICO : Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
1.3 INSTITUCIÓN QUE LABORA : Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi
1.4 TITULO DE LA INVESTIGACIÓN : EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2024

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : CAD IV Art Torres Quispe Juan Fabrizio Diego
CAD IV Art Calcina Huamani Flavio
1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Encuesta

X. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente 01	Regular 02	Bueno 03	Muy Bueno 04	Excelente 05
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2.OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables					X
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4.ORGANIZACION	Existe Organización y Lógica					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio				X	
7.CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				X	
8.COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				X	
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					X
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ=	Σ= 20	Σ= 25
TOTAL		Σ= 45				

VALORACIÓN CUANTITATIVA (total x 0.4) : 18

CRITERIO DE APLICABILIDAD

a) De 01 a 12: (No válido, reformular)
b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)
c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)

VALORACIÓN CUALITATIVA : Valido

OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Chorrillos, 20-5-2024

Firma y Post Firma del Experto
DNI: 08882366

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

JUICIO DE EXPERTOS – Variable 2

XI. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOMBRES : Pilar Anto Rubio
1.2 GRADO ACADÉMICO : Doctora en Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible
1.3 INSTITUCIÓN QUE LABORA : Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi
1.4 TITULO DE LA INVESTIGACIÓN : EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2024

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : CAD IV Art Torres Quispe Juan Fabrizio Diego
CAD IV Art Calcina Huamani Flavio
1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Encuesta

XII. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente 01	Regular 02	Bueno 03	Muy Bueno 04	Excelente 05
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado					X
2.OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables					X
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4.ORGANIZACION	Existe Organización y Lógica					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio				X	
7.CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				X	
8.COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables				X	
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio				X	
10CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías					X
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ=	Σ= 20	Σ= 25
TOTAL				Σ= 45		

VALORACIÓN CUANTITATIVA (total x 0.4) : 18

CRITERIO DE APLICABILIDAD

a) De 01 a 12: (No válido, reformular)
b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)
c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)

VALORACIÓN CUALITATIVA : Valido

OPINIÓN DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Chorrillos 20 - 5 - 2024

Firma y Post Firma del experto
DNI: 08882366

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

JUICIO DE EXPERTOS – Variable 1

V. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOBRES : Hugo Ricardo Prado López
1.2 GRADO ACADEMICO : Doctor de Educación
1.3 INSTITUCION QUE LABORA : Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi
1.4 TITULO DE LA INVESTIGACION1 : EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2024

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : CAD IV Art Torres Quispe Juan Fabrizio Diego
CAD IV Art Calcina Huamani Flavio

1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Encuesta

VI. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente 01	Regular 02	Bueno 03	Muy Bueno 04	Excelente 05
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2.OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables					X
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4.ORGANIZACION	Existe Organización y Lógica					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					X
7.CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				X	
8.COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					X
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías				X	
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ=	Σ= 16	Σ= 30
TOTAL				Σ= 46		

VALORACION CUANTITATIVA (total x 0.4) : 18.4

CRITERIO DE APLICABILIDAD

a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)
b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACION CUALITATIVA : Valido

OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Chorrillos 29-07-2024

Firma y Post Firma del experto
DNI: 43313069

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

JUICIO DE EXPERTOS – Variable 2

V. DATOS GENERALES

1.1 APELLIDOS Y NOBRES : Hugo Ricardo Prado López
1.2 GRADO ACADEMICO : Doctor de Educación
1.3 INSTITUCION QUE LABORA : Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi
1.4 TITULO DE LA INVESTIGACION1 : EMPLEO DEL GPS Y LAS PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2024

1.5 AUTOR DEL INSTRUMENTO : CAD IV Art Torres Quispe Juan Fabrizio Diego
CAD IV Art Calcina Huamani Flavio

1.6 NOMBRE DEL INSTRUMENTO : Encuesta

VI. ASPECTOS A EVALUAR:

INDICADORES DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO	CRITERIOS CUALITATIVOS CUANTITATIVOS	Deficiente 01	Regular 02	Bueno 03	Muy Bueno 04	Excelente 05
1.CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado				X	
2.OBJETIVIDAD	Esta formulado con conductas observables					X
3.ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
4.ORGANIZACION	Existe Organización y Lógica					X
5.SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				X	
6.INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de estudio					X
7.CONSISTENCIA	Basado en el aspecto teórico científico y del tema de estudio				X	
8.COHERENCIA	Entre las variables, dimensiones y variables					X
9.METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del estudio					X
10CONVENIENCIA	Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías				X	
SUB TOTAL		Σ=	Σ=	Σ=	Σ= 16	Σ= 30
TOTAL				Σ= 46		

VALORACION CUANTITATIVA (total x 0.4) : 18.4

CRITERIO DE APLICABILIDAD

a) De 01 a 12: (No válido, reformular) c) De 16 a 20: (Válido, aplicar)
b) De 13 a 15: (Válido, mejorar)

VALORACION CUALITATIVA : Valido

OPINION DE APLICABILIDAD : Aplicable

Lugar y fecha: Chorrillos 29-07-2024

Firma y Post Firma del experto
DNI: 43313069

Anexo 8. Dictamen Docente Revisor

PERÚ | Ministerio de Defensa | Ejército del Perú | Comando de Educación y Doctrina del Ejército | Escuela Militar de Chorrillos "CFB"

¨Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho¨

DICTAMEN DEL REVISOR

VISTA LA TESIS:

"EMPLEO DEL GPS Y PRÁCTICAS DE TOPOGRAFÍA PARA EL TIRO DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE CUARTO AÑO DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2024",

Y levantadas las observaciones prescritas durante el proceso de revisión de la referida tesis, presentada por los (las) graduandos (das):

TORRES QUISPE, Juan Fabrizio
CALSINA HUAMANÍ, Flavio Leo

SE CONSIDERA:

Que ha sido elaborada conforme a lo dispuesto por el artículo 41. ° del Reglamento del Sistema de Investigación de la EMCH "CFB" 2022 – 2026, declarándose que:

La Tesis se encuentra en situación de **apto** para la sustentación y que la DINVEST gestione la emisión de la Resolución Directoral que determine lugar y fecha para dicha sustentación.

Lima, 04 de diciembre de 2024

Dra. Maritza Roxana Baldeón Canchán
Docente Revisor.
DNI:10696760

Anexo 9. Acta de sustentación

"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho."

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
"CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE LA PROMOCIÓN CXXXI

En el distrito de Chorrillos de la ciudad de Lima, siendo las .....horas del día..... de diciembre de 2024, se dio inicio a la sustentación de la Tesis titulada:

Empleo del GPS y Prácticas de Topografía para el Tiro de los cadetes de Artillería del Cuarto Año de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB, 2024

Presentada por:

- BACH. Juan Fabricio Diego Toro Quispe
- BACH. Flavio Leo Calsina Huamani

Ante el Jurado de Sustentación de Tesis nombrado por la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" y conformado por:

- **Presidente:** Dr. Camilo Fermín García Huamantinco
- **Secretario:** My Guillermo Eduardo Taboada Dionicio
- **Vocal** : My José Alberto Becerra Pinto

Concluida la sustentación, los miembros del Jurado dictaminaron:

APROBADA POR EXCELENCIA ( ); APROBADA POR UNANIMIDAD (X); APROBADA POR MAYORÍA ( ); OBSERVADA ( ); DESAPROBADA ( )

Siendo las .....horas del día ..... de diciembre de 2024, se dio por concluido el presente acto académico, firmando los miembros del Jurado.

SECRETARIO
My G. Taboada D.

PRESIDENTE
Dr. Camilo García H.

Anexo 10. Otros