

**ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS  
“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”**



**EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO Y  
LA INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA  
DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB”,  
2025**

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

**Autor:**

**Renzo Azariel Ynjo Maguiño (0009-0007-2571-9790)**

**Docente asesor:**

**Dr. Camilo Fermín García Huamantumba (0009-0007-2624-7350)**

**LÍNEA DE INVESTIGACION  
Desarrollo Tecnológico**

**Lima – Perú**

**2025**

## GRADO DE SIMILITUD






### 22% 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

- 21%  Fuentes de Internet
- 6%  Publicaciones
- 12%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

#### Marcas de integridad

##### N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**  
23 caracteres sospechosos en N.º de páginas  
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

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.



## ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI

### Declaración jurada de autoría

El bachiller **Renzo Azariel Ynjo Maguiño** del Arma de Artillería, de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, (EMCH “CFB”) identificado con DNI N° 74772131, declaro bajo juramento que:

1. Soy autor de la investigación titulada: **“EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO Y LA INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB”, 2025”**.
2. Que, dicha investigación ha sido íntegramente elaborada por el suscrito y que no existe plagio alguno de ideas, texto, o imagen que corresponda a otra persona, grupo o institución; comprometiéndome 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, asumo la responsabilidad que corresponda, ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión, tanto en los documentos como en la información aportada. Y me comprometo a salir en defensa de la EMCH “CFB” ante cualquier reclamo de terceros que al respecto pudiese sobrevenir.
4. Finalmente, reconozco, 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, firmo la presente declaración jurada de autenticidad.

Chorrillos, 28 de noviembre del 2025.



---

Renzo Azariel Ynjo Maguiño  
DNI N° 74772131

## 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: Renzo Azariel Ynjo Maguiño
N° DNI: 74772131
Teléfono: 912966226
Correo-e: renzomaguino@gmail.com
ORCID: 0009-0007-2571-9790

**2. Datos de la obra**

Título: EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO Y LA INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB”, 2025
Tipo de obra: Tesis
Asesor 1: <b>Dr. Camilo Fermín García Huamantumba</b>
N° DNI: <b>43296209</b>
ORCID: <b>0009-0007-2624-7350</b>
Año de publicación: 2025

### 3. Declaraciones

El autor declara que:

- La obra constituye una creación original y de mi propia y exclusiva creación, ejecutada sin infringir ni usurpar los derechos de autor de terceros.
- La obra no ha transgredido ningún derecho moral ni patrimonial de los autores.
- No incluye afirmaciones difamatorias en contra de terceros y respeta el derecho a la imagen, la privacidad, el buen nombre y otros derechos constitucionales de los individuos.
- Correspondo a la titularidad de los derechos patrimoniales sobre la obra y no recaen ninguna obligación sobre ella.

Por consiguiente, todo lo especificado en el presente formato, particularmente lo detallado en el numeral dos, se caracteriza como Declaración Jurada. Por consiguiente, me comprometo a actuar en defensa de LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" frente a cualquier reclamación de terceros que pueda surgir en relación con este asunto. Para todas las circunstancias, la ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI" desempeña el papel de 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

Acceso restringido

(12 a 24 meses)

#### JUSTIFICACIÓN (de acceso restringido)

Contiene Información militar.



---

Renzo Azariel Ynjo Maguiño  
DNI N° 74772131

## **AGRADECIMIENTO**

A mis profesores, instructores y a quienes me han ayudado a ampliar los conocimientos militares; a mi querida alma mater, Escuela Militar de Chorrillos «CFB», y a sus oficiales que tuvieron el deber de conducirme y guiarme en el verdadero conocimiento militar, y que en todo momento me apoyaron durante la formación de mi carrera profesional.

## **DEDICATORIA**

Dedicado a mi madre y hermano, los mismos que siempre están ahí para ser mi respaldo y fortaleza; así como a mis instructores y maestros que con sus enseñanzas enriquecen nuestra preparación como futuros profesionales.

## Índice

	Pág.
Caratula	
Grado de Similitud	ii
Declaración jurada de autoría	iii
Autorización de publicación	v
Agradecimiento	vii
Dedicatoria	viii
Índice	ix
Índice de tablas	xii
Índice de figuras	xiii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Introducción	xvi
<b>CAPÍTULO I: Planteamiento del problema</b>	<b>17</b>
1.1 Descripción problemática	17
1.2 Delimitación de la investigación	19
1.3 Formulación del problema	20
1.3.1 Problema general	20
1.3.2 Problemas específicos	20
1.4 Objetivos de la investigación	20
1.4.1 Objetivo general	20
1.4.2 Objetivos específicos	20
1.5 Justificación e Importancia de la Investigación	20
1.6 Limitaciones de la investigación	22
<b>CAPITULO II: Marco teórico</b>	<b>23</b>
2.1 Antecedentes de la investigación	23
2.1.1 Antecedente internacionales	23
2.2.2 Antecedentes nacionales	25
2.2 Bases teóricas	31
2.2.1 Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro	31
2.2.2 Instrucción Especializada de los Cadetes de Artillería	39

2.3	Marco conceptual	45
2.4	Operacionalización de las variables	48
2.5	Formulación de hipótesis	50
2.5.1	Hipótesis general	50
2.5.2	Hipótesis específicas	50
CAPÍTULO III: Marco metodológico		51
3.1	Enfoque de investigación	51
3.2	Tipo de investigación	51
3.3	Método de investigación	51
3.4	Alcance de investigación	51
3.5	Diseño de investigación	52
3.6	Población, muestra, unidad de estudio	52
3.6.1	Población de estudio	52
3.6.2	Muestra de estudio	53
3.6.3	Unidad de estudio	53
3.7	Técnica e instrumento de recolección de datos	54
3.7.1	Técnica de recolección de datos	54
3.7.2	Instrumento de recolección de datos	54
3.7.3	Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición	54
3.8	Procesamiento y método de análisis de datos	57
3.8.1	Técnica para el procesamiento de datos	57
3.8.2	Método de análisis de datos	57
	- Análisis descriptivo	57
	- Análisis inferencial (prueba de hipótesis)	57
3.9	Aspectos éticos	58
CAPITULO IV: Resultados		58
4.1	Análisis descriptivo	58
4.2	Análisis Inferencial	62
CAPÍTULO V: Discusión de resultados		67
Conclusiones		71

Recomendaciones	73
Referencias bibliográficas	75
Anexos	
Anexo 1. Matriz de consistencia	81
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos	83
Anexo 3. Autorización para la recolección de datos	89
Anexo 4. Base de datos (de prueba piloto)	91
Anexo 5. Base de datos (origen de resultados)	93
Anexo 6. Aportes a la investigación	95
Anexo 7. Juicio de expertos	98
Anexo 8. Dictamen Final del Revisor	102
Anexo 9. Acta de Sustentación	104

## Índice de tablas

<b>Tabla</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1	<i>Emisión de las observaciones a la Central de Tiro</i>	45
Tabla 2	<i>Operacionalización de las variables</i>	48
Tabla 3	<i>Diagrama de Likert</i>	55
Tabla 4	<i>Expertos evaluadores</i>	56
Tabla 5	<i>Criterio de confiabilidad</i>	57
Tabla 6	<i>Escala de Estadísticas de fiabilidad Variable 1</i>	57
Tabla 7	<i>Escala de Estadísticas de fiabilidad Variable 2</i>	57
Tabla 8	<i>Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería</i>	61
Tabla 9	<i>Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería</i>	62
Tabla 10	<i>Desarrollo del Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería</i>	63
Tabla 11	<i>Elementos Fundamentales del Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería</i>	64
Tabla 12	<i>Pruebas de Normalidad</i>	65
Tabla 13	<i>Escala de interpretación para la correlación de Spearman</i>	66
Tabla 14	<i>Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis general</i>	67
Tabla 15	<i>Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis específica 1</i>	68
Tabla 16	<i>Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis específica 2</i>	68
Tabla 17	<i>Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis específica 3</i>	69

## Índice de figuras

<b>Figura</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1	<i>Diseño no experimental</i>	53
Figura 2	<i>Alfa de Cronbach</i>	57
Figura 3	<i>Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería</i>	61
Figura 4	<i>Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería</i>	62
Figura 5	<i>Desarrollo del Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería</i>	63
Figura 6	<i>Elementos Fundamentales del Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería</i>	64

## Resumen

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar cuál es la relación que existe entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025. Para determinar los objetivos del estudio se utiliza un cuestionario. El método de investigación involucra un enfoque cuantitativo, un diseño no experimental y una población de 87 cadetes del arma de Artillería. Como resultado de esta investigación, se llegó a la siguiente conclusión general: si existe una relación significativa entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025; por lo tanto, se ha obtenido que el coeficiente de Rho de Spearman es 0.519, existe una correlación positiva moderada. Además, el nivel de significancia es 0.000 es menor que 0.05 ( $0.000 < 0.05$ ). Con esto se puede entender que el empleo de prototipo de simulador de tiro por los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”; atendiendo a las necesidades del empleo, al desarrollo del prototipo y a los elementos fundamentales; contribuyendo directamente con la potenciación de la instrucción de los cadetes de artillería.

Palabras claves: *Prototipo, simulador, instrucción.*

## Abstract

The objective of this research study was to determine the relationship between the use of a prototype shooting simulator and the instruction of artillery cadets at the Chorrillos Military School “CFB” in 2025. A questionnaire is used to determine the study objectives. The research method involves a quantitative approach, a non-experimental design, and a population of 87 artillery cadets. As a result of this research, the following general conclusion was reached: there is a significant relationship between the use of a prototype shooting simulator and the instruction of artillery cadets at the Chorrillos Military School “CFB” in 2025; therefore, it was found that Spearman’s rho coefficient is 0.519, indicating a moderate positive correlation. Additionally, the significance level of 0.000 is less than 0.05 ( $0.000 < 0.05$ ). From this, it can be understood that the use of guidance software by artillery cadets at the Chorrillos Military School “CFB,” addressing employment needs, prototype development, and fundamental elements, directly contributes to enhancing the instruction of artillery cadets.

Keywords: *Prototype, simulator, instruction.*

## Introducción

La presente investigación se orienta a determinar el impacto del empleo de un prototipo de simulador de tiro en la instrucción de los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” (CFB). Este estudio se enmarca en la necesidad institucional de fortalecer la formación técnica del cadete artillero a través del uso de herramientas de desarrollo tecnológico que repliquen las condiciones operativas del tiro indirecto, bajo los principios de economía, seguridad y eficiencia. En la actualidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje en el Arma de Artillería enfrenta limitaciones logísticas y ambientales que restringen la ejecución frecuente de ejercicios reales de tiro, por lo que resulta imperativo incorporar sistemas de simulación que garanticen la continuidad y calidad de la instrucción.

En los últimos años, la Escuela Militar ha enfrentado un problema progresivo de reducción de espacios y campos de tiro adecuados para realizar prácticas reales de fuego, debido a la expansión urbana, las restricciones medioambientales y la complejidad logística que implica el traslado y operación de material de artillería de gran calibre. Los campos disponibles presentan topografías limitadas que no representan fielmente el alcance real de los obuses ni las zonas de seguridad exigidas para su empleo, lo que afecta la frecuencia y calidad de las prácticas (Ministerio de Defensa del Perú, 2022). Esta realidad condiciona el desarrollo de habilidades tácticas y técnicas en los cadetes, especialmente durante los ejercicios de instrucción del Arma de Artillería.

Ante esta situación, el uso de sistemas de simulación se presenta como una solución eficaz para complementar la instrucción tradicional. La simulación permite recrear escenarios virtuales de combate y de tiro indirecto, con condiciones meteorológicas, topográficas y tácticas variables, sin requerir el uso real de munición ni el desplazamiento de material. En ese contexto, el presente trabajo propone el empleo de un prototipo de simulador de tiro, diseñado íntegramente por el autor en la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, mediante programación en Python y bases de datos Access, constituyéndose en un desarrollo nacional de simulación artillera. Este prototipo reproduce los cálculos balísticos, la interacción de los puestos de observación, la central de tiro y la batería, conforme a los procedimientos doctrinales establecidos en el Ejército del Perú.

El prototipo está conformado por módulos pedagógicos que abarcan las principales áreas de instrucción artillera: nomenclaturas, fundamentos de tiro, cálculos D-30, ejecución tipo yugo y manuales doctrinales. Cada módulo responde a la progresión académica establecida en la malla curricular de la Escuela Militar, lo que permite su aplicación directa en la formación de los cadetes de II, III y IV año del arma de artillería. Su finalidad es fortalecer las competencias técnicas y operativas de los cadetes, desde el nivel básico hasta el avanzado, permitiendo que el aprendizaje teórico sea complementado con ejercicios interactivos de cálculo, observación, corrección y ejecución de tiro.

La investigación se desarrolló en la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, ubicada en el distrito de Chorrillos, Lima, durante el año académico 2025, tomando como población de estudio al total de cadetes del arma de artillería de II, III y IV año, quienes constituyen los usuarios potenciales del simulador. El objetivo central fue establecer la relación existente entre el empleo del prototipo y la instrucción artillera, evaluando la influencia del simulador en el desarrollo de las competencias prácticas, la comprensión doctrinal y el desempeño académico de los cadetes. Se plantea la hipótesis de que la simulación aplicada mediante este prototipo mejora significativamente la instrucción técnica, incrementando la precisión y rapidez en los cálculos de tiro y en la toma de decisiones dentro de la central de tiro.

El sustento doctrinal de la investigación se encuentra en los manuales técnicos oficiales del Ejército del Perú. El manual de empleo (ME) 6-104, técnica de dirección y control del tiro (artillería), establece que la dirección y control del tiro “comprende el conjunto de procedimientos destinados a preparar, conducir y controlar el fuego artillero con el fin de obtener precisión, rapidez y eficacia en el apoyo a las operaciones terrestres” (Ejército del Perú, 2015, p. 3). Por su parte, el ME 6-102, topografía para el tiro (artillería), regula los métodos y cálculos topográficos necesarios para determinar posiciones, distancias y coordenadas con exactitud durante la preparación del fuego (Ejército del Perú, 2018). El ME 6-105, Batería en el Fuego (Artillería), complementa estos procedimientos al establecer que “la eficiencia del tiro depende del nivel de instrucción alcanzado por el personal de la batería y de la correcta aplicación de los procedimientos de tiro” (Ejército del Perú, 2010, p. 5). Finalmente, el TE 6-22-1, vademécum de artillería, sistematiza las tablas y referencias técnicas para la ejecución del tiro, sirviendo como guía permanente para la instrucción y la práctica artillera (Ejército del Perú, 2020).

De acuerdo con el Comando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE), la instrucción militar moderna debe integrar recursos tecnológicos que permitan mejorar el

rendimiento operativo y pedagógico del personal en formación, asegurando una enseñanza dinámica, interactiva y coherente con los avances tecnológicos del campo militar (COEDE, 2021). En concordancia con ello, el desarrollo del presente prototipo responde a la necesidad institucional de incorporar herramientas digitales de simulación en el proceso formativo, fortaleciendo la enseñanza del arma de artillería y garantizando la continuidad del adiestramiento aun ante las limitaciones de los campos de tiro reales.

La estructura del trabajo comprende cinco capítulos. El Capítulo I desarrolla el planteamiento del problema, la formulación de objetivos, la hipótesis y la justificación del estudio. El Capítulo II presenta el marco teórico, doctrinal y conceptual sustentado en los manuales artilleros y en la literatura técnica sobre simulación aplicada a la instrucción militar. En el Capítulo III se detalla el diseño metodológico de tipo descriptivo–correlacional, las técnicas de recolección y procesamiento de datos, y la delimitación de la población de estudio. El Capítulo IV muestra los resultados estadísticos obtenidos y la comprobación de hipótesis, mientras que el Capítulo V incluye la discusión, conclusiones y recomendaciones orientadas a la aplicación institucional del simulador en la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

En conclusión, el prototipo de simulador de tiro representa un desarrollo tecnológico de producción nacional que contribuye directamente al perfeccionamiento de la instrucción artillera. Su aplicación permitirá optimizar el proceso de enseñanza–aprendizaje, reducir el riesgo y los costos asociados a la instrucción práctica, y consolidar una metodología de entrenamiento coherente con la doctrina del Ejército del Perú. En ese sentido, el presente trabajo se adscribe a la línea de investigación “Desarrollo Tecnológico”, dentro del área temática Investigación, desarrollo e innovación tecnológica, y constituye un aporte concreto al proceso de modernización del arma de artillería y a la transformación digital de la enseñanza militar en la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción problemática

Desde las primeras décadas del siglo XX, la simulación ha sido empleada como una herramienta científica para reproducir fenómenos y analizar el comportamiento de sistemas complejos en entornos controlados. En el ámbito militar, este enfoque permitió estudiar y perfeccionar los procedimientos de instrucción y combate mediante la recreación de condiciones reales sin los riesgos del empleo directo del material bélico.

**A nivel internacional,** La simulación aplicada al entrenamiento militar constituye una herramienta consolidada en la instrucción de las fuerzas armadas del mundo. Su finalidad es reproducir entornos operativos complejos para optimizar la preparación del personal sin incurrir en los riesgos y costos de los ejercicios con fuego real. De acuerdo con el Ministerio de Defensa de España (2019), la simulación “permite el adiestramiento individual y colectivo de las unidades en cualquier condición meteorológica o geográfica, incrementando la eficiencia y seguridad del entrenamiento”.

En los países con fuerzas artilleras modernas, el uso de simuladores de tiro constituye un componente esencial del proceso formativo. En América del Sur destacan experiencias como la del Ejército Brasileño, que emplea el sistema de simulación desarrollado por *Tecnobit* en su Centro de Adiestramiento en Santa María, y la del Ejército Argentino, que implementó el software Neo Nahuel II, orientado al entrenamiento de tanquistas mediante escenarios de combate virtuales. En Colombia, se emplean simuladores de duelo con punteros láser para el adiestramiento de infantería y artillería ligera, mientras que en Chile y Ecuador se desarrollan proyectos de simulación de artillería basados en sistemas modulares de instrucción (*Saab Training Systems*, 2020).

Estos avances evidencian una tendencia global hacia la digitalización del entrenamiento militar, donde los simuladores no sustituyen al adiestramiento de campo, pero lo complementan con ejercicios que pueden repetirse, evaluarse y adaptarse a diferentes niveles de dificultad. En ese marco, las instituciones militares del Perú tienen la oportunidad de implementar desarrollos propios que respondan a sus necesidades doctrinales y a las condiciones topográficas del territorio nacional.

**A nivel nacional,** En el Perú, las fuerzas armadas han iniciado un proceso de modernización tecnológica orientado a fortalecer las capacidades operativas y educativas. El Ministerio de Defensa del Perú (2022) establece en su *política de educación, entrenamiento y desarrollo de capacidades* que la simulación “constituye un medio eficaz para la instrucción militar, al reducir los riesgos, optimizar recursos logísticos y garantizar el aprendizaje progresivo del personal”.

No obstante, en el ámbito de la instrucción artillera, persiste una limitación importante: la escasez de campos de tiro y zonas seguras para el adiestramiento con fuego real. Las restricciones medioambientales, la expansión urbana y la complejidad logística de movilizar piezas de artillería de gran calibre limitan la frecuencia de prácticas en condiciones reales. Según el manual de empleo de artillería (ME) 6-105, batería en el fuego, “la eficiencia del tiro depende del nivel de instrucción alcanzado por el personal de la batería y de la correcta aplicación de los procedimientos de tiro” (Ejército del Perú, 2010, p. 5); sin embargo, la carencia de medios de simulación reduce las oportunidades de los cadetes para consolidar esas competencias.

La Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, como institución formadora de los futuros oficiales del Ejército, afronta este mismo desafío en la instrucción del Arma de Artillería. Los cadetes, especialmente de los años II, III y IV, deben dominar procedimientos doctrinales establecidos en el ME 6-104, técnica de dirección y control del tiro (artillería), el ME 6-102, topografía para el tiro (artillería) y el TE 6-22-1 vademécum de artillería. Sin embargo, las limitaciones en infraestructura de tiro, la disponibilidad de tiempo y la seguridad restringen la práctica constante.

En este contexto, la falta de una herramienta tecnológica nacional que simule de manera integral los procesos de la dirección y control del tiro representa una brecha en la formación técnica de los cadetes artilleros. De acuerdo con el Comando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE, 2021), la modernización educativa exige incorporar medios digitales que “potencien la enseñanza práctica, promuevan el aprendizaje autónomo y reduzcan el riesgo operativo durante la instrucción”.

Por lo tanto, surge la necesidad de desarrollar e implementar un prototipo de simulador de tiro, elaborado en la propia Escuela Militar, que permita a los cadetes ejercitar los cálculos balísticos, la observación de tiro, la dirección y control del fuego y la ejecución doctrinal de procedimientos artilleros en un entorno virtual seguro y reproducible.

## **1.2 Delimitación de la investigación**

### ***1.2.1 Delimitación espacial***

La investigación se llevó a cabo en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, ubicada en el distrito de Chorrillos, departamento de Lima, institución que proporcionó sus instalaciones y recursos académicos para la aplicación del prototipo de simulador de tiro.

### ***1.2.2 Delimitación temporal***

El estudio se ejecutó durante el año académico 2025, comprendiendo el periodo de marzo a diciembre, con proyección de uso del prototipo en los ciclos formativos posteriores.

### ***1.2.3 Delimitación teórica***

La investigación se sustentó en la doctrina artillera del Ejército del Perú, principalmente en los manuales ME 6-104 técnica de dirección y control del tiro, ME 6-102 topografía para el tiro, ME 6-105 batería en el fuego y TE 6-22-1 vademécum de artillería, así como en los lineamientos del COEDE (2021) sobre integración de tecnología educativa militar y en la política de educación y entrenamiento del Ministerio de Defensa (2022).

## **1.3 Formulación del Problema**

### ***1.3.1 Problema general***

¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025?

### ***1.3.2 Problemas específicos***

¿Cuál es la relación que existe entre la necesidad del empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025?

¿Cuál es la relación que existe entre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025?

¿Cuál es la relación que existe entre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025?

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### ***1.4.1 Objetivo general***

Determinar cuál es la relación que existe entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

### ***1.4.2 Objetivos específicos***

Establecer cuál es la relación que existe entre la necesidad del empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

Establecer cuál es la relación que existe entre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

Establecer cuál es la relación que existe entre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

## **1.5 Justificación e importancia de la investigación**

### ***1.5.1 Justificación teórica***

El estudio se fundamenta en la doctrina artillera del Ejército del Perú, que establece la necesidad de un adiestramiento continuo, preciso y seguro. El ME 6-105 (Ejército del Perú, 2010) señala que “la eficiencia del tiro depende del nivel de instrucción alcanzado por el personal de la batería y de la correcta aplicación de los procedimientos doctrinales”. En concordancia, el ME 6-104 (Ejército del Perú, 2015) define la dirección y control del tiro como el conjunto de operaciones destinadas a lograr precisión, rapidez y eficacia en el apoyo de fuego. El empleo de simuladores digitales permite reproducir estos procesos sin los riesgos inherentes al tiro real, reforzando los fundamentos matemáticos y topográficos del adiestramiento.

Desde la perspectiva teórica, la simulación aplicada a la educación militar se alinea con los principios de la andragogía técnica y con los postulados de Méndez (2012) sobre el aprendizaje activo en entornos controlados, donde el error se convierte en fuente de conocimiento. El prototipo de simulador de tiro propuesto contribuye a la validación de estos enfoques en el ámbito artillero, fortaleciendo el aprendizaje práctico basado en la repetición y el análisis de resultados.

### ***1.5.2 Justificación práctica***

El desarrollo del prototipo permitirá a los cadetes del Arma de Artillería realizar ejercicios virtuales de cálculo balístico, corrección de tiro y dirección de fuego sin depender de las limitaciones físicas de los campos de instrucción. Ello optimiza el uso de recursos institucionales, reduce riesgos y fortalece la seguridad durante el adiestramiento. Su Empleo aportará a la EMCH una herramienta tecnológica de desarrollo nacional que podrá integrarse a la instrucción regular y servir como modelo para otras armas de apoyo.

Además, esta investigación contribuye directamente al cumplimiento de la política institucional del COEDE (2021), que promueve la incorporación de sistemas tecnológicos en la educación militar para mejorar la eficiencia y sostenibilidad del entrenamiento.

### ***1.5.3 Justificación metodológica***

La investigación adopta un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo-correlacional, permitiendo medir la relación entre las variables mediante instrumentos validados y pruebas de aplicación del simulador. El proceso metodológico sigue el método científico en sus fases de observación, formulación, comprobación e interpretación de resultados. La validación del prototipo se realizará mediante la aplicación a grupos de cadetes de II, III y IV año, con análisis estadístico de los datos obtenidos.

Esta metodología servirá como referencia para futuras investigaciones en simulación militar y contribuirá al fortalecimiento de la producción científica en el área tecnológica del Ejército.

### ***1.5.4 Importancia***

El prototipo de simulador de tiro representa un avance en la transformación digital de la instrucción militar. Su aplicación permitirá estandarizar los procedimientos doctrinales, mejorar la precisión y rapidez en los cálculos de tiro, y ofrecer un entorno seguro para el aprendizaje práctico. Asimismo, fortalecerá la capacidad institucional de la Escuela Militar de Chorrillos para desarrollar herramientas propias, alineadas con las necesidades operativas del Ejército del Perú.

De esta manera, el estudio contribuye al desarrollo tecnológico del arma de artillería y a la consolidación del proceso de modernización educativa impulsado por el Ministerio de Defensa (2022) y el Comando de Educación y Doctrina del Ejército (2021).

## **1.6 Limitaciones de la investigación**

Las limitaciones del estudio se centraron en el tiempo disponible para la validación y pruebas del prototipo, así como en la disponibilidad de equipos informáticos en las aulas de instrucción de la EMCH. Del mismo modo, la aplicación práctica se realizó en grupos reducidos de cadetes para garantizar el control de las variables. A pesar de ello, las condiciones fueron suficientes para obtener resultados válidos y representativos, asegurando la fiabilidad del estudio.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 Antecedentes internacionales

Puche et al. (2024) en su tesis titulada: “*Impacto del uso del polígono virtual en la formación del futuro oficial de la Policía Nacional de Colombia*”. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. Colombia. El propósito del estudio es determinar cómo el campo de tiro virtual afecta la formación inicial de los oficiales de policía en la Escuela de Cadetes de Policía "General Francisco de Paula Santander" (ECSAN). Utilizando una variedad de herramientas, se empleó un diseño metodológico de métodos mixtos para ofrecer una explicación descriptivo-explicativa de las categorías encontradas. El grupo focal y la encuesta fueron los dos métodos utilizados para recopilar datos. Los participantes en el estudio incluyeron a instructores del curso de tiro, investigadores y expertos académicos de la Policía Nacional, graduados con hasta tres años de experiencia y estudiantes de ECSAN de varios semestres del programa de pregrado en Administración Policial. Los hallazgos principales demostraron que el entrenamiento inicial y el proceso de adaptación de los estudiantes con las armas se benefician enormemente del uso del simulador de tiro virtual. De manera similar, es una situación que permite que ocurran errores sin afectar al personal, proveedores o materiales. No obstante, es esencial contratar profesores para estos instrumentos virtuales y actualizar constantemente los entornos virtuales que se utilizan. En resumen, el polígono virtual es una herramienta de aprendizaje esencial que, en cualquier caso, debe utilizarse junto con un currículo flexible, dinámico y transdisciplinario, así como con retroalimentación continua por parte del instructor.

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que identifica los beneficios que trae consigo para los estudiantes el entrenamiento virtual; de igual forma, la virtualidad de la instrucción permite que los estudiantes puedan cometer errores sin afectar al personal, proveedores o materiales; y, por último, determino que deben contar con instructores y/o profesores capacitados.

Cáceres (2022) en su tesis titulada: “*Características del empleo futuro del Sistema de Artillería de Campaña para aumentar el poder de combate en un ambiente de Guerra Híbrida*”. Escuela Superior de Guerra del Ejército Argentino. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. El propósito de este estudio fue examinar la función del Sistema de Artillería

de Campaña y las modificaciones necesarias en entornos de guerra híbrida. Una revisión de estudios de caso que representan guerras híbridas recientes y un examen teórico y documental de las doctrinas militares contemporáneas constituyeron la metodología empleada. La muestra se centró en escenarios de simulación de guerra híbrida, donde se evaluaron las capacidades, mientras que la población se basó en las configuraciones reales del sistema de artillería del Ejército Argentino, probando tanto equipos tradicionales como unidades especializadas para entornos urbanos y no lineales. reacción y eficiencia de estas unidades. Las simulaciones tácticas en escenarios de amenazas híbridas, el análisis de documentos doctrinales y las entrevistas con expertos en artillería son algunos de los métodos y herramientas utilizados para la recolección de datos. Los hallazgos demostraron que en el 65% de las simulaciones, había una relación positiva de 0.78 entre la flexibilidad de la artillería y su capacidad para neutralizar amenazas híbridas. En un marco de guerra híbrida, estas modificaciones aumentarían significativamente la efectividad operativa. Las conclusiones enfatizan la importancia de la evolución doctrinal que permite una mayor descentralización y agilidad de las unidades de artillería, la integración de tecnología para la detección de objetivos en tiempo real y la formación especializada en operaciones urbanas y entornos de conflicto no lineales.

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que identifica la importancia de la integración tecnológica para la detección de objetivos en tiempo real, el entrenamiento especializado en operaciones urbanas y entornos de guerra no lineales, y la evolución doctrinal que permite una mayor descentralización y agilidad de las unidades de artillería.

Álvaro y Guascal (2021) en su tesis titulada: *“Diseño y construcción de un sistema de entrenamiento militar enfocado a polígonos de tiro mediante realidad virtual para mejorar la destreza del personal de las Fuerzas Armadas del Ecuador”*. Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniera en Mecatrónica. Universidad de Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí. Ecuador. A través del diseño y el Empleo de un simulador de realidad virtual, este proyecto utiliza tecnología de realidad virtual inmersiva para entrenar a tropas militares de las Fuerzas Armadas de Ecuador, principalmente en campos de tiro. Para ello, se creó un prototipo similar a los utilizados en el entrenamiento real, equipado con los sensores y microcontroladores necesarios para permitir el movimiento dentro del mundo virtual. Se instaló un actuador que utilizaba un motor vibratorio para reproducir la sensación de disparar un arma y mejorar la experiencia. Se utilizó software CAD para diseñar el prototipo, se utilizaron cálculos analíticos y software de simulación CAE para validar su diseño. Dado que

cumplía con las especificaciones, se utilizó la impresión 3D para crear este prototipo. Teniendo en cuenta los requisitos técnicos que deben cumplir los campos de tiro accesibles a los miembros de las Fuerzas Armadas, se desarrolló el entorno virtual utilizando el motor de programación de videojuegos Unity. Para verificar la eficacia de este software, también se registra la puntuación que obtiene cada usuario durante cada sesión de entrenamiento.

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que se utilizaron software de simulación CAE (Ingeniería Asistida por Computadora), que es un programa que utiliza técnicas computacionales sofisticadas para simular y analizar el comportamiento de los diseños de ingeniería antes de la fabricación, para validar su diseño, y software CAD (Diseño Asistido por Computadora) para crear, modificar y analizar diseños con precisión, reemplazando los métodos de dibujo manual. También utilizaron cálculos analíticos para diseñar el prototipo. Además, se registra la puntuación de cada usuario de cada sesión de entrenamiento para confirmar la eficacia del software.

Muñoz (2020) en su trabajo de investigación titulada: *“El Sistema Educativo Militar del Ecuador: Un Modelo Innovador”*. Universidad de Fuerzas Armadas ESPE. Sangolquí. Ecuador. En Ecuador, todas las personas tienen derecho a la educación durante toda su vida, y el Estado tiene la obligación ineludible e imperativa de proporcionarla. En este sentido, la educación militar tiene como objetivo satisfacer la demanda del Gobierno ecuatoriano de contar con profesionales altamente cualificados en materia de seguridad y defensa, a quienes la Constitución encomienda la protección de la integridad territorial y la soberanía, así como la asistencia a las instituciones del Estado. El objetivo principal de este proyecto de estudio es realizar un análisis pedagógico del sistema de educación militar ecuatoriano. Para lograrlo, deben cumplirse los siguientes objetivos específicos: a) definir el marco pedagógico del Modelo Educativo de las Fuerzas Armadas; b) describir el marco pedagógico del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias Militares; y c) destacar los aspectos singulares del sistema de educación militar. En este trabajo de investigación crítica se presenta una técnica cualitativa basada en un diseño no experimental con un alcance exploratorio y un análisis documental. Se llega a la conclusión de que el Diseño Curricular del Programa de Estudios de Ciencias Militares y el Modelo Educativo de las Fuerzas Armadas son recursos didácticos dinámicos con diseños pedagógicos que responden a las exigencias contemporáneas. Además, la modalidad de enseñanza DUAL, que se basa en un conjunto de modelos de conocimientos teóricos con énfasis en las habilidades, es una idea innovadora presentada por el Sistema de Enseñanza Militar.

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que los objetivos del prototipo de simulador de tiro propuesto para mejorar la formación de los cadetes de artillería en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" están en línea con el diseño curricular del programa de ciencias militares y el modelo educativo de las Fuerzas Armadas del Ecuador, que son recursos didácticos dinámicos con diseños pedagógicos que satisfacen las demandas modernas.

Ramos J. (2020) en su tesis titulada: "*Utilidad de los medios de simulación de un Grupo Artillería de Campaña en Apoyo Directo a una Brigada*". Universidad de Zaragoza. España. El objetivo de este proyecto es mejorar el uso de simuladores en el entrenamiento de unidades de artillería de campaña. Para ello, se propone crear una base de datos que incluya toda la información sobre los distintos ejercicios que se pueden realizar y que sea accesible a todos los grupos de artillería. De este modo, podrían seleccionar el entrenamiento más adecuado en cada momento entre una amplia gama de opciones proporcionadas por la base de datos. Además, unificaría los procedimientos de trabajo entre las distintas divisiones y permitiría resolver posibles dificultades de interoperabilidad entre SIMACA y MICROSIMACA. En este sentido, WorkBench ha construido y probado con éxito la estructura de la base de datos recomendada, demostrando sus características y capacidades. Además, se sugiere un procedimiento de evaluación que anima a las unidades a trabajar duro cada día para demostrar que están preparadas operativamente y que realizan correctamente los numerosos ejercicios. Antes de tomar decisiones cruciales, la base de datos, que contiene datos objetivos sobre los ejercicios de rendimiento, puede ser de gran ayuda. La investigación también incluye un estudio basado en un análisis de riesgos y costes del uso y el empleo de MICROSIMACAS en las unidades. En comparación con las operaciones reales de extinción de incendios, los elevados costes aparentes del sistema pueden amortizarse fácilmente, lo que demuestra su viabilidad tecnológica y financiera.

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que con la base de datos que propone se podrían seleccionar el entrenamiento más adecuado en cada momento entre una amplia gama de opciones proporcionadas por la base de datos. Además, unificaría los procedimientos de trabajo entre las distintas divisiones y permitiría resolver posibles dificultades de interoperabilidad entre sistemas.

### **2.2.2 Antecedentes nacionales**

Ramos y Pérez (2024) en su tesis titulada: "*Importancia de la instrucción del empleo de*

*simuladores de combate y el desarrollo de las habilidades en las marchas de campaña en los cadetes de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos, 2024*". Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares con mención en Administración. EMCH. Lima. Perú. El objetivo principal de este estudio es examinar la conexión entre el entrenamiento en simuladores de combate y el desarrollo de habilidades tácticas de los cadetes de infantería en la Escuela Militar de Chorrillos (EMCH) durante las marchas de campo en 2024. El estudio fue sencillo, utilizando un método cuantitativo y un diseño no experimental que permitió recopilar datos mediante un cuestionario estandarizado. Se extrajo una muestra voluntaria de 163 cadetes de cuarto año de la población de estudio de 280 cadetes utilizando muestreo no probabilístico. Un cuestionario sobre la capacitación en el uso de simuladores de combate y cómo afecta las habilidades tácticas de los cadetes durante las marchas de campo sirvió como instrumento. Con un coeficiente de correlación de  $\rho = 0.837$  ( $p = 0.000$ ), los resultados mostraron una asociación positiva sustancial entre la mejora de las habilidades tácticas y el entrenamiento con simuladores de combate. Según esta investigación, las habilidades tácticas de los cadetes se ven enormemente mejoradas por el entrenamiento con simuladores de combate, lo que les permite manejar los escenarios de marcha de campo con mayor destreza. El estudio concluye que el uso de simulaciones de combate afecta de manera significativa y favorable el desarrollo de las habilidades tácticas de los cadetes, lo que les ayuda a prepararse mejor para las dificultades que encuentran en las marchas de campo.

**Comentario:** esta tesis contribuye con nuestra investigación dado que en la misma se concluye que el desarrollo de las habilidades tácticas de los cadetes se ve enorme y favorablemente impactado por el uso de simuladores de batalla, lo que les ayuda a prepararse mejor para las dificultades que enfrentan durante las marchas de campo.

Quispe Y Suri (2022) en su tesis titulada: *"El Empleo del Simulador de Tiro de Artillería y la Capacitación Especializada de los Cadetes de Artillería en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", año 2022*". Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares con mención en Ingeniería. EMCH. Lima. Perú. Este estudio buscó determinar en qué medida el uso del simulador de fuego de artillería está asociado con el entrenamiento especializado de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos en 2022. El enfoque hipotético-deductivo básico y un diseño transaccional no experimental formaron parte de la metodología del estudio. La muestra estuvo compuesta por 82 cadetes de la rama de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos. La variable x, cuestionario: Uso del simulador de tiro de artillería, fue la herramienta que se

empleó. Las variables del estudio y sus dimensiones correspondientes arrojaron datos que indicaron que la mayoría de las dimensiones se encontraban cerca del valor máximo, oscilando entre 17 y 18. Dado que contienen el mismo número de ítems (45 y 46, respectivamente), las variables «Empleo del simulador de tiro» y «Instrucción de los cadetes de artillería» corresponden a medias entre 51 y 52, lo que indica que los examinados suelen obtener puntuaciones altas. Dado que la muestra supera las 50 unidades de análisis, se utilizó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov. En consecuencia, se comprobó que los datos no seguían una distribución normal ( $p < 0,05$ ).

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que se determinó que el uso del simulador de fuego de artillería está aporta ventajas significativas y optimiza el entrenamiento especializado de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos.

Faggiani y Mullaya (2022) en su tesis titulada: *“Empleo de un Sistema de Simulador de Tiro de Realidad Virtual y Destreza en la Práctica de Tiro en los Cadetes de cuarto año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2022”*. Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares con Mención en Administración. EMCH. Lima. Perú. El objetivo era determinar cómo la instalación de un sistema de simulador de tiro de realidad virtual en 2022 había influido en las habilidades de tiro de los cadetes de cuarto año de la Escuela Militar Coronel Francisco Bolognesi, en Chorrillos. Se emplearon técnicas descriptivas, fundamentales, cuantitativas y descriptivo-correlacionales. Se extrajo una muestra aleatoria de 159 cadetes de cuarto año de una población de 269 cadetes. Para recopilar los datos se utilizaron una encuesta y un cuestionario con respuestas en escala Likert. Los resultados indican que el 75,47 % (120/159) de los cadetes de cuarto año tienen un nivel medio de competencia en simulaciones de tiro con realidad virtual. Asimismo, es evidente que el 76,10 % (121/159) de los cadetes de cuarto año tienen un alto nivel de competencia en ejercicios de tiro. Dado que tienen un coeficiente de Spearman  $R_{h0}$  moderadamente positivo de 0,526, se puede afirmar que existe una asociación directa entre ellos. Además, 0,000, que es inferior a 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ), es el nivel de significación; En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula general y se acepta la hipótesis alternativa general. Esto implica una relación directa y significativa entre el empleo de un sistema de simulador de tiro de realidad virtual y la destreza en el tiro de los cadetes de cuarto año de la Escuela Militar Coronel Francisco Bolognesi de Chorrillos en 2022.

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que se

determinó que la instalación de un sistema de simulador de tiro de realidad virtual en influye directa y significativamente sobre las habilidades de tiro de los cadetes de cuarto año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”.

Palacios y Osorio (2021) en su tesis titulada: *“Implementación de la tecnología Militar virtual 3D para una Instrucción más eficiente y eficaz de los Cadetes del Arma de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2021”*. Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares con mención en Administración. EMCH. Lima. Perú. Determinar si el uso de tecnología militar virtual en 3D afecta la formación efectiva y eficiente de los cadetes del Arma de Infantería en la Escuela Militar de Chorrillos "Crl Francisco Bolognesi" en 2020 fue el objetivo principal. El estudio utilizó una metodología no experimental, transversal, hipotético-deductiva con un enfoque cuantitativo y un diseño de investigación descriptivo-explicativo. 78 cadetes del Arma de Infantería de la Escuela Militar de Chorrillos "Crl Francisco Bolognesi" conformaron la muestra. El método de encuesta, que incluía doce preguntas abiertas tipo Likert, se utilizó para recopilar los datos. Se emplearon tanto estadísticas descriptivas como inferenciales para analizar los datos. El 60% de los encuestados respondió "sí," el 22% dijo "no," y el 8% no sabía o no tenía una opinión, sumando el 100% de la muestra. Particularmente a la luz de la reciente pandemia, la utilización de tecnología militar virtual es altamente beneficiosa para el entrenamiento. Dado que la mayoría de la investigación se ha realizado en línea en los últimos años, hemos llegado a comprender lo crucial que es el aprendizaje virtual.

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que se determinó que la utilización de tecnología militar virtual es altamente beneficiosa para el entrenamiento. Así mismo, la mayoría de las investigaciones realizadas en los últimos años, han llegado a determinar lo crucial que es el aprendizaje virtual.

Ramírez y Sánchez (2021) en su tesis titulada: *“Empleo Práctico del Obús D-30 y su Implicancia en la Instrucción para los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, año 2021”*. Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Ciencias Militares en mención en Ingeniería. EMCH. Lima. Perú. El objetivo de este estudio sobre «Determinación de la relación entre el uso práctico del obús D-30 y la Instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar Coronel Francisco Bolognesi de Chorrillos en 2021» es obtener el título de Licenciado en Ciencias Militares. La metodología de la investigación es cuantitativa y descriptiva. Este tipo de investigación utiliza un diseño transversal y no experimental. El método utilizado para obtener los datos es una encuesta

autoadministrada con 28 preguntas de escala Likert. La población está compuesta por una muestra probabilística de 87 cadetes del Cuerpo de Artillería, que comprende un total de 111 cadetes. En consecuencia, la primera variable arrojó un promedio del 96,25 %, lo que demuestra la necesidad de la aplicación práctica del obús D-30. Para comprender mejor los componentes para su uso, el disparo práctico y las precauciones de seguridad, se llevó a cabo esta investigación. La segunda variable, la Instrucción en armas de artillería, obtuvo igualmente una media del 82,76 %. Se determina que, para un grado de libertad (1) y un nivel de confianza del 95 %, el valor calculado para el chi cuadrado (8,923) es superior al valor que figura en la tabla (3,841). Como resultado, se acepta la hipótesis alternativa general y se rechaza la hipótesis nula general. Sin embargo, pese a los avances identificados, no existe un prototipo propio doctrinalmente alineado con los manuales ME 6-104, ME 6-105 y ME 6-102, orientado a la instrucción progresiva de los cadetes de Artillería de la EMCH 'CFB'. Esta investigación busca cubrir esa brecha.

**Comentario:** la presente tesis contribuye a nuestro trabajo de investigación, toda vez que al no existir un prototipo propio de artillería doctrinalmente alineado con los manuales ME 6-104, ME 6-105 y ME 6-102, y que este orientado a la instrucción progresiva de los cadetes de Artillería de la EMCH 'CFB'; esta investigación al igual que mi investigación, busca cubrir esa brecha.

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 *Variable de estudio 1: Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro*

El prototipo de simulador de tiro constituye una herramienta tecnológica avanzada orientada a reproducir los procedimientos doctrinales de dirección y control del tiro bajo condiciones seguras y repetibles.

Sin embargo, los softwares más avanzados ofrecen una situación más realista al incorporar todos los cálculos posibles, además de una apariencia audiovisual meticulosa, una interfaz lo más cercana posible a la realidad. Esto da como resultado una réplica precisa de los controles, la cabina, el arma, etc., así como de su comportamiento. Parece lógico que estos sistemas sean más costosos y estén fuera del alcance del usuario medio debido a su mayor complejidad y completitud (Tierno, 2014).

**Teoría sobre la función del software y aporte del prototipo.** Según Tierno (2014), la función y los valores reales del software consisten en presentar al usuario una secuencia de situaciones o ejercicios que, de otro modo, serían inviables o extremadamente costosos. El

entorno controlado de un software reduce la posibilidad de que el usuario sufra daños y le permite experimentar situaciones que, de otro modo, pondrían en peligro su vida y no serían adecuadas para incorporarlas a su formación. Además, el software permite multiplicar el número de repeticiones, lo que reduce el coste unitario de cada repetición, que está muy limitado por el coste de algunos ejercicios.

El Prototipo de Simulador de Tiro contribuye a anticipar el desempeño de los procesos de instrucción en artillería. Este recurso puede utilizarse para ejercitar procedimientos de tiro en entornos difíciles de reproducir, como simulaciones de combate en distintos terrenos, y para evaluar nuevas metodologías o detectar deficiencias en las existentes. Para llevar a cabo su funcionamiento, se requiere una representación estructurada de los datos y procesos, como esquemas balísticos, planillas de cálculo o diagramas operativos. El Prototipo de Simulador de Tiro determina cómo se aplicarán los modelos doctrinarios a medida que varían las condiciones o se plantean nuevos escenarios. Además, incorpora capacidades de visualización, como gráficos de datos y representaciones interactivas, que facilitan la comprensión y el seguimiento de la instrucción de artillería.

Por diversas razones, los instructores y especialistas militares recurren al Prototipo de Simulador de Tiro, resulta mucho menos costoso reproducir y ejercitar procedimientos de tiro que realizar prácticas continuas con munición real; puede emplearse para ensayar diferentes métodos doctrinarios antes de aplicarlos en el terreno; y puede integrarse con material didáctico o equipos de apoyo para comprobar cómo se articulan todos los elementos de la instrucción artillera.

**Teoría de la realidad virtual.** Boyles (2017) Da algunos ejemplos de dispositivos de realidad virtual: La realidad virtual de escritorio, que consiste en un entorno virtual 3D mostrado en un monitor de computadora típico, es el tipo de realidad virtual menos inmersivo. Proporciona una ventana a un mundo virtual en 3D y es más asequible y accesible que otros tipos de realidad virtual inmersiva, a pesar de no ser un entorno muy inmersivo. Apareció por primera vez a principios de la década de 2000, cuando los mundos virtuales en 3D podían ser renderizados y simulados por computadoras personales.

Además de crear objetos en 3D e interactuar con otros a través de texto y audio, las personas utilizan internet para entrar en este mundo virtual y están representadas por un avatar. Second Life y los juegos multijugador-masivos en línea como Worldcraft o EVE Online son ejemplos de realidad virtual de escritorio.

CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) es una forma intermedia de realidad virtual que se distingue por los proyectores que proyectan un entorno virtual en las paredes circundantes. A veces, los usuarios pueden usar gafas estereoscópicas para mejorar la inmersión y ver el entorno virtual en tres dimensiones. Uno de los principales beneficios de CAVE VR, a pesar de su alto costo, es que facilita que varias personas interactúen en persona y compartan la misma experiencia de realidad virtual.

Se utiliza un visor estereoscópico montado en la cabeza con seguimiento de movimiento para seguir la mirada del usuario en el tipo más inmersivo de realidad virtual. Tienes una vista sin restricciones del mundo virtual y una alta sensación de inmersión porque tu vista del mundo exterior está bloqueada. Aunque los visores de realidad virtual han existido durante décadas, el Oculus Rift los hizo accesibles a los consumidores en 2014. El HTC Vive, Google Cardboard y Samsung Gear VR son algunos ejemplos de visores de realidad virtual para consumidores disponibles hoy en día.

**2.2.1.1 Dimensión 1: Necesidad del empleo del prototipo de simulador de tiro.** En la actualidad, la automatización constituye un gran avance en el desarrollo de herramientas didácticas. La interfaz de usuario de un prototipo de simulador de tiro puede orientar a los cadetes en la configuración de procedimientos y en la interpretación de los cálculos de tiro, incluso sugiriendo alternativas de aplicación doctrinaria frente a posibles errores. Los instructores ahora diseñan sus propios módulos para evitar tareas repetitivas, y estos recursos se están convirtiendo en la norma en los programas de instrucción. El empleo de cálculos automatizados y la generación de planillas estandarizadas avanzan para consolidar una nueva etapa en la enseñanza militar, en la que los especialistas aplican su experiencia para seleccionar y adaptar la solución adecuada entre innumerables escenarios de instrucción.

Mediante el prototipo de simulador de tiro, es posible analizar el desarrollo de los procedimientos en distintos contextos, lo que facilita la detección de deficiencias y la optimización de las técnicas de instrucción de artillería.

**2.2.1.1.1 Indicador 1: Capacitación de los cadetes.** El prototipo de simulador de tiro permite ensayar diferentes estrategias y configuraciones de tiro, lo que conduce a identificar las más eficientes. Puede emplearse para capacitar a los cadetes en el manejo de piezas de artillería o en la aplicación de sistemas de cálculo complejos, así como para evaluar su rendimiento en la ejecución de estos. El prototipo de simulador de tiro

ofrece información valiosa para la toma de decisiones, permitiendo a los instructores evaluar las consecuencias de las elecciones tácticas antes de llevarlas a la práctica. Asimismo, acelera el proceso de aprendizaje, ya que los estudiantes experimentan con distintos escenarios sin el riesgo de cometer errores irreversibles en el terreno real.

**2.2.1.1.2 *Indicador 2: Conservación del material.*** La conservación del material artillero constituye un principio esencial de la instrucción técnica y del sostenimiento logístico de toda unidad de artillería. El empleo de simuladores permite reducir significativamente el desgaste de las piezas, obuses, instrumentos ópticos y demás equipos, al sustituir prácticas repetitivas con munición real por procedimientos virtuales de idéntico valor didáctico. Este enfoque garantiza la operatividad permanente del material y optimiza los recursos asignados, manteniendo la seguridad del personal y del entorno de instrucción. Asimismo, la simulación posibilita una mayor frecuencia de prácticas sin comprometer la vida útil del material, lo que repercute positivamente en la disponibilidad de medios durante ejercicios reales de tiro y operaciones de campaña (Ejército del Perú, 2010).

**2.2.1.1.3 *Indicador 3: Limitaciones de los campos de instrucción.*** En la actualidad, en la Escuela Militar de Chorrillos existen restricciones en los campos de instrucción, que se reducen cada vez más debido a la expansión del casco urbano, el cual ha avanzado sobre las áreas utilizadas por la artillería para el entrenamiento con fuego real. Este hecho se convierte en un obstáculo para el desarrollo de la instrucción práctica de los cadetes de Artillería; sin embargo, esta limitación puede resolverse de manera eficiente mediante el prototipo de simulador de tiro, que permite reproducir virtualmente las condiciones de un ejercicio de tiro sin requerir terrenos extensos ni generar riesgos operativos en zonas urbanizadas.

**2.2.1.1.4 *Indicador 4: Conservación del medio ambiente.*** El prototipo de simulador de tiro de artillería, en especial aquellos módulos que incorporan entornos virtuales contribuyen a la preservación del medio ambiente al reducir la necesidad de utilizar municiones reales y de realizar prácticas que podrían provocar daños ecológicos. Esta herramienta posibilita entrenar a los cadetes sin disparar proyectiles reales, evitando la contaminación del suelo y del agua con plomo y otros metales pesados, así como la alteración de la flora y fauna. Al no requerir terrenos amplios para la práctica de tiro, disminuye la presión sobre los ecosistemas, previniendo la erosión, la pérdida de vegetación y la perturbación de especies animales. El entrenamiento intensivo y repetitivo puede realizarse con menor impacto ambiental y a un costo reducido, lo que

mejora la preparación de los cadetes. Asimismo, la disminución en el uso de municiones y la menor necesidad de transporte de personal y equipos hacia campos de tiro contribuyen a reducir la huella de carbono y el consumo de recursos estratégicos como el combustible y el agua.

**2.2.1.2 Dimensión 2: Desarrollo del prototipo de simulador de tiro.** El presente trabajo comprende el diseño y desarrollo de un prototipo de simulador de tiro orientado a la instrucción progresiva del cadete artillero en la EMCH “CFB”. El prototipo incorpora un módulo especializado para el cálculo de tiro del Obús D-30, tomando como referencia funcional el programa “Yugo”, elaborado por el Tte. Crl. Art. Rojas Leal Gerardo, cuya arquitectura y flujos operativos sirvieron de base para la definición de procedimientos, pantallas y controles de validación. No obstante, dicho módulo constituye solo un componente de una herramienta integral que acompaña al cadete desde el nivel básico al avanzado, mediante módulos de Nomenclaturas, Fundamentos de Tiro, Cálculos D-30, ejecución tipo Yugo y repositorio de Manuales doctrinarios, garantizando la articulación entre observación, central de tiro y zona de piezas en coherencia con el ME 6-104 (TDCT), ME 6-105 (Batería en el fuego) y ME 6-102 (Topografía para el tiro).

**2.2.1.2.1 Indicador 1: Especificaciones del prototipo de simulador de tiro.** El diseño de la interfaz gráfica personalizada del prototipo de simulador de tiro está estructurado de la siguiente manera:

- Arquitectura y GUI: Desarrollo en Python con Tkinter (con capacidad de migración a PyQt para perfiles avanzados). Interfaz única con sidebar por módulos, estados de sesión persistentes y controles de error visibles (mensajería pedagógica para el cadete).
- Funciones doctrinales clave (CDT y roles):
  - Selección de procedimientos de tiro: Telémetro y GB, 2 PPOO, PTO, Tiro de Grupo, Tiro de Barrera, entre otros.
  - Entrada estructurada de datos: OBJ, PO, BAT con validaciones de rango, formato y coherencia topográfica.
  - Tipo de tiro: Sumersión y Vertical (selector con ayuda contextual).
  - Comandos operativos: Aceptar, Comando de Tiro, Plancheta, Nuevo OBJ, Nuevo, Ingresar REG, Disparado, con bitácora interna (log) para retroalimentación y auditoría didáctica.

- Flujo pedagógico: Secuencia guiada PO → CDT → Zona de Piezas, con ayudas sobre reglaje, correcciones y verificación previa a la emisión de órdenes, reforzando procedimientos de precisión, rapidez y seguridad.

#### **2.2.1.2.2 Indicador 2: Especificaciones físicas del sistema.**

- Simulación completa del proceso de tiro por roles del artillero  
Programación y simulación de los tres roles fundamentales:
  - Puesto de Observación (PO): captura/emisión de coordenadas y observaciones (desvíos medidos u observados).
  - Central de Dirección de Tiro (CDT): cómputo de datos de tiro, control de versiones del cálculo y verificación previa a órdenes.
  - Zona de Piezas: ejecución y evaluación de efectividad con retroalimentación inmediata.
- Cálculo automático de la carga para el Obús D-30
  - Programación del procedimiento de determinación de carga automática como parte del cálculo general de tiro.
  - Criterios:
  - Uso de la tabla TNT del Obús D-30.
  - Aplicación de la doctrina, que añade 2000 m al alcance para determinar la carga.
  - Comparación con rangos establecidos para seleccionar la carga más adecuada según el alcance requerido.
- Integración de ejecutables externos
  - Inclusión del programa “Yugo” como componente complementario del sistema.
  - Automatización de su ejecución desde la interfaz, ocultándolo del usuario, cuando se requiera un procedimiento especializado.
- Compilación y empaquetado del prototipo de simulador de tiro
  - Compilación del prototipo de simulador de tiro como archivo ejecutable (.exe) usando PyInstaller, con estructura de recursos (manuales, plantillas, tablas).
  - Integración de todos los archivos y ejecutables complementarios (como Yugo) en un solo instalador funcional.
  - Organización estructurada del prototipo de simulador de tiro para uso autónomo en la Batería de Artillería – EMCH.

**2.2.1.2.3 Indicador 3: Análisis de factibilidad.** Un análisis de factibilidad es un estudio que evalúa la viabilidad de un proyecto o idea antes de su Empleo. Se trata

de un proceso exhaustivo que examina diversos factores, incluyendo aspectos técnicos, económicos, legales y operativos, para determinar si el proyecto es viable y tiene posibilidades de éxito.

**2.2.1.2.4 Indicador 4: Beneficio para la EMCH y al arma.** Este desarrollo permite replicar de forma fiel y pedagógica los procesos de tiro reales del Obús D-30 y facilita el entrenamiento digital del personal artillero, integrando doctrina, tecnología y simulación de forma coherente.

El prototipo de simulador de tiro ofrece numerosos beneficios para la instrucción y el perfeccionamiento de las habilidades artilleras. Proporciona una práctica segura y económica, reduciendo el riesgo de accidentes y el gasto en munición. Asimismo, posibilita la recreación de diversas situaciones tácticas, fortalece la puntería, la sincronización y la precisión en los cálculos, y brinda retroalimentación detallada que enriquece el aprendizaje de los cadetes.

**2.2.1.3 Dimensión 3: Elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro.**

**2.2.1.3.1 Indicador 1: Observador Avanzado.** El aspecto más crucial del fuego de artillería es la observación avanzada, que nos permite disparar rápidamente para apoyar a nuestras unidades de maniobra y proporcionar al centro de control de fuego información extremadamente precisa sobre los objetivos en la zona objetivo. Esto nos permite alcanzar el objetivo con la munición adecuada y utilizar la densidad de fuego para lograr el efecto deseado sobre el objetivo. Todo esto se puede determinar recopilando la información necesaria de forma visual o electrónica, utilizando el sonido o el radar. El centro de control de fuego recibe todos estos datos y se encarga de procesarlos y calcularlos para que el disparo se ejecute correctamente. La formación de observadores es una preocupación importante en muchos países, por lo que cuentan con diversos simuladores, entre ellos la simulación e-Tech y SIMACA.

En esencia, este prototipo de simulador de tiro puede asemejarse a un entorno interactivo similar a un videojuego militar en el que se pueden ver explosiones de granadas para calcular distancias y la ubicación del enemigo con el fin de determinar su trayectoria y dirección.

Debido a que carecemos de la práctica esencial, sabemos muy poco sobre las acciones que realiza un observador avanzado cuando llega a su puesto, como dibujar un boceto panorámico. El prototipo de simulador de tiro ofrece un entrenamiento más práctico y estructurado.

Para familiarizarse con el equipo y realizar su trabajo de la mejor manera posible sin ningún tipo de problema, los soldados deben practicar el uso de las herramientas que requiere un observador avanzado.

Utilizando los métodos descritos en el reglamento, los observadores localizarán los objetivos y dirigirán el fuego hacia ellos, actuando como los ojos de los sistemas de apoyo de fuego indirecto. Dado que son los únicos participantes en el sistema que pueden ver el objetivo y las consecuencias del fuego sobre él, su labor es crucial. En el campo de batalla, se encargan de dirigir y ajustar el fuego de artillería.

**2.2.1.3.2 Indicador 2: Operador de la Central de Tiro.** Galán et al. (2018) hacen la siguiente observación sobre el valor de la simulación en el entrenamiento de artillería de campaña: El ejército utiliza la artillería de campaña como su principal sistema de apoyo de fuego porque sus cañones y obuses proporcionan el fuego más potente, preciso y profundo, lo que la hace ideal para ayudar a las fuerzas amigas en el teatro de operaciones. Uno de los elementos que crea este potencial a través de la preparación adecuada de los recursos humanos es el entrenamiento. Los soldados de este elemento esencial de apoyo al combate incurren en costes de entrenamiento mucho más elevados debido al alto coste de la munición. Como resultado, el uso de la simulación como herramienta de entrenamiento, en particular los simuladores de apoyo contra incendios y artillería de campaña, es cada vez más importante. Las principales escuelas, centros de entrenamiento y algunas unidades militares han hecho un uso extensivo de los simuladores, que ya están bien establecidos en los países más avanzados (p. 75).

**2.2.1.3.3 Indicador 3: Batería de Tiro.** El objetivo del prototipo de simulador de tiro dentro de la batería de fuego es replicar la ubicación de la batería en el campo de batalla. La unidad de fuego básica de un grupo de artillería de campaña es la batería de obuses, cañones o cohetes. Está equipada con el personal, las herramientas y el equipo necesarios para operar como unidad táctica, dirigiendo y controlando el fuego, así como garantizando las comunicaciones, los puntos de suministro, el mantenimiento de la batería y los movimientos. Para ayudar en los disparos y establecer las posiciones de fuego, debe reforzarse adecuadamente en esta situación con personal, recursos de mando y apoyo administrativo, según sea necesario.

Podemos aumentar los conocimientos de los cadetes practicando con los distintos materiales de artillería de campaña que el Ejército peruano tiene a su disposición, simulando la región en la que se encontrarían las piezas. El simulador

SIMACA en España ofrece esta experiencia a sus empleados, y unidades de todo el país pueden utilizar esta tecnología para mejorar su preparación.

Además, podemos aprender mucha información que no se enseña necesariamente en el aula. A diferencia de los simuladores anteriores, el simulador Battery Under Fire no utiliza tecnología similar a la de los videojuegos. En su lugar, emplea componentes reales para que los alumnos puedan familiarizarse con ellos y experimentar cómo se colocan las granadas, se mueven los proyectiles, etc. Al igual que hacemos en el campo, también graba todas las órdenes de disparo que da el comandante de artillería.

**2.2.1.3.4 Indicador 4: Operador Topográfico.** La mayoría de los procedimientos de topografía incluyen levantamientos topográficos, en los que el operador se sitúa en varios puntos distintivos y utiliza un GPS o una estación total para determinar las coordenadas del punto. Esto crea una red de puntos que caracterizan la geometría del terreno. El hecho de que se trate de una actividad de campo plantea dificultades para el transporte de los estudiantes y el equipo al terreno correspondiente. Esta actividad es un componente fundamental de los estudios de enseñanza relacionados con la topografía, y también es difícil de dominar sin experiencia práctica sobre el terreno. La pandemia de COVID-19 ha agravado aún más esta situación, ya que ha dificultado la adquisición de herramientas de topografía y el trabajo de campo.

La aplicación creada es un videojuego en 3D que imita la topografía. El objetivo es medir una parcela de terreno y asignarle una puntuación en función de la precisión con la que la medición se ajusta al modelo original, que utiliza un terreno simulado.

## **2.2.2 Variable de estudio 2: Instrucción de los Cadetes de Artillería**

El uso de la formación militar se basa en la capacidad operativa mínima de una organización militar para funcionar como unidad, lo que garantiza su capacidad de avanzar hacia niveles superiores de competencia y convertirse en una fuerza de combate eficaz. Para evaluar esta capacidad, se tienen en cuenta aspectos como la doctrina militar, el personal (número suficiente de personal cualificado y capacitado), el equipamiento (modernidad, disponibilidad y presupuesto asignado) y el nivel de entrenamiento (grado de preparación operativa alcanzado), todo ello en consonancia con la estructura organizativa. Asimismo, esta evaluación también refleja el estado general, las circunstancias y el potencial de las Fuerzas Armadas en su conjunto (Ministerio de la Defensa de España, 2012).

Es necesaria una formación avanzada excelente para el desarrollo de habilidades a través de la orientación profesional, y esta formación debe seguir de forma natural a la finalización satisfactoria de la formación básica. Por lo tanto, la formación que reciben los miembros del servicio en el ámbito profesional al que están asignados se denomina desarrollo de habilidades. Los soldados reciben formación en diferentes fases de desarrollo de habilidades, dependiendo de su trabajo. A través de la formación sobre el terreno, cursos teóricos y cursos prácticos, adquirirás las habilidades necesarias para tener éxito en una ocupación concreta mientras recibes formación avanzada. Cada rama del servicio proporciona su propia experiencia, aunque los objetivos y principios de la formación avanzada son los mismos (Today's Military, s.f.).

El valor de la formación militar consiste en proporcionarles una instrucción específica y contundente para mejorar sus habilidades y el trabajo en equipo en la toma de decisiones. Refiriéndose a la formación en este contexto (citado en Paredes y Núñez, 2020), afirmó que se trata de una inversión que vale la pena y que reportará resultados positivos en beneficio de la institución, al establecer directrices para el despliegue de las actitudes y habilidades de los trabajadores que participan en el proceso (Paredes y Nuñez, 2020).

El aumento de los recursos puede mejorar significativamente la formación de los oficiales de artillería, al darles la oportunidad de practicar con diversos tipos de equipos, lo que despierta su interés y fomenta el aprendizaje basado en el interés. Los propios alumnos experimentan una sensación de implicación en el proceso de aprendizaje. Mediante este enfoque pedagógico, podemos ayudar a los alumnos a centrarse en la resolución de problemas, aplicar la resolución de problemas y encontrar soluciones novedosas a las circunstancias a las que se enfrentarán. Para comprender mejor las situaciones reales, se abordan problemas como la extinción de incendios, la ejecución de tareas, las capacidades del adversario, el terreno, las condiciones meteorológicas y otras limitaciones. Esto permite un aprendizaje basado en la experiencia, mejora la retención de la información y fomenta el desarrollo natural de las habilidades de combate. Por este motivo, podemos afirmar que las necesidades de cada usuario se tendrán en cuenta a la hora de diseñar el sistema (Paredes y Nuñez, 2020).

### **2.2.2.1 Dimensión 1: Técnica de Dirección y Control del Tiro.**

**2.2.2.1.1 Indicador 1: Finalidad.** La finalidad del Central de Dirección de Tiro (CDT), es facilitar al comandante de Grupo la dirección y coordinación del fuego de una o más Baterías. El comandante de Grupo a través del CDT ordena la ejecución de los fuegos de acuerdo al plan de fuegos, aprueba o rechaza la ejecución de los pedidos

de fuego de los observadores adelantados y hace ejecutar los fuegos ordenados por los comandos superiores

**2.2.2.1.2 Indicador 2: Objetivos.** Los métodos empleados del CDT deben garantizar los siguientes:

- Apoyo de fuego continuo, preciso y oportuno en todas las condiciones meteorológicas, de visibilidad y en todo terreno.
- Suficiente flexibilidad para disparar, para disparar sobre cualquier objetivo en un área extensa.
- La oportuna concentración de fuegos de todas las unidades disponibles
- La adecuada distribución de fuego simultáneamente sobre varios objetos dentro las características técnicas del material.

**2.2.2.1.3 Indicador 3: Niveles de responsabilidad.** Son responsabilidad del CDT del Grupo:

- Preparación de datos de tiro en cumplimientos al plan de fuego
- Supervisión de los CDT. De las Baterías
- Disposición para fuegos adicionales
- Coordinación para tiro de llegad simultánea
- Son responsabilidad de los CDT, de la Batería
- Objetivos de oportunidad
- Ejecución de los pedidos de fuego de los observadores adelantados.

### **2.2.2.2 Dimensión 2: Topografía para el Tiro.**

**2.2.2.2.1 Indicador1: Finalidad del trabajo topográfico.** Encontrar las ubicaciones horizontales y verticales de los puntos que deben trazarse en el tablero de tiro y proporcionar los componentes necesarios para colocar las piezas y los instrumentos en el suelo son los objetivos de la topografía para tiro.

El objetivo del trabajo topográfico es facilitar lo siguiente: el intercambio de información topográfica entre unidades; la ejecución de disparos a gran escala; la activación sorpresa de disparos observados; y la activación de disparos precisos y/o efectivos no vistos.

Todo trabajo topográfico debe basarse en un diseño bien pensado. Tras la preparación de la posición y la tabla de tiro, se lleva a cabo el trabajo topográfico para confirmar y mejorar el trabajo inicial, localizar más objetivos, identificar ubicaciones de sustitución y ampliar el control común.

**2.2.2.2.2 Indicador 2: Cálculo, Ploteo y Verificación.** Los cálculos que combinan datos conocidos y datos de campo se utilizan para determinar la ubicación de puntos y direcciones; estos procesos, si es posible, se completarán simultáneamente con la recopilación de datos de campo. Esto permitirá disponer de un tablero de tiro topográfico (PTT) lo antes posible y garantizará que los errores se detecten y se corrijan con la mayor brevedad. El trazado es tarea del personal de topografía. En algunos casos, es más conveniente que lo realice el personal de CT debido a las grandes ventajas que ofrece, ya que el trazado lo realizará el mismo personal que lo utilizará. Para los cálculos se utilizan RCM o mini calculadoras.

**2.2.2.2.3 Indicador 3: Control topográfico.** Se debe utilizar una referencia topográfica común para localizar todas las unidades de apoyo de fuego terrestre que participan en el intercambio de información y en la concentración de fuego masivo. Los escalones superiores transmiten el control topográfico a los escalones inferiores, pero las unidades subordinadas no deben esperar a recibir este control para comenzar su tarea. Por el contrario, deben comenzar bajo un control no compartido y pasar al control común una vez que obtengan la información necesaria.

### **2.2.2.3 Dimensión 3: Batería para el Fuego.**

**2.2.2.3.1 Indicador 1: Elección de la zona de posiciones.** La región que ocupa la batería con sus unidades desplegadas en combate se conoce como Z/P de la artillería de campaña.

La posición de la batería, que normalmente incluye la ubicación de las piezas, el poste OTB y el centro de control de fuego, es el espacio que ocupan o se prevé que ocupen los elementos de la batería necesarios para disparar las piezas.

A la hora de seleccionar la posición de la batería, la necesidad principal es que facilite la ejecución eficaz de las misiones de tiro designadas.

La búsqueda de un emplazamiento que satisfaga todos los requisitos no debe retrasar el inicio del fuego.

Las condiciones a tener en cuenta para elegir el emplazamiento de las piezas son:

- Ser fácilmente accesibles y contar con itinerarios, en lo posible, de entrada y salida.
- Proporcionar el máximo desenfilamiento que permita cumplir la misión de la Unidad, para el caso del tiro directo el desenfilamiento debe ser reducido.
- Facilidades para la disimulación y dispersión.
- Posibilidades para batir el límite corto.

- Capacidad para explotar al máximo el alcance de las piezas.
- Permita disparar dentro de los 360 grados.
- Reducir el espacio muerto de una batería de modo que el de una zona se encuentre dentro de las posibilidades del tiro de la otra.
- Evitar emplazar las piezas debajo de árboles altos, ya que las granadas enemigas al chocar en sus ramas tendrán el efecto de una granada de tiempo.
- Terrenos afines que no dificulten el movimiento de los vehículos.
- Facilidades para la seguridad local.
- Los grupos de cohetes deben buscar posiciones desde los cuales las Piezas pueden salir rápidamente después de efectuar el tiro.
- Los grupos aerotransportados deben buscar posiciones cerca de la zona de caída o aterrizaje a fin de disminuir al máximo los desplazamientos de las piezas.

**2.2.2.3.2 Indicador 2: Ocupación de la zona de posiciones.** Las actividades para tenerse en cuenta son las siguientes:

- Para que el cañón de mando y los demás cañones se orienten hacia la dirección de fuego designada en el menor tiempo posible, el comandante de batería debe dar prioridad a su colocación precisa.
- Dar las instrucciones necesarias para garantizar que las tareas se realicen con rapidez y eficacia.
- Lo antes posible, llevar a cabo el plan de defensa de la posición de acuerdo con las medidas recomendadas por el POV. · Preparar la cantidad necesaria de granadas para garantizar que se completen las misiones de tiro de la batería.
- Asegúrese de que los canales de comunicación se establecen de acuerdo con el POV.

**2.2.2.3.3 Indicador 3: Ejecución de los fuegos.** Toda la información necesaria para iniciar, llevar a cabo, detener o realizar otras acciones relacionadas se encuentra en las órdenes de fuego. Toda la información necesaria para apuntar, cargar y disparar las armas se encuentra en las primeras órdenes. En las órdenes posteriores solo se incluyen los elementos que cambian; siempre se debe especificar el alcance (elevación). El Grupo o la Batería CT pueden emitir órdenes de disparo. Se utiliza el método de comunicación más rápido para transmitir estas órdenes al OTB. Todas las instrucciones dadas a las piezas son repetidas por el OTB, con excepción de las descritas en este reglamento. Cuando la distancia entre las piezas permite la transmisión, las órdenes se repiten oralmente; si no es así, se instalan líneas telefónicas entre las piezas.

#### **2.2.2.4 Dimensión 4: Tiros Observados.**

**2.2.2.4.1 Indicador 1: Elección del Puesto de Observación.** Los Observadores Avanzados (OA) de los grupos de A/D eligen sus PPOO en la zona designada por el Oficial de Enlace, debiendo además coordinar estrechamente con el Cmdte de Cía., para asegurar una completa observación dentro de la zona de acción o sector asignado de la subunidad apoyada.

La ubicación de otros observadores será normalmente ordenada por el S-2 de Artillería.

El observador primeramente debe realizar un reconocimiento en la carta de la zona asignada, para determinar tentativamente la ubicación de su PO; luego elige la ubicación exacta mediante un reconocimiento del terreno, la que es transmitida a la CT.

#### **2.2.2.4.2 Indicador 2: Observación de impactos de tiro.**

Por desvíos medidos

- Una desviación medible es aquella cuya cantidad puede determinarse utilizando herramientas precisas como un cronómetro, un goniómetro, un telémetro, etc. La precisión y concisión de este proceso le permiten pasar de la fase de corrección a la fase de eficacia, que suele seguir a la toma inicial.
- Al detectar desviaciones
- En ausencia de instrumentos adecuados y precisos para medir las desviaciones, se emplea el enfoque de las desviaciones observadas. Las ráfagas deben permanecer en la línea de visión mientras se ajustan.

### 2.2.2.4.3 *Indicador 3: Emisión de las observaciones a la Central de Tiro.*

**Tabla 1**

*Emisión de las observaciones a la Central de Tiro*

OBSERVACIÓN	CENTRAL DE TIRO
Z56, este es OA 1, Misión de Tiro, Cambio	OA1, este es Z56, Misión de Tiro, Cambio.
De mi PO, Rumbo 4520, Distancia 1650, Cambio.	De su PO, Rumbo 4520, Distancia 1650, Cambio.
Batería de Morteros, Zona 300 * 200, Tiro de Grupo, Tiro de Eficacia, Cambio.	Batería de Morteros, Zona 300 * 200, Tiro de Grupo. Tiro de Eficacia, Cambio

## 2.3 Marco conceptual

**Abastecimiento.** La frase «suministro» describe el conjunto de tareas que incluyen identificar necesidades, realizar compras, almacenar y distribuir suministros.

**Baterías de Tiro.** Disparan sus piezas tras aplicar las instrucciones de fuego que se les han dado. La unidad de fuego de artillería de campaña se conoce como batería de fuego.

**Blanco.** Región, elemento o ubicación precisa hacia donde se dirige el arma. Área designada y numerada que será alcanzada por el fuego en un momento posterior. Instalación para practicar el tiro con armas de fuego portátiles. Objetivo que se encuentra dentro del alcance de las armas disponibles y contra el que no se ha ordenado ni programado ningún disparo, y que es visible para el observador o para una aeronave o vehículo terrestre.

**Central de Tiro.** Este componente determina los datos de disparo necesarios para las piezas para un objetivo específico utilizando la información recopilada por los observadores (u otras fuentes de información) y los transmite a las baterías de disparo en forma de órdenes de disparo.

**Goniómetro - Brújula.** Con una aguja magnética para medir azimuts, esta herramienta es utilizada por unidades de artillería para medir ángulos tanto horizontales como verticales.

**Instrucción militar.** Una combinación de habilidades e información que puede ayudar a alguien a convertirse en soldado o mejorar la comprensión de un soldado sobre una o más disciplinas.

**Objetivo.** Objetivo físico de la operación militar, como una característica geográfica táctica específica cuya defensa o captura es crucial para la estrategia del comandante.

**Observador Avanzado.** Para dirigir el fuego de artillería y supervisar e informar sobre las

acciones enemigas y amigas en el campo de batalla, un oficial o miembro de la artillería u otra rama de las fuerzas armadas debe recibir una formación especial.

**Pedido de tiro.** Mensaje con los detalles necesarios para preparar los datos de disparo de un observador que solicita apoyo de fuego.

**Pieza De Artillería.** Equipo fijo o móvil que utiliza una carga propulsora para lanzar proyectiles, como morteros, obuses y cañones. =Elemento de referencia. Componente de una batería elegida para servir de base y comparar el rendimiento de los demás componentes. Elemento de dirección. Parte de una sección de disparo que se utiliza para determinar los datos iniciales de disparo y como punto de referencia para determinar los datos de disparo de las partes siguientes.

**Plancheta de tiro.** Al formar una salva, este dispositivo se utiliza para calcular las correcciones de deriva y alcance de cada pieza de artillería para una parte del disparo.

**Posición de Batería.** Es el espacio que ocupan o deben ocupar las piezas y los componentes específicos de la batería que actúan en estrecha proximidad con ellas; a menudo incluye la ubicación de las piezas y el poste OTB.

**Reglaje del tiro.** Colocación del fuego de artillería con el fin de posicionar con precisión el punto medio de impacto del objetivo con los proyectiles lanzados por una pieza.

**Sistema.** Una colección ordenada de componentes que trabajan juntos para lograr un objetivo común se denomina sistema.

**Simulación.** Un método numérico para realizar pruebas en un ordenador digital es la simulación. Estos experimentos incluyen tipos específicos de relaciones lógicas y matemáticas que son necesarias para explicar la estructura y el comportamiento de sistemas complejos del mundo real durante largos periodos de tiempo.

**Táctica.** El arte de la lucha. Conjunto de directrices que regulan la forma en que se llevan a cabo las acciones militares. Es el ámbito del arte militar que se ocupa del uso de las armas en combate.

**Topografía militar.** Ciencia que mide, planifica y describe las áreas del terreno, empleados con fines militares.

**Trabajo Topográfico.** Encontrar las ubicaciones horizontales y verticales de los puntos que deben trazarse en el tablero de tiro y proporcionar los componentes necesarios para colocar las piezas y los instrumentos en el suelo son los objetivos de la topografía para tiro.

**Zona de Posiciones.** Área ocupada por la Batería con sus elementos desplegados para el combate.

**Prototipo.** Versión inicial o modelo funcional de un sistema diseñado para evaluar su desempeño, características y viabilidad antes de su producción definitiva. En el contexto de la artillería, representa la fase experimental de desarrollo tecnológico orientada a la instrucción.

**Simulador de tiro.** Sistema que reproduce procedimientos de tiro real en entornos virtuales, permitiendo la práctica de los roles doctrinales del artillero (Observador, Central de Tiro, Batería y Topografía) bajo condiciones seguras y repetibles. Favorece la instrucción técnica y el control del fuego conforme al ME 6-104, ME 6-105 y ME 6-10.

**Instrucción.** Proceso sistemático de enseñanza mediante el cual el cadete adquiere habilidades, destrezas y conocimientos militares necesarios para el cumplimiento de su función táctica u operativa, desarrollando competencias progresivas en las áreas de técnica, táctica y doctrina.

## 2.4 Operacionalización de las variables

**Tabla 2**

*Operacionalización de las variables*

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMES	MEDICIÓN
Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro	El Prototipo de Simulador de Tiro modela entornos reales. Al planificar un proyecto de fabricación, desde un flujo de trabajo completo hasta una sola pieza, el Prototipo de Simulador de Tiro contiene valores matemáticos y cálculos que representan el impacto y el comportamiento de las fuerzas reales (autodesk.com, 2025)	La variable 1 (Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro) medirá mediante las dimensiones: necesidad del empleo, desarrollo del prototipo y elementos fundamentales; además, elaborará un cuestionario de 12 ítems.	Necesidad del Empleo	Capacitación de los cadetes	¿El Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro beneficiaría la capacitación de los cadetes de artillería?	Escala Likert (1-5)
				Conservación del material	¿Un Prototipo de Simulador de Tiro permitiría optimizar la conservación del material, evitando su desgaste?	Escala Likert (1-5)
				Limitaciones de los campos de instrucción	¿Las limitaciones de los campos de instrucción serían minimizadas con la utilización de un Prototipo de Simulador de Tiro?	Escala Likert (1-5)
				Conservación del medio ambiente	¿El empleo de un Prototipo de Simulador de Tiro contribuye directamente con el medio ambiente?	Escala Likert (1-5)
			Desarrollo del Prototipo de Simulador de Tiro	Especificaciones del Software	¿Es de importancia tener conocimiento de las especificaciones del Prototipo de Simulador de Tiro?	Escala Likert (1-5)
				Especificaciones físicas del sistema	¿Para la operación del Prototipo de Simulador de Tiro es básico conocer las especificaciones físicas del sistema?	Escala Likert (1-5)
				Análisis de factibilidad	¿Es básico realizar el análisis de factibilidad del Prototipo de Simulador de Tiro antes de su empleo?	Escala Likert (1-5)
				Beneficio para la EMCH y el arma	¿Cree usted que el Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro será beneficioso para la EMCH y al arma de artillería?	Escala Likert (1-5)
			Elementos fundamentales	Observador Avanzado	¿Considera ud que el observador avanzado se verá beneficiado con el empleo del Prototipo de Simulador de Tiro?	Escala Likert (1-5)
				Operador de la Central de Tiro	¿Cree ud que el Operador de la Central de Tiro podrá incrementar sus capacidades con el empleo del Prototipo de Simulador de Tiro?	Escala Likert (1-5)
				Batería de Tiro	¿Considera ud que Oficial de Tiro de Batería (OTB) podrá incrementar sus capacidades mediante el aumento de las horas de práctica mediante el Prototipo de Simulador de Tiro?	Escala Likert (1-5)
				Operador Topográfico	¿Considera ud que el desgaste físico y del material que realiza el Operador Topográfico será minimizado con el Prototipo de Simulador de Tiro?	Escala Likert (1-5)

Instrucción de los Cadetes de Artillería	Para garantizar que una organización militar pueda avanzar a niveles superiores y convertirse en un instrumento de combate eficaz, el empleo de entrenamiento militar especializado se basa en su capacidad operativa mínima para actuar de manera colectiva (Ministerio de la Defensa de España, 2012).	La variable 2 (Instrucción de los Cadetes de Artillería) medirá mediante las dimensiones: TDCT, topografía para el tiro, batería para el fuego y tiros observados; además, elaborará un cuestionario de 12 ítems.	Técnica de Dirección y Control del Tiro	Recepción de datos	¿Considera ud que la recepción de datos es básica para el trabajo del Operador de Central de Tiro?	Escala Likert (1-5)
			Procesamiento de datos	¿Cree ud que el procesamiento de datos es el trabajo más importante dentro del proceso del desencadenamiento de los fuegos de artillería?	Escala Likert (1-5)	
			Emisión de comandos de tiro	¿Considera ud que la emisión de comandos de tiro requiere de una verificación minuciosa antes de su ejecución?	Escala Likert (1-5)	
	Topografía para el Tiro	Elección del método de trabajo	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro proporciona la posibilidad de elegir el método de trabajo, facilitando este?	Escala Likert (1-5)		
		Ejecución del trabajo topográfico	¿Cree ud que el Prototipo de Simulador de Tiro facilita la ejecución del trabajo topográfico?	Escala Likert (1-5)		
		Emisión de las coordenadas de la batería de tiro, puesto de observación y objetivos	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro facilita la emisión de las coordenadas de la batería de tiro, puesto de observación y objetivos?	Escala Likert (1-5)		
	Batería para el Fuego	Elección de la zona de posiciones	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos brindara mayores posibilidades en la elección de la zona de posiciones?	Escala Likert (1-5)		
		Ocupación de la zona de posiciones	¿Cree ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos da mayor precisión en la ocupación de la zona de posiciones?	Escala Likert (1-5)		
		Ejecución de los fuegos	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos proporciona múltiples posibilidades de practica en la ejecución de los fuegos?	Escala Likert (1-5)		
	Tiros Observados	Elección del Puesto de Observación	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos brindara mayores posibilidades en la elección del Puesto de Observación?	Escala Likert (1-5)		
		Observación de impactos de tiro	¿Cree ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos da mayor precisión en la observación de impactos de tiro?	Escala Likert (1-5)		
		Emisión de las observaciones a la Central de Tiro	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos proporciona mayor precisión en la emisión de las observaciones a la Central de Tiro?	Escala Likert (1-5)		

## 2.5 Formulación de hipótesis

### 2.5.1 *Hipótesis general*

- HG:** Existe una relación significativa entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.
- HG<sub>0</sub>:** No existe una relación significativa entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025

### 2.5.2 *Hipótesis específicas*

- HE1:** Existe una relación significativa entre el empleo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.
- HE1<sub>0</sub>:** No existe una relación significativa entre el empleo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.
- HE2:** Existe una relación significativa entre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.
- HE2<sub>0</sub>:** No existe una relación significativa entre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.
- HE3:** Existe una relación significativa entre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.
- HE3<sub>0</sub>:** No existe una relación significativa entre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Enfoque de investigación**

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo. Este enfoque es el más popular en las ciencias naturales, las matemáticas y las ciencias sociales, afirma Acosta (2023). Este método consiste en medir y analizar datos numéricos para responder a las preguntas de investigación y contrastar las hipótesis; los datos se recogen mediante encuestas, cuestionarios, experimentos controlados y análisis de datos secundarios, que posteriormente se procesan estadísticamente (p.145).

Según Hernández y Mendoza (2018), el enfoque cuantitativo "utiliza la recopilación de datos para probar hipótesis basadas en mediciones numéricas y análisis estadísticos, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías." De manera similar, la investigación que emplea este enfoque requiere pasar por etapas coordinadas y secuenciales, comenzando con la formulación del problema, que debe ser precisa y rigurosa, y concluyendo con la presentación de los hallazgos.

#### **3.2 Tipo de investigación**

En la presente investigación se empleó un diseño de estudio básico. Algunos autores, como Hernández y Mendoza (2018), sostienen que la investigación básica reduce el enfoque en las aplicaciones prácticas y aumenta el conocimiento teórico con el fin de profundizar en la comprensión científica. Su objetivo es desarrollar la comprensión y el conocimiento (p.87).

Así mismo, Hernández y Mendoza (2018) afirman que este tipo de investigación, a menudo conocida como investigación pura, proporciona una base teórica para otros tipos de investigación, pero no aborda directamente ningún problema. Es posible crear tesis con alcances exploratorios, descriptivos o incluso correlacionales.

#### **3.3 Método de investigación**

En esta investigación se aplicó el método hipotético-deductivo. Hernández y Mendoza (2018) afirman que este método exige a los científicos combinar momentos de pensamiento lógico o razonamiento (generación de hipótesis y conclusiones) con períodos de observación o experiencia de la realidad (observación y verificación). Los pasos 2 y 3 están bien, pero los pasos 1 y 4, que son procedimientos empíricos, requieren experiencia (p.124).

Popper (1995) sostiene que el método hipotético-deductivo es un enfoque científico inferencial que consiste en un patrón cíclico con los siguientes pasos: identificación del problema, formulación del problema, formulación de una hipótesis aislada y falsable, medición, recolección y análisis de datos, e interpretación de resultados, todos los cuales tienen como objetivo probar una teoría. Los defensores del método hipotético-deductivo ven la inducción como una técnica de

justificación en lugar de una técnica de descubrimiento. La estricta definición de variables, la medición y el control, el muestreo organizado y la extrapolación de una muestra a la población son todos componentes del enfoque hipotético-deductivo. El enfoque hipotético-deductivo tiene una fuerte preponderancia en las ciencias del comportamiento, así como en las ciencias naturales y sociales.

### **3.4 Alcance de investigación**

El presente trabajo de investigación presentó un nivel descriptiva-correlacional. La investigación descriptiva, según Hernández y Mendoza (2018), se distingue por una metodología imparcial y sistemática que describe características a través de la observación del comportamiento.

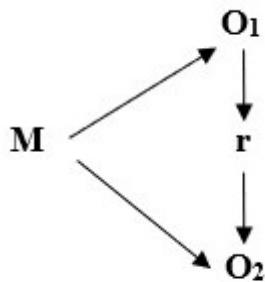
El estudio es descriptivo debido a que su objetivo es definir los atributos, rasgos y perfiles de personas, comunidades, grupos, procesos, elementos u otros fenómenos que se están estudiando. En otras palabras, su objetivo no es mostrar cómo están relacionados, sino medir o recopilar información sobre los conceptos o variables a los que se refieren, ya sea de manera independiente o colaborativa. Y, el estudio es correlacional porque describe y pronostica cómo las variables se asocian naturalmente entre sí en el mundo real, en lugar de intentar alterar las variables o demostrar la causalidad. Mientras que la investigación correlacional permite comparar dos o más entidades o variables, la investigación descriptiva busca principalmente ofrecer una visión general de la situación actual (Hernandez y Mendoza, 2018).

### **3.5 Diseño de investigación**

El presente trabajo tuvo un diseño no experimental y transversal. Hernández y Mendoza (2018) afirman que se trató de un diseño no experimental compuesto por dos variables: una variable independiente inmutable y una variable dependiente potencialmente modificable, así como aquellas que existen entre las variables sugeridas pero que no las afectan directamente en su entorno natural (p.256).

Las variables del estudio no se modifican en este diseño, y los participantes en la investigación tampoco se exponen a entornos experimentales ni a estímulos que puedan alterar su contexto natural. Por otro lado, las variables de la investigación se evalúan en su entorno natural. Este diseño presenta dos variantes: transversal y longitudinal. La diferencia entre ambas radica en la duración del estudio (Arias, 2021)

El diseño transversal se categoriza como un estudio observacional basado en individuos que generalmente tiene dos funciones: analítica y descriptiva. Uno de los diseños fundamentales en epidemiología, junto con los diseños de casos y controles y de cohortes, a menudo se le denomina estudio de prevalencia o encuesta transversal. Su objetivo principal es determinar la frecuencia de una condición o enfermedad en la población estudiada (Gerstman, 2013).

**Figura 3***Diseño no experimental*

*Nota:* Fuente obtenida de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Donde:

M: Es la representación de la muestra de los cadetes del arma de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, 2025

O1: Representa la medida de la variable: Empleo del prototipo de simulador de tiro

O2: Representa la medida de la variable: Instrucción de los Cadetes de Artillería

r: Indica el grado de correlación entre variables.

### **3.6 Población, muestra, unidad de estudio**

#### **3.6.1 Población de estudio**

La población del estudio, según Hernández y Mendoza (2018), es un conjunto particular, limitado y accesible de ejemplos que cumplen una serie de criterios predeterminados y constituyen la base para la selección de la muestra. Para estos últimos casos, podría ser más adecuado utilizar un término similar, como «universo de estudio» (p.278).

Así, en el presente año 2025, se consideró como población no paramétrica de estudio para esta investigación a ochenta y siete (87) cadetes del arma de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos.

#### **3.6.2 Muestra de estudio**

No hay una cantidad fija que deba contener la muestra, pero es crucial comprender cómo delimitarla adecuadamente en función de los objetivos de la investigación y de la circunstancia desafiante que se presente. Una muestra en el contexto de la investigación es un subconjunto elegido de personas, cosas o eventos tomados de toda la población o universo con el fin de realizar un estudio y sacar conclusiones sobre ese grupo (Arias y Covinos, 2021). Esta idea es esencial para la metodología de investigación, ya que la validez y la fiabilidad de los resultados pueden determinarse eligiendo la muestra adecuada. Sin tener que evaluar a cada persona de la población, lo cual es frecuentemente poco práctico o incluso imposible debido a limitaciones de tiempo,

presupuesto o acceso, la muestra permite a los investigadores investigar y evaluar características particulares de un grupo representativo (Sekaran y Bougie, 2016). Para garantizar que la muestra proporcione una representación suficiente y representativa del grupo o población en su conjunto, es crucial que se elija con rigor metodológico.

Cuando se conoce la población, la mejor forma de determinar la muestra es utilizar una fórmula de muestreo aleatorio directa para estimar la proporción. Para poblaciones finitas, el muestreo casual simple proporciona el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Dónde:

Z : Valor de la abscisa de la curva normal para una probabilidad del 95% de confianza.

P : P = 0.5, valor asumido debido al desconocimiento de P

Q : Q = 0.5, valor asumido debido al desconocimiento de P.

e : Margen de error 5%

N : Población 87 cadetes del arma de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos

n : Tamaño óptimo de muestra

Por lo tanto, aplicando la fórmula se obtuvo una muestra de

$$n = \frac{(1.96)^2 * 87 * (0.5) * (0.5)}{(0.05)^2 * (87 - 1) + (1.96)^2 * (0.5) * (0.5)}$$

$$n = 72 \text{ cadetes ddel arma de Artillería}$$

La muestra para el presente trabajo de investigación estuvo constituida por setenta y dos (72) cadetes del arma de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

### 3.6.3 Unidad de estudio

Se consideró como unidad de estudio los cadetes del arma de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”.

Según Hernandez y Mendoza (2018), la justificación explica por qué es necesario realizar el estudio. Los siguientes factores son clave para determinar el valor potencial de un proyecto de investigación: utilidad metodológica, valor teórico, implicaciones prácticas, importancia social e idoneidad.

### 3.7 Técnica e Instrumento para la recolección de datos

#### 3.7.1 Técnica de recolección de datos

Como técnica de investigación, se utilizó una encuesta. La base de este enfoque es la formulación de un conjunto de preguntas derivadas de indicadores que representan la evaluación de las dos variables principales de la investigación.

Tamayo y Tamayo (2012) afirman que los procedimientos de recopilación de datos son la encarnación práctica del diseño del estudio y los detalles de cómo se llevó a cabo. Los datos sobre las condiciones actuales se recopilan utilizando diversos métodos durante la fase de análisis, entre los que se incluyen encuestas, entrevistas, revisión de registros (inspecciones in situ) y observaciones. Cada uno de estos enfoques tiene ventajas e inconvenientes únicos (Sabino, 2014).

#### 3.7.2 Instrumento de recolección de datos

Como herramientas de recopilación de datos, se utilizaron dos cuestionarios: uno con doce preguntas para la variable 1 (software de simulador de tiro) y otro con doce preguntas para la variable 2 (instrucción especializada para cadetes de artillería); ambos cuestionarios incluían una escala Likert. Los ítems de la escala indican estilos de aprendizaje convergentes, divergentes, asimilativos y adaptativos. Las puntuaciones van desde «totalmente de acuerdo» hasta «totalmente en desacuerdo» en una escala de evaluación sumativa Likert de 5 puntos. Según Sabino (2014), Un instrumento de recolección de datos es cualquier herramienta que utiliza un investigador para estudiar un fenómeno y obtener conclusiones a partir de él. Los registros escritos de estudios realizados previamente por otros investigadores constituyen los datos secundarios. Estos registros suelen ser fragmentarios y están sujetos a revisión continua, ya que el contenido textual suele estar disperso en varios documentos y fuentes de información.

**Tabla 3**

*Diagrama de Likert*

1	2	3	4	5
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

#### 3.7.3 Validez y confiabilidad de los instrumentos de medición

##### 3.7.3.1 Validez.

Según Hernandez-Sampieri y Mendoza (2018), en general, la validez describe lo bien que un instrumento mide la variable que pretende medir. Por ejemplo, la inteligencia, y no la memoria,

debe medirse con un instrumento válido. Esto, y no la reputación de una empresa, es lo que debe cuantificar exactamente un instrumento de medición del rendimiento bursátil. Un ejemplo sencillo pero flagrante de absurdo total sería intentar pesar objetos utilizando una cinta métrica en lugar de una balanza.

Se solicitó a tres expertos con título de maestría de la Escuela Militar de Chorrillos que analizaran el cuestionario con el fin de obtener su opinión experta y validar la herramienta.

**Tabla 4**

*Expertos evaluadores.*

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	Puntaje
1	Mg. Meneses Guerrero David Oswaldo	09587744	92.00
2	Dr. Hurtado Noriega Carlos	43296300	92.00
3	Dr. Vasquez Mora Edwin	43343660	92.00
TOTAL			92.00

*Nota:* Elaboración a base de los documentos firmados por los expertos

De acuerdo a los expertos el instrumento es válido por lo que se procede a la prueba de confiabilidad.

### **3.7.3.2 Confiabilidad.**

El grado en que una herramienta de medición produce resultados coherentes cuando se utiliza repetidamente con la misma persona o cosa se denomina fiabilidad (Hernandez y Mendoza, 2018).

**Alfa de Cronbach.** El cuestionario es posiblemente la herramienta de recogida de datos más utilizada en las ciencias sociales. Un cuestionario se compone de una serie de preguntas sobre una o varias variables que deben medirse. Las encuestas de todo tipo utilizan cuestionarios (por ejemplo, para evaluar la percepción de los ciudadanos sobre cuestiones específicas como la inseguridad, para determinar las demandas de hábitat de los posibles propietarios de viviendas y para calificar la actuación del gobierno). Sin embargo, también se utilizan en otros ámbitos (Hernandez y Mendoza, 2018)

**Tabla 5***Criterio de confiabilidad*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Confiabilidad</b>
$\alpha \geq 0,9$	Alta confiabilidad
$0,76 \leq \alpha < 0,9$	Fuerte confiabilidad
$0,5 \leq \alpha < 0,75$	Moderada confiabilidad
$0,01 \leq \alpha < 0,49$	Baja confiabilidad
$- 1 \leq \alpha < 0$	Baja confiabilidad

**Figura 4***Alfa de Cronbach**Su fórmula es:*

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left( \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

*Nota:* Fuente obtenida de Alfa de Cronbach — Psicometría con R.

Aplicando el software SPSS25 a la data de la prueba piloto para comprobar la confiabilidad del instrumento mediante el Alfa de Cronbach, se tiene el siguiente resultado.

**Tabla 6***Escala de Estadísticas de fiabilidad Variable 1*

Escala de Estadísticas de fiabilidad	
<b>Cronbach's <math>\alpha</math></b>	
Escala	0.949

*Nota:* Fuente obtenida del software SPSS25.

Al obtener un Alfa de Cronbach de 0,949 se determina que el nivel de confiabilidad del cuestionario de la variable 1: Software de Simulador de Tiro presenta una muy alta confiabilidad.

**Tabla 7***Escala de Estadísticas de fiabilidad Variable 2*

Escala de Estadísticas de fiabilidad	
<b>Cronbach's <math>\alpha</math></b>	
Escala	0.953

*Nota:* Fuente obtenida del software SPSS25.

Al obtener un Alfa de Cronbach de 0,953 se determina que el nivel de confiabilidad del cuestionario de la variable 2: Instrucción Especializada de los Cadetes de Artillería presenta una muy alta confiabilidad.

Finalmente, se ha comprobado la validez y la confiabilidad del instrumento por lo que se procede a la aplicación del instrumento de muestra para este estudio.

### **3.8 Procesamiento y método de análisis de datos**

#### **3.8.1 Técnica para el procesamiento de datos**

Sánchez (2021) afirma que el objetivo del análisis de datos es «establecer categorías, ordenar y manipular los datos para resumirlos y obtener resultados coherentes con la pregunta de investigación».

Según Balestrini (2006), el análisis de contenido es una técnica que se emplea para responder a preguntas de investigación mediante «la clasificación, agrupación, división y segmentación de los datos según sus componentes, características y plausibilidad, y la posterior recopilación y establecimiento de las relaciones entre ellos».

Es «una técnica diseñada para cuantificar y categorizar las ideas de un texto mediante categorías preestablecidas», según Sánchez (2021). El análisis de contenido, también conocido como análisis cualitativo, consiste en examinar los datos recopilados de fuentes primarias y secundarias para poder relacionarlos, evaluarlos e interpretarlos adecuadamente y obtener así conclusiones relevantes sobre el tema.

En este estudio se utilizará el software SPSS25 para el procesamiento de datos. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) afirman que SPSS25 es una herramienta estadística ampliamente utilizada por organizaciones de investigación de mercados y ciencias sociales.

#### **3.8.2 Método de análisis de datos**

**3.8.2.1 Análisis descriptivo.** Este tipo de método permite resumir la información que proporcionan los datos de la muestra en el contexto de la estadística descriptiva. Dicho de otro modo, su objetivo es integrar los datos para crear información precisa, clara, inteligible y bien estructurada.

Según Sánchez et al. (2018), una norma es "un estándar cuantitativo establecido después de un proceso de investigación llamado estandarización o normalización de un instrumento." Una puntuación ponderada en una escala percentil, una escala estándar, una escala stanine, o cualquier otro criterio elegido por el investigador puede ser utilizada para

expresarla (p. 23).

Basado en lo mencionado anteriormente, la "escala de puntuación" puede definirse como una regla precisa desarrollada para un determinado instrumento que permite medir o puntuar una variable dada y sus dimensiones correspondientes, si las hay; además, la puntuación debe estar en línea con los objetivos sugeridos por el investigador.

Se utilizaron tablas de contingencia para mostrar los datos a lo largo de la fase de recopilación de datos, de manera que su evaluación resultara más fácil posteriormente.

Mediante los resultados de la prueba de normalidad, pudimos confirmar la hipótesis de que los datos no seguían una distribución normal. Por lo tanto, la hipótesis se comprobará utilizando la estadística Rho de Spearman (Hernandez y Mendoza, 2018).

**3.8.2.2 Análisis inferencial.** Con frecuencia, el objetivo de estudio va más allá de la simple caracterización de las distribuciones de las variables; espera poner a prueba teorías y extrapolar los resultados de la muestra a toda la población o al universo. Los estadísticos son los resultados estadísticos de los datos, que generalmente siempre se toman de una muestra. Por ejemplo, los estadísticos son la media o la desviación típica de una distribución muestral. Los parámetros son estadísticas sobre poblaciones. Como los datos no se recogen de la población completa, no suelen calcularse; sin embargo, el término «estadística inferencial» se refiere al hecho de que pueden inferirse de los estadísticos.

La estadística inferencial se utiliza fundamentalmente para dos procedimientos vinculados (Hernandez y Mendoza, 2018):

**3.8.2.2.1 Probar hipótesis poblacionales.** Al realizar análisis no paramétricos, tenga en cuenta lo siguiente: No es necesario establecer supuestos sobre la forma de la distribución de la población para la mayoría de estos análisis. Las distribuciones no normales, o distribuciones «libres», son aceptables para ellos. Pueden examinar datos nominales u ordinales, y las variables no tienen que medirse en una escala de intervalos o de ratios. En realidad, los datos de intervalos o ratios deben destilarse en categorías distintas (unas pocas) para poder ser sometidos a estudios no paramétricos. Se requieren variables categóricas (Hernandez y Mendoza, 2018).

**Coefficientes de correlación de Spearman.** Los individuos, instancias o unidades muestrales de análisis pueden ordenarse según rankings (jerarquías) utilizando los coeficientes rho de Spearman, representados por el símbolo  $R_h$ , que es una medida de correlación para variables en un nivel ordinal de medida (ambos). Se trata de coeficientes que los académicos que consideran ordinales las escalas de tipo Likert utilizan para

relacionarlas estadísticamente (Hernandez y Mendoza, 2018).

### **3.9 Aspectos éticos**

Para realizar este estudio se han tenido en cuenta desde el principio varias directrices éticas derivadas del Reglamento Interno de la EMCH y orientadas a basarse en los valores éticos que este exige, como la recopilación de datos, la comparación de fuentes gráficas, electrónicas y bibliográficas, así como otras fuentes pertinentes.

Se han citado los autores de cada trabajo, así como las fuentes de información. Dado que existen otros estudios sobre este tipo de investigación en la ciencia militar, este trabajo cumple los requisitos de originalidad.

La investigación considera los siguientes criterios éticos:

- La investigación tiene un valor social y científico.
- La investigación tiene validez metodológica.
- Para realizar la investigación ha existido un consentimiento informado.

## CAPITULO IV

### Resultados

#### 4.1 Análisis descriptivo

**Resultados en base al Objetivo General:** Empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería

**Tabla 8**

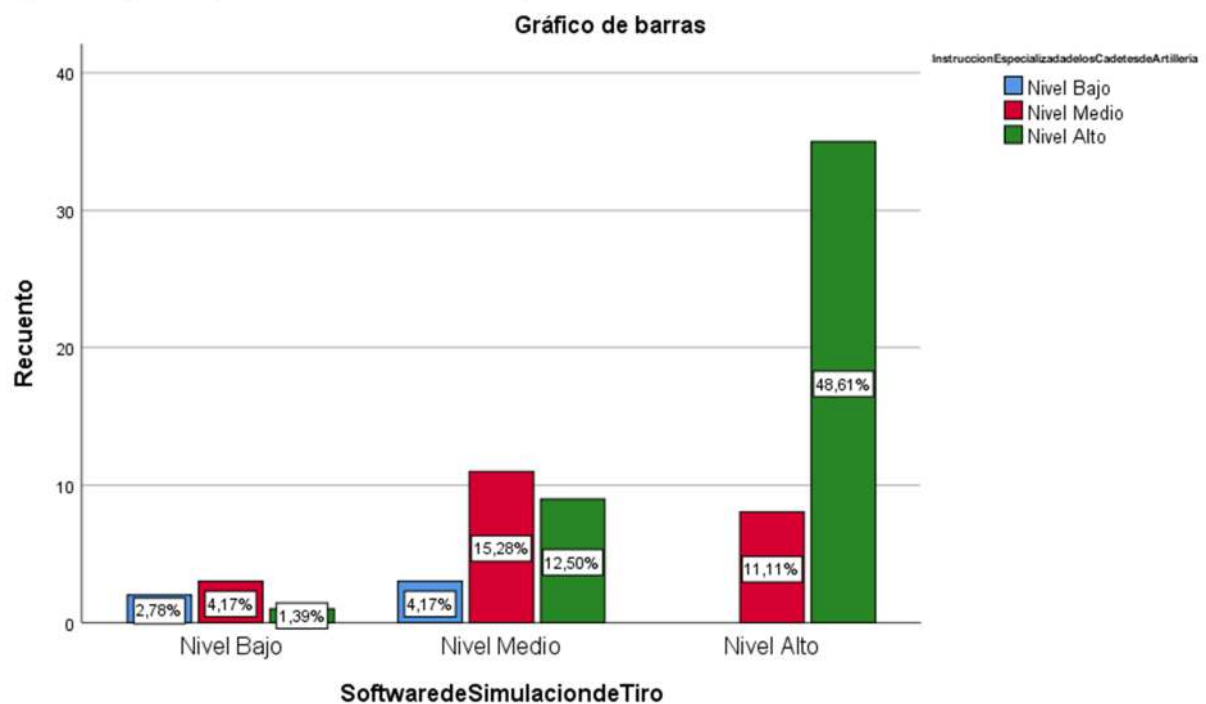
*Empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería*

		Instrucción de los Cadetes de Artillería				
		Nivel Bajo	Nivel Medio	Nivel Alto	Total	
Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro	Nivel Bajo	Recuento	2	3	1	6
		% del total	2,8%	4,2%	1,4%	8,3%
Tiro	Nivel Medio	Recuento	3	11	9	23
		% del total	4,2%	15,3%	12,5%	31,9%
	Nivel Alto	Recuento	0	8	35	43
		% del total	0,0%	11,1%	48,6%	59,7%
Total	Recuento	5	22	45	72	
	% del total	6,9%	30,6%	62,5%	100,0%	

**Fuente:** SPSS25

**Figura 3.**

*Empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería*



**Fuente:** SPSS25

## Interpretación

Mediante la Tabla 8 y en la Figura 3, podemos determinar que el 48,6 % de los cadetes de artillería manifiesta tener un nivel alto de conocimiento sobre el empleo de prototipo de simulador de tiro, lo cual demuestra que aprovecharon los conocimientos adquiridos durante la instrucción especializada; y, el 1,4 % de los cadetes de artillería presentan un nivel bajo de conocimiento sobre el empleo de prototipo de simulador de tiro, lo cual demuestra que se debe reforzar la instrucción especializada con dichos cadetes.

**Resultados en base al Objetivo Especifico 1:** Necesidad de el empleo y la instrucción de los cadetes de artillería

**Tabla 9**

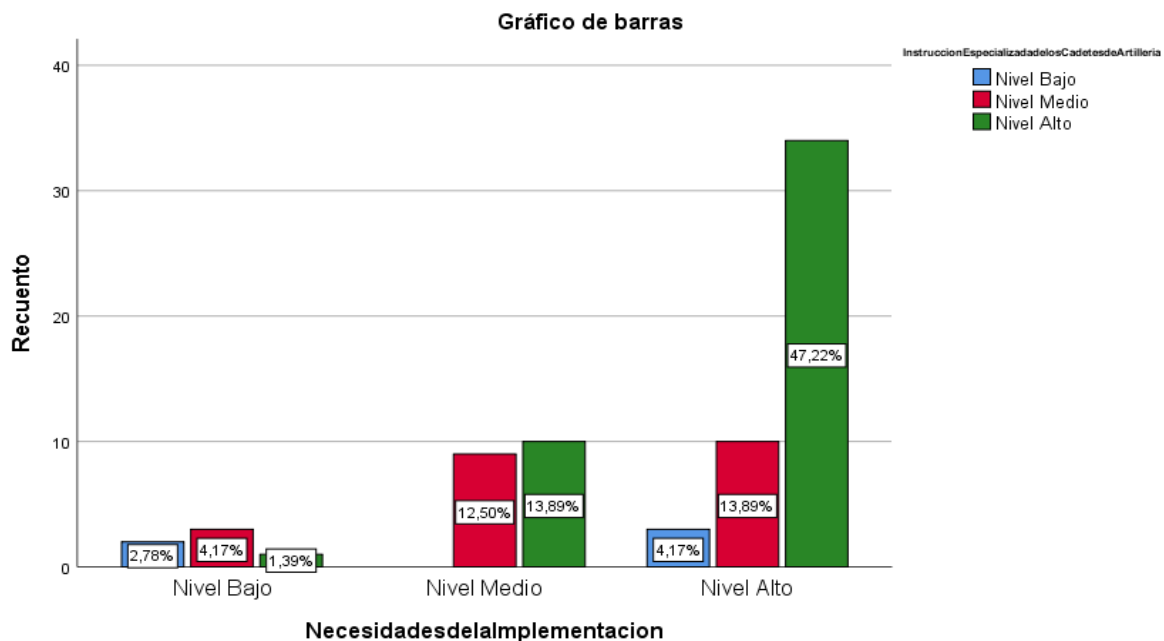
*Necesidad del empleo y la instrucción de los cadetes de artillería*

		Instrucción de los Cadetes de Artillería			Total	
		Nivel Bajo	Nivel Medio	Nivel Alto		
Necesidad del empleo	Nivel Bajo	Recuento	2	3	1	6
		% del total	2,8%	4,2%	1,4%	8,3%
	Nivel Medio	Recuento	0	9	10	19
		% del total	0,0%	12,5%	13,9%	26,4%
	Nivel Alto	Recuento	3	10	34	47
		% del total	4,2%	13,9%	47,2%	65,3%
Total	Recuento	5	22	45	72	
	% del total	6,9%	30,6%	62,5%	100,0%	

**Fuente:** SPSS25

**Figura 4.**

*Necesidad de el empleo y la instrucción de los cadetes de artillería*



**Fuente:** SPSS25

## Interpretación

Mediante la Tabla 9 y en la Figura 4, podemos establecer que el 47,2 % de los cadetes de artillería manifiesta tener un nivel alto de conocimiento sobre la necesidad del empleo del prototipo de simulador de tiro, lo cual demuestra una adecuada preparación especializada de los cadetes de artillería; y, el 1,4 % de los cadetes de artillería presentan un nivel bajo de conocimiento sobre la necesidad del empleo del prototipo de simulador de tiro, lo cual demuestra que se debe reforzar la instrucción especializada con dichos cadetes.

**Resultados en base al Objetivo Especifico 2:** Desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería

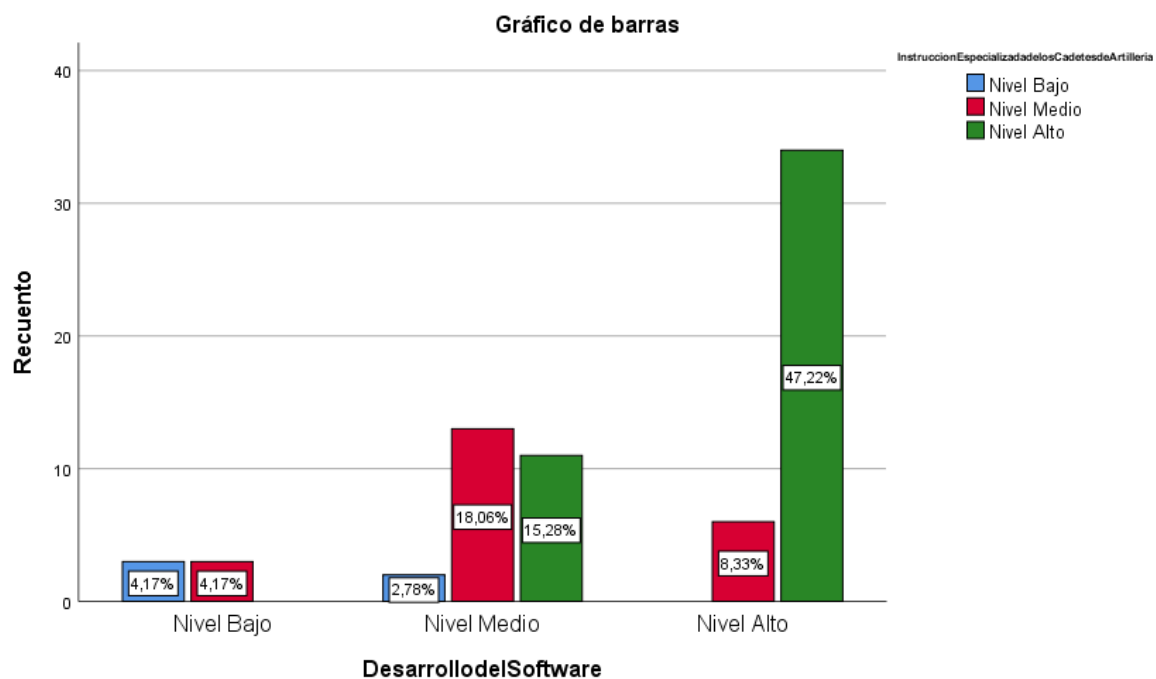
**Tabla 10**

*Desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería*

		Instrucción de los Cadetes de Artillería			Total	
		Nivel Bajo	Nivel Medio	Nivel Alto		
Desarrollo del Prototipo de	Nivel Bajo	Recuento	3	3	0	6
		% del total	4,2%	4,2%	0,0%	8,3%
Simulador de Tiro	Nivel Medio	Recuento	2	13	11	26
		% del total	2,8%	18,1%	15,3%	36,1%
	Nivel Alto	Recuento	0	6	34	40
		% del total	0,0%	8,3%	47,2%	55,6%
Total		Recuento	5	22	45	72
		% del total	6,9%	30,6%	62,5%	100,0%

**Fuente:** SPSS25

**Figura 5.** *Desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería*



**Fuente:** SPSS25

### Interpretación:

Mediante la Tabla 10 y en la Figura 5, podemos establecer que el 47,2 % de los cadetes de artillería manifiesta tener un nivel alto de conocimiento sobre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro, lo cual demuestra un buen aprovechamiento de la instrucción especializada de artillería; y, el 2,8 % de los cadetes de Artillería presentan un nivel medio de conocimiento sobre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro, lo cual demuestra que se debe reforzar la instrucción especializada con dichos cadetes.

**Resultados en base al Objetivo Especifico 3:** Elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería

**Tabla 11**

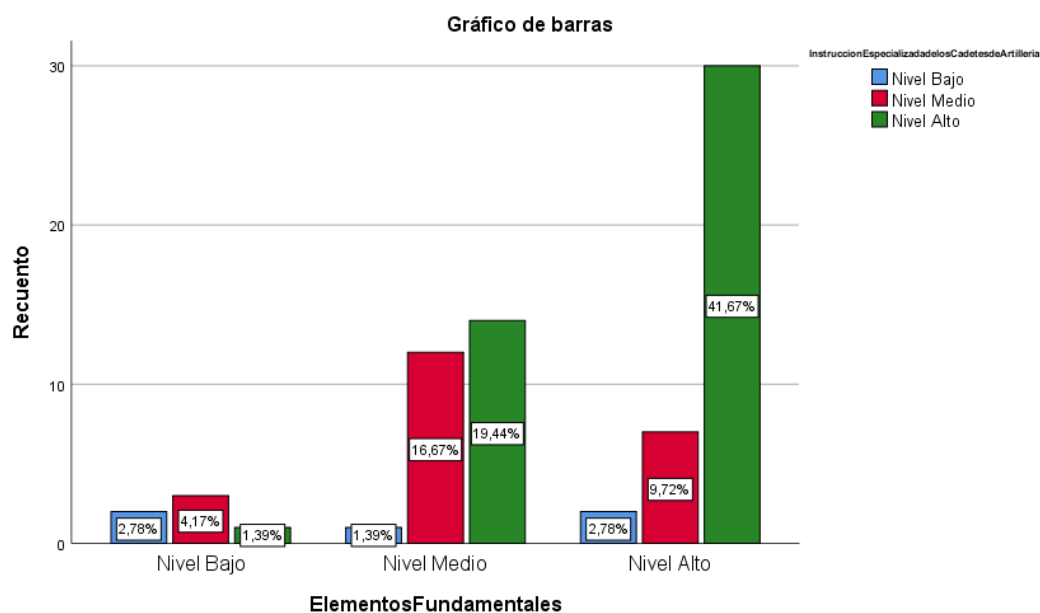
*Elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cad de artillería*

		Instrucción de los Cadetes de Artillería			Total	
		Nivel Bajo	Nivel Medio	Nivel Alto		
Elementos Fundamentales del Prototipo de Simulador de Tiro	Nivel Bajo	Recuento	2	3	1	6
		% del total	2,8%	4,2%	1,4%	8,3%
	Nivel Medio	Recuento	1	12	14	27
		% del total	1,4%	16,7%	19,4%	37,5%
	Nivel Alto	Recuento	2	7	30	39
		% del total	2,8%	9,7%	41,7%	54,2%
Total		Recuento	5	22	45	72
		% del total	6,9%	30,6%	62,5%	100,0%

**Fuente:** SPSS25

### Figura 6.

*Elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de Artillería*



**Fuente:** SPSS25

## Interpretación

Mediante la Tabla 11 y en la Figura 6, podemos establecer que el 41,7 % de los cadetes de artillería manifiesta tener un nivel alto de conocimiento sobre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro, lo cual demuestra una adecuada preparación especializada sobre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro en provecho de la instrucción especializada de los cadetes de artillería; y, el 1,4 % de los cadetes de artillería presentan un nivel bajo de conocimiento sobre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro, lo cual demuestra que se debe reforzar la instrucción especializada con dichos cadetes.

## 4.2 Análisis Inferencial

### 4.2.1 Prueba de normalidad

La prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov se realizó en SPSS 25 debido a que el tamaño de la muestra era superior a 50 ( $n > 50$ ). Los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 12**

*Pruebas de Normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
Empleo del Prototipo de Simulador de Tiro	,370	72	,000
Necesidades del empleo	,400	72	,000
Desarrollo del Prototipo de Simulador de Tiro	,347	72	,000
Elementos Fundamentales	,340	72	,000
Instrucción de los Cadetes de Artillería	,386	72	,000

**Nota.** Un valor p bajo sugiere una violación del supuesto de normalidad

**Interpretación:** Según la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que se utiliza para muestras superiores a 50, los datos de la prueba de normalidad de la Tabla 10 no se distribuyen normalmente porque la Sig. es inferior a 0,05, o el valor  $P < 0,05$ . Esto nos permite concluir que las variables tienen una distribución no normal, por lo que se calcula el siguiente estadístico de correlación de Spearman.

El coeficiente de correlación de Spearman, o  $\rho$  (rho), es una medida de la relación o interdependencia, o correlación, entre dos variables aleatorias continuas. Una vez ordenados los datos, los valores estadísticos correspondientes se introducen en la siguiente expresión para determinar  $\rho$ :

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

Donde «D» es la variación entre los estadísticos de orden correspondientes a x e y. El número de pares es «N».

A la hora de ordenarlos, debe tenerse en cuenta la presencia de datos idénticos; sin embargo, si son pocos, esta situación puede obviarse.

La probabilidad de que el valor observado de  $\rho$  sea mayor o igual que el valor esperado de  $\rho$ , bajo la hipótesis nula, se determina mediante una prueba de permutación. Al utilizar este método para determinar si el valor observado de  $\rho$  difiere significativamente de cero, siempre tendremos  $-1 \leq \rho \leq 1$ . Este enfoque suele ser superior a los métodos tradicionales, salvo en casos excepcionales, como cuando el conjunto de datos es tan grande que no se dispone de suficiente capacidad de procesamiento para generar las permutaciones (lo cual es poco probable con la tecnología informática actual) o cuando resulta difícil desarrollar un algoritmo para generar permutaciones plausibles bajo la hipótesis nula para el caso específico en cuestión (aunque estos algoritmos rara vez presentan dificultades).

**Tabla 13**

*Escala de interpretación para la correlación de Spearman*

<b>Correlación</b>	<b>Interpretación</b>
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”

**Nota:** Interpretación de las pruebas de hipótesis

**Fuente:** Scielo

#### 4.2.2 *Contrastación de la Hipótesis General (HG)*

**HG<sub>1</sub>:** Existe una relación significativa entre el empleo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

**HG<sub>0</sub>:** No existe una relación significativa entre el empleo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

**Tabla 14**

*Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis general*

			Empleo del Prototipo de Simulador de Tiro	Instrucción de los Cadetes de Artillería
Rho de Spearman	Empleo del Prototipo	Coefficiente de correlación	1,000	,519**
	de Simulador de Tiro	Sig. (bilateral)	.	,000
		N	72	72
	Instrucción de los	Coefficiente de correlación	,519**	1,000
	Cadetes de Artillería	Sig. (bilateral)	,000	.
		N	72	72

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

#### **Decisión**

Existe una correlación positiva moderada, como lo demuestra el coeficiente de correlación de Spearman de 0,519. Además, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, ya que el nivel de significación de 0,000 es menor que 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ). Esto sugiere que la formación de los cadetes de artillería en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" en 2025 está significativamente relacionada con el Empleo del Prototipo de Simulador de Tiro.

#### 4.2.3 *Contrastación de la Hipótesis Especifica 1 (HE1)*

**HE1<sub>1</sub>:** Existe una relación significativa entre la necesidad del empleo del Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción especializada de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

**HE1<sub>0</sub>:** No existe una relación significativa entre la necesidad del empleo del Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción especializada de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

**Tabla 15***Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis específica 1*

			Necesidades del empleo	Instrucción de los Cadetes de Artillería
Rho de Spearman	Necesidades del empleo	Coeficiente de correlación	1,000	,299*
		Sig. (bilateral)	.	,011
		N	72	72
	Instrucción de los Cadetes de Artillería	Coeficiente de correlación	,299*	1,000
		Sig. (bilateral)	,011	.
		N	72	72

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

### Decisión

Según el coeficiente de correlación de Spearman de 0,299, la correlación es positiva baja. Además, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor de significancia de 0,011 es menor que 0,05 ( $0,011 < 0,05$ ). Esto indica que existe una correlación significativa entre la formación de los cadetes de artillería en la Escuela Militar de Chorrillos (CFB) en 2025 y la necesidad de implementar un prototipo de simulador de tiro.

#### 4.2.4 Contrastación de la Hipótesis Específica 2 (HE2)

**HE2<sub>1</sub>:** Existe una relación significativa entre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

**HE2<sub>0</sub>:** No existe una relación significativa entre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.

**Tabla 16***Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis específica 2*

			Desarrollo del prototipo de simulador de tiro	Instrucción de los Cadetes de Artillería
Rho de Spearman	Desarrollo del prototipo de simulador de tiro	Coeficiente de correlación	1,000	,587**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	72	72
	Instrucción de los Cadetes de Artillería	Coeficiente de correlación	,587**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	72	72

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

## Decisión

Dado que el coeficiente de correlación de Spearman es de 0,587, la correlación es moderadamente positiva. Además, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, ya que el nivel de significación de 0,000 es menor que 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ). Esto indica que existe una correlación significativa entre la formación impartida a los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" en 2025 y el desarrollo del prototipo de simulador de tiro.

### 4.2.5 Contrastación de la Hipótesis Específica 3 (HE3)

**HE3<sub>1</sub>**: Existe una relación significativa entre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB", 2025.

**HE3<sub>0</sub>**: No existe una relación significativa entre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB", 2025.

**Tabla 17**

*Prueba de correlación de Spearman de la hipótesis específica 3*

			Elementos Fundamentales	Instrucción de los Cadetes de Artillería
Rho de	Elementos	Coefficiente de correlación	1,000	,357**
Spearman	Fundamentales	Sig. (bilateral)	.	,002
		N	72	72
	Instrucción de los	Coefficiente de correlación	,357**	1,000
	Cadetes de Artillería	Sig. (bilateral)	,002	.
		N	72	72

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

## Decisión

Según el coeficiente de correlación de Spearman de 0,357, la correlación positiva baja. Además, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor de significación de 0,002 es menor que 0,05 ( $0,002 < 0,05$ ). Esto indica que existe una correlación significativa entre la formación impartida a los cadetes de artillería en la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" en 2025 y las principales características del prototipo de simulador de tiro.

## CAPÍTULO V

### Discusión de resultados

La hipótesis general del estudio planteó la existencia de una relación significativa entre el empleo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025. De acuerdo con los resultados, el 48,6 % de los cadetes evidencia un nivel alto tanto en conocimiento del prototipo de simulador de tiro como en la instrucción recibida, lo que refleja su aprovechamiento en beneficio de la formación artillera; mientras que el 1,4 % presenta niveles bajos en ambas variables.

Asimismo, el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho_s=0,519$ ) muestra una asociación positiva moderada. Se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, dado que el nivel de significancia ( $p=0,000$ ) es menor a 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ). En consecuencia, la instrucción de los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” en 2025 se relaciona significativamente con el empleo del prototipo de simulador de tiro; dicho de otro modo, su uso se asocia con un mayor nivel de instrucción del arma.

En relación con los antecedentes, existe coherencia con hallazgos previos. En la tesis de Faggiani y Mullaya (2022), con un  $\rho_s=0,526$  y  $p=0,000$ , se confirma una asociación directa y significativa entre la instalación de un simulador de tiro de realidad virtual y el rendimiento en ejercicios de tiro de cadetes de cuarto año de la EMCH, lo que refuerza la pertinencia del empleo de entornos simulados.

El presente trabajo de investigación presentó como hipótesis específica 1 la siguiente: Existe una relación significativa entre la necesidad del empleo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de Artillería. Los datos evidencian que el 47,2 % de los cadetes presenta un nivel alto en ambas dimensiones, lo que sugiere que reconocer limitaciones de campo, conservación de material y consideraciones ambientales se vincula con una mejor preparación; a la vez, el 1,4 % permanece en el nivel bajo-bajo.

Además, el coeficiente de correlación de Spearman, con un valor de 0,299, indica una correlación positiva baja. Además, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor de significancia (0,011) es menor que 0,05 ( $0,011 < 0,05$ ). Esto sugiere que la exigencia de utilizar el prototipo de simulador de tiro y la obligación de que los alumnos de artillería de la Academia Militar de Chorrillos "CFB" reciban instrucción para 2025 están significativamente relacionadas. Por lo tanto, el objetivo de mejorar la calidad y la eficacia de la instrucción de los cadetes de artillería en la Academia Militar de Chorrillos "CFB" está directamente vinculado a el empleo del prototipo de simulador de tiro.

Estos resultados se encuentran respaldados en la investigación de Álvaro y Guascal (2021) concluyendo que cumplía con las especificaciones, se utilizó la impresión 3D para crear este prototipo. Teniendo en cuenta los requisitos técnicos que deben cumplir los campos de tiro accesibles a los miembros de las Fuerzas Armadas, se desarrolló el entorno virtual utilizando el motor de programación de videojuegos Unity. Para verificar la eficacia de este software, también se registra la puntuación que obtiene cada usuario durante cada sesión de entrenamiento.

El presente trabajo de investigación presentó como hipótesis específica 2 la siguiente: existe una relación significativa entre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB", 2025. Según lo revelado por los resultados, podemos determinar que el 47,2 % de los cadetes de Artillería manifiesta un nivel alto de conocimiento sobre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y un nivel alto de instrucción, lo cual demuestra un conocimiento de desarrollo del prototipo de simulador de tiro en provecho de la instrucción de los cadetes de Artillería; y, el 2,8 % de los cadetes de Artillería presentan un nivel medio de conocimiento sobre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y un nivel bajo en la instrucción de los cadetes de Artillería.

Además, el coeficiente de correlación de Spearman, con un valor de 0,299, indica una correlación positiva moderada. Además, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor de significancia (0,011) es menor que 0,05 ( $0,011 < 0,05$ ). Esto sugiere que la exigencia de utilizar el software de simulación de fuego y la obligación de que los alumnos de artillería de la Academia Militar de Chorrillos "CFB" reciban Instrucción para 2025 están significativamente relacionadas. Por lo tanto, el objetivo de mejorar la calidad y la eficacia de la instrucción de los cadetes de artillería en la Academia Militar de Chorrillos "CFB" está directamente vinculado a el empleo del prototipo de simulador de tiro.

Estos hallazgos encuentran respaldo en la investigación de Muñoz (2020) llega a la conclusión de que el Diseño Curricular del Programa de Estudios de Ciencias Militares y el Modelo Educativo de las Fuerzas Armadas son recursos didácticos dinámicos con diseños pedagógicos que responden a las exigencias contemporáneas. Además, la modalidad de enseñanza DUAL, que se basa en un conjunto de modelos de conocimientos teóricos con énfasis en las habilidades, es una idea innovadora presentada por el Sistema de Enseñanza Militar.

El presente trabajo de investigación presentó como hipótesis específica 3 la siguiente: existe una relación significativa entre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB", 2025. Según lo revelado por los resultados, podemos determinar que el 41,7 % de los cadetes de Artillería manifiesta un nivel alto de conocimiento sobre los elementos fundamentales del

prototipo de simulador de tiro y un nivel alto de instrucción, lo cual demuestra un conocimiento sobre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro en provecho de la instrucción de los cadetes de Artillería; y, el 1,4 % de los cadetes de Artillería presentan un nivel bajo de conocimiento sobre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y un nivel bajo en la instrucción de los cadetes de Artillería.

Además, el coeficiente de correlación de Spearman, con un valor de 0,357, indica una correlación positiva baja. Además, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor de significancia (0,002) es menor que 0,05 ( $0,002 < 0,05$ ). Esto sugiere que la Instrucción que recibieron los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" en 2025 está significativamente relacionada con los componentes esenciales del programa de entrenamiento. En otras palabras, cuanto mejor aprendan y apliquen los cadetes de artillería de la Academia Militar de Chorrillos "CFB" los componentes esenciales del programa de entrenamiento, más eficaz será su formación militar.

Estos hallazgos encuentran respaldo en la investigación de Ramos (2020) concluyendo que antes de tomar decisiones cruciales, la base de datos, que contiene datos objetivos sobre los ejercicios de rendimiento, puede ser de gran ayuda. La investigación también incluye un estudio basado en un análisis de riesgos y costes del uso y el empleo de MICROSIMACAS en las unidades. En comparación con las operaciones reales de extinción de incendios, los elevados costes aparentes del sistema pueden amortizarse fácilmente, lo que demuestra su viabilidad tecnológica y financiera.

## Conclusiones

1. Referente al objetivo general, se evidencia la existencia de una relación significativa entre el empleo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025. Los resultados obtenidos muestran que el coeficiente de correlación de Spearman ( $\rho_s=0.519$ ) indica una asociación positiva moderada, mientras que el nivel de significancia ( $p=0.000$ ) es menor que 0.05 ( $0.000 < 0.05$ ). En tal sentido, se confirma que el empleo del prototipo de simulador de tiro se asocia con un mayor nivel de instrucción alcanzado por los cadetes del Arma de Artillería, atendiendo a las dimensiones de necesidad, desarrollo y elementos fundamentales, contribuyendo con la mejora del proceso formativo conforme a los principios de instrucción técnica, seguridad y economía establecidos en el ME 6-105 “Batería en el Fuego”.
2. Referente al objetivo específico 1, se determina que existe una relación significativa entre la necesidad del empleo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025. El coeficiente de Spearman ( $\rho_s=0.299$ ) evidencia una correlación positiva baja, con un nivel de significancia de  $p=0.011 < 0.05$ . Estos resultados indican que la identificación de necesidades vinculadas a la capacitación de los cadetes, la conservación del material, las limitaciones de los campos de instrucción y la preservación del medio ambiente se relaciona directamente con la optimización de la instrucción artillera. Dichas necesidades justifican la implementación de medios tecnológicos de enseñanza que, conforme a la Política de Educación, Entrenamiento y Desarrollo de Capacidades del Ministerio de Defensa (2022), favorecen el adiestramiento en condiciones de seguridad y sostenibilidad ambiental.
3. Referente al objetivo específico 2, se confirma la existencia de una relación significativa entre el desarrollo del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025. Los resultados indican un coeficiente de Spearman ( $\rho_s=0.587$ ), lo que representa una correlación positiva moderada, con un nivel de significancia de  $p=0.000 < 0.05$ . Ello evidencia que el desarrollo estructurado del prototipo considerando las especificaciones del software, los componentes físicos, el análisis de factibilidad y los beneficios para la EMCH y el Arma se relaciona con la mejora del nivel de desempeño instruccional. De este modo, el prototipo fortalece la enseñanza práctica y doctrinaria en correspondencia con los lineamientos del ME 6-104 “Técnica de Dirección y Control del Tiro”, al integrar cálculo, observación y ejecución dentro de un entorno simulado de instrucción.

4. Referente al objetivo específico 3, se demuestra que existe una relación significativa entre los elementos fundamentales del prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025. Se obtuvo un coeficiente de Spearman ( $\rho_s=0.357$ ), que indica una correlación positiva baja, con un nivel de significancia de  $p=0.002 < 0.05$ . Los resultados permiten concluir que la comprensión y aplicación de los componentes esenciales Observador Avanzado, Operador de la Central de Tiro, Batería de Tiro y Operador Topográfico se asocian con el fortalecimiento de la instrucción artillera. Esto demuestra la pertinencia del prototipo como herramienta pedagógica integral, en coherencia con la doctrina artillera y con el proceso de modernización tecnológica del Ejército del Perú impulsado por el Comando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE).

### **Recomendaciones**

En concordancia con lo establecido en el ME 6-105 “Batería en el Fuego”, el ME 6-104 “Técnica de Dirección y Control del Tiro”, y la Política de Educación, Entrenamiento y Desarrollo de Capacidades del Ministerio de Defensa (2022), se sugiere al Señor General de Brigada Director de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB” considerar los resultados de la presente investigación y recomendar lo siguiente:

1. La recomendación en relación al objetivo general es la siguiente: promover la evaluación e implementación de un prototipo de simulador de tiro orientado a la instrucción artillera de los cadetes, atendiendo a las dimensiones del empleo, el desarrollo y los elementos fundamentales. Su aplicación permitirá fortalecer las capacidades técnicas y doctrinarias del futuro oficial artillero, en condiciones de seguridad, economía y eficiencia.
2. La recomendación en relación al objetivo específico 1 es la siguiente: priorizar la satisfacción de las necesidades detectadas respecto al empleo del prototipo de simulador de tiro, considerando los aspectos de capacitación del personal, conservación del material, limitaciones de los campos de instrucción y preservación del medio ambiente. Dichas necesidades justifican la implementación de medios tecnológicos de enseñanza que, conforme a la Política de Educación, Entrenamiento y Desarrollo de Capacidades del Ministerio de Defensa (2022), favorecen el adiestramiento en condiciones de seguridad y sostenibilidad ambiental.
3. La recomendación en relación al objetivo específico 2 es la siguiente: fomentar el desarrollo progresivo del prototipo de simulador de tiro como herramienta académica integral, incorporando las especificaciones del software, los componentes físicos, el análisis de factibilidad y los beneficios que aporta tanto a la EMCH como al Arma de Artillería. Su consolidación permitirá elevar la eficiencia y la calidad del proceso de instrucción.
4. La recomendación en relación al objetivo específico 3 es la siguiente: disponer la incorporación gradual del conocimiento de los elementos fundamentales del prototipo (Observador Avanzado, Operador de la Central de Tiro, Batería de Tiro y Operador Topográfico) dentro de los programas de instrucción. Esta medida contribuirá a la formación técnica y táctica del cadete artillero, fortaleciendo su preparación integral conforme a la doctrina y estándares del Ejército del Perú.

### Referencias bibliográficas

- Acosta, S. (2023). *Los paradigmas de investigación en las Ciencias Sociales: Capítulo 4*. Editorial Idicap Pacífico.
- Altamirano, L. (2018). *Hoshin Kanri y la educación por competencias: propuesta para la integración de la cadena de valor en los institutos de educación militar*. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos .
- Alvarez, C. (2005). *Didáctica de la educación superior. 7ed.* Fondo Editorial: FACHSE, UNRPG.
- Álvaro, E., & Guascal, B. (2021). *Diseño y construcción de un sistema de entrenamiento militar enfocado a polígonos de tiro mediante realidad virtual para mejorar la destreza del personal de las Fuerzas Armadas del Ecuador*. Sangolqui, Ecuador: Universidad de Fuerzas Armadas ESPE.
- Arias, J. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Arequipa, Perú: ENFOQUES CONSULTING EIRL.
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>
- Arriagada, I., & Godoy, I. (2000). *Prevenir o reprimir: falso dilema de la seguridad ciudadana*. Revista de CEPAL (70).
- Bailey, M. (1981). *La eficiencia de la estructura de las Fuerzas Armadas*. Chile: Universidad de Chile.
- Balestrini, M. (2006). *Metodología para la elaboración de informes*. Venezuela: Consultores Asociados.
- Bass, B. (1997). *Does the transactional: Transformational leadership paradigm transcend organizational and national boundaries?* . American Psychologist.
- Biscop, S., & Coelmont, J. (2013). *Europe, strategy and armed forces: the making of a distinctive power* . London: Routledge.
- Boyles, B. (2017). *Virtual reality and augmented reality in education* . West Point, New York, USA: Center For Teaching Excellence, United States Military Academy.
- Cáceres, J. (2022). *Características del empleo futuro del Sistema de Artillería de Campaña para aumentar el poder de combate en un ambiente de Guerra Híbrida*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina: Escuela Superior de Guerra del Ejército Argentino.
- Callme, A., & Cáceres, H. (2020). *El liderazgo militar y su trascendencia en el ejercicio del mando tipo misión en los cadetes de la 127 promoción de la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi", 2020*. Lima. Perú: EMCH. COEDE.

- Cando, L., & Moreta, R. (2022). *Fatiga física y mental y su relación en la autoeficacia académica en estudiantes en formación militar del Ecuador*. Sangolquí. Ecuador: Universidad Militar del Ecuador ESPE. .
- Capacute, J., & Morante, W. (2019). *Formación Militar y su relación con el Desempeño Profesional para los cadetes del arma de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos, año 2019*. Lima, Perú: EMCH, COEDE.
- Casasola, W. (2020). *El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios*. Rev Comunicación [Internet].
- Catalin, L. (2010). *Military student and higher education reform*. EEUU.
- CGE. (1999). *El Liderazgo Militar*. Lima, Peru: Ejercito del Peru.
- Charan, R. (2018). *Six personality traits of a leader*. . EEUU: Military.com.
- Charles, C. (2000). *The Postmodern Military*. New York, Oxford, EEUU: Oxford University Press.
- Chiavenato, I. (1994). *Administración de los recursos humanos*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.
- Colom, G. (2011). *El Proceso de transformacion militar en España*. España: Universidad Pablo de Olavide.
- Daft, R. (2006). *La experiencia del liderazgo (3.ª ed.)*. Mexico: Thomson.
- De Rivero, O. (2012). *Chile provocaría un “incidente armado” contra Perú*. Lima, Peru: diario16.pe.
- Diaz, D. (2022). *Programa de formación pedagógica militar para el fortalecimiento de las competencias profesionales de los docentes en una institución superior castrense del Perú*. Lima. Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. .
- DigitalTierra. (2018). *Una nueva cultura de liderazgo*. España: ejercito.defensa.gob.es.
- Ejercito-del-Perú. (2014). *RE I-54. Liderazgo Militar*. Lima: Comando de Educación y Doctrina del Ejército (COEDE).
- Esmic. (2014). *Escuela Militar de Cadetes “General José María Cordova”*. Bogotá, Colombia: Página oficial de la Escuela Militar.
- Faggiani, A., & Mullaya, G. (2022). *Empleo de un Sistema de Simulador de Tiro de Realidad Virtual y Destreza en la Práctica de Tiro en los Cadetes de cuarto año de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi” 2022*. Lima, Perú: EMCH, COEDE.
- Gálvez, J. (2018). *Los métodos de enseñanza se relacionan con las teorías del aprendizaje constructivista en el personal de tropa de la Primera Brigada de Infantería del Ejército en la frontera Perú - Ecuador, año 2018*. . Lima. Perú: Universidad San Martín de Porres.

- Gantiva, D. (2008). *La Educacion Militar como factor estrategico en una democracia en conflicto*. Bogotá, Colombia: Pontifica Universidad Javeriana.
- Garcia, C., & Pastor, A. (2022). *Liderazgo militar con «ñ»: aproximaciones científicas psicosociales en España*. España: Instituto Español de Estudios Estrategicos .
- Gerstman, B. (2013). *Epidemiology Kept Simple: an introduction to traditional and modern epidemiology*. San José, Costa Rica: Wiley.
- Godddard, G. (1992). *La Educacion Militar en Chile*. Chile: revistamarina.cl.
- Hamad, H. (2015). *Transformational leadership theory: Why military leaders are more charismatic and transformational?* Interntional Journal on Leadership.
- Hernandez, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Editorial Mc Graw Hill Education. doi:<https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- Horn, B., & Walker, R. (2008). *The military leadership handbook*. . Toronto, Canadá: Dundurn Press.
- Huntington, S. (1995). *Reforming Civil-Military Relations*. Journal of Democracy.
- Jave, W. (2004). *Diccionario de Terminos Militares*. Lima, Peru: DEDOC/COINDE 50010.
- Kolditz, T. (2009). *Why the military produces great leaders*. EEUU: Harvard Business Review.
- Leyton, B. (1999). *El Liderazgo Militar*. Chile: revistamarina.cl.
- Méndez, C. (2012). *Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales* . México D.F., México : Limusa S. A.
- MINDEF. (2010). *Educación militar*. Lima, Perú: Ministerio de Defensa.
- Molina, N. (2021). *Análisis de la influencia de la innovación militar en la transformación de capacidades del ejército ecuatoriano en el año 2020, para desarrollar una propuesta de mejora de las capacidades militares basada en el liderazgo innovador*. Sangolquí. Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas. ESPE.
- Muñoz, G. (2020). *El Sistema Educativo Militar del Ecuador: Un Modelo Innovador*. Sangolquí, Ecuador: Universidad de Fuerzas Armadas ESPE.
- Ocón, A., & Ponte, A. (2019). *Reconceptualizing the Relationship between Technology, Institutions and War*. URVIO Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad, Vol. 1, No. 25.
- Palacios, N., & Osorio, J. (2021). *Implementación de la tecnología Militar virtual 3D para una Instrucción más eficiente y eficaz de los Cadetes del Arma de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, año 2020*. Lima, Perú: EMCH, COEDE.

- Palma, C., Martin, F., & Martínez, M. (2022). *El patriotismo como imaginario social en la doctrina castrense del Ejército nacional de Colombia*. Nilo. Colombia: Escuela Militar de Suboficiales “Sargento Inocencio Chincá”.
- Pérez, J. (2023). *Instrucción militar - Qué es, características, definición y concepto*. Buenos Aires, Argentina: Definicion.de.
- Popper, K. (1995). *La Lógica de la investigación científica*, . Madrid: Tecnos.
- Puche, O., Valencia, J., & Cervantes, L. (2024). *Impacto del uso del polígono virtual en la formación del futuro oficial de la Policía Nacional de Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.
- Quinga, C. (2013). *Formacion integral y emprendimiento en la educación militar de la Fuerza Aerea Ecuatoriana*. Cali, Colombia.
- Quispe, K., & Suri, C. (2022). *El Empleo del Simulador de Tiro de Artillería y la Capacitación Especializada de los Cadetes de Artillería en la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, año 2022*. Lima, Perú: EMCH, COEDE.
- Ramírez, A., & Sánchez, H. (2021). *Empleo Práctico del Obús D-30 y su Implicancia en la Instrucción para los cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “Coronel Francisco Bolognesi”, año 2021*. Lima, Perú: EMCH, COEDE.
- Ramos, A., & Pérez, E. (2024). *Importancia de la instrucción del empleo de simuladores de combate y el desarrollo de las habilidades en las marchas de campaña en los cadetes de infantería de la Escuela Militar de Chorrillos, 2024*. Lima, Perú: EMCH, COEDE.
- Ramos, J. (2020). *Utilidad de los medios de simulación de un Grupo Artillería de Campaña en Apoyo Directo a una Brigada*. España: Universidad de Zaragoza .
- Requena, M. (2010). *Presentación. En Sistemas de Enseñanza Militar y Educación para Iberoamérica*. . Madrid. España: Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado – UNED de investigación sobre la Paz, la Seguridad y defensa. .
- Rial, J. (2010). *Modelos de enseñanza militar en América Latina. En Sistemas de Enseñanza Militar y Educación para Iberoamérica*. . Madrid. España: Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado – UNED de investigación sobre la Paz, la Seguridad y defensa. .
- Riveros, C., Cabrera, K., & Vargas, Y. (2021). *Inteligencia Emocional y Liderazgo en la Población Militar del Batallón de Artillería N°5 José Antonio Galán del Municipio de Socorro (Santander)*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Autónoma de Bucaramanga – UNAB.
- Sabino, C. (2014). *El proceso de investigación*. . Caracas-Venezuela: Editorial Episteme.
- Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.

- Sanchez, M. (2021). *Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo*. Quito, Ecuador: Revista Científica UISRAEL.
- Sandoval, L., & Otarola, M. (2015). *Desarrollo corporal y liderazgo en el proceso de formación militar*. Bogotá, Colombia: Revista Científica General José María Córdova.
- Sanmiguel, B. (2000). *La Educación Militar para el Postconflicto*. Bogotá, Colombia: Pontificia Universidad Javeriana.
- Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research methods for business: A skill-building approach*.
- Tamayo y Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. Mexico: Limusa.
- Tantalean, D., & Añasco, K. (2022). *Actividades de Acción Cívica y Formación Militar de los Cadetes de Infantería de la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi, 2022*. Lima, Perú: EMCH, COEDE.
- Tito, Y. (2024). *Programa de tutoría para desarrollar las habilidades sociales de los cadetes del 2do año de una institución de Formación Castrense del Perú*. Lima. Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. .
- Vásquez, F. (2017). *La Educación Militar en el proceso de modernización del ejército ecuatoriano*. Sangolquí, Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- West-Point. (2023). *Objetivo de la Educación Militar*. New York, USA.
- Wong, L., Bliese, P., & McGurk, D. (2003). *Military leadership: A context specific review*. The Leadership Quarterly.

**ANEXO 1**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

### Anexo 1. Matriz de Consistencia

**TITULO:** Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro y la Instrucción de los Cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR	METODOLOGIA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Determinar cuál es la relación que existe entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>Existe una relación significativa entre el empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.</p>	<p><b>Variable (X)</b></p> <p>Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro</p>	<p>X<sub>1</sub></p> <p>Necesidad del empleo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacitación de los cadetes</li> <li>• Conservación del material</li> <li>• Limitaciones de los campos de instrucción</li> <li>• Conservación del medio ambiente</li> </ul>	<p><b>Tipo investigación</b> Descriptivo-correlacional</p> <p><b>Diseño de investigación</b> No experimental</p> <p><b>Enfoque de investigación</b> Cuantitativo</p> <p><b>Instrumentos</b> Encuestas</p> <p><b>Población</b> 87 cadetes del arma de Artillería de la EMCH</p> <p><b>Muestra</b> 72 cadetes del arma de Artillería de la EMCH</p> <p><b>Métodos de Análisis de Datos</b> SPSS</p>
<p><b>Problemas Específicos</b></p> <p>¿Cuál es la relación que existe entre la necesidad del empleo del Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025?</p>	<p><b>Objetivos Específicos</b></p> <p>Establecer cuál es la relación que existe entre la necesidad del empleo del Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.</p>	<p><b>Hipótesis Especificas</b></p> <p>Existe una relación significativa entre la necesidad del empleo del Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.</p>		<p>X<sub>2</sub></p> <p>Desarrollo del prototipo de simulador de tiro</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones del Software</li> <li>• Especificaciones físicas del sistema</li> <li>• Análisis de factibilidad</li> <li>• Beneficio para la EMCH y al arma</li> </ul>	
<p>¿Cuál es la relación que existe entre el desarrollo del Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025?</p>	<p>Establecer cuál es la relación que existe entre el desarrollo del Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.</p>	<p>Existe una relación significativa entre el desarrollo del Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.</p>		<p>X<sub>3</sub></p> <p>Elementos fundamentales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observador Avanzado</li> <li>• Operador de la Central de Tiro</li> <li>• Batería de Tiro</li> <li>• Operador Topográfico</li> </ul>	
<p>¿Cuál es la relación que existe entre los elementos fundamentales de Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025?</p>	<p>Establecer cuál es la relación que existe entre los elementos fundamentales de Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.</p>	<p>Existe una relación significativa entre los elementos fundamentales de Prototipo de Simulador de Tiro y la instrucción de los cadetes de artillería de la Escuela Militar de Chorrillos “CFB”, 2025.</p>	<p><b>Variable (Y)</b></p> <p>Instrucción de los Cadetes de Artillería</p>	<p>Y<sub>1</sub></p> <p>Técnica de Dirección y Control del Tiro</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalidad</li> <li>• Objetivos</li> <li>• Niveles de responsabilidad</li> </ul>	
				<p>Y<sub>2</sub></p> <p>Topografía para el Tiro</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Finalidad del trabajo topográfico</li> <li>• Cálculo, Ploteo y Verificación</li> <li>• Control topográfico</li> </ul>	
				<p>Y<sub>3</sub></p> <p>Batería para el Fuego</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección de la zona de posiciones</li> <li>• Ocupación de la zona de posiciones</li> <li>• Ejecución de los fuegos</li> </ul>	
				<p>Y<sub>4</sub></p> <p>Tiros Observados</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección del Puesto de Observación</li> <li>• Observación de impactos de tiro</li> <li>• Emisión de las observaciones a la Central de Tiro</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO 2**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

## Anexo 2. Instrumento de recolección de datos

### ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS CORONEL “FRANCISCO BOLOGNESI” SECCION: ARMA DE COMUNICACIONES IV AÑO



#### I. INSTRUCCIONES:

- 1.1 Señores, a continuación, les presento un cuestionario relacionado con el trabajo de investigación titulado: **“EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO Y LA INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS “CFB”, 2025”** Los resultados que se obtengan de lapresente encuesta serán utilizados con la mayor reserva del caso.
- 1.2 La presente encuesta será aplicada a una muestra seleccionada de 72 cadetes del arma de Artillería de la EMCH
- 1.3 La “identidad de las personas” encuestadas, así como la “confidencialidad” desus respuestas, queda plenamente garantizadas.

#### II. INFORMACIÓN BÁSICA:

- 2.1 Marque con una (X).

##### SECTOR DE TRABAJO:

Defensa.  Público.  Privado.  Independiente.

##### SEXO:

Masculino  Femenino

##### NIVEL INSTRUCCIÓN:

Primaria  Secundaria  Superior

##### EDAD:

18 a 35 años  36 a 50 años  Más de 50 años

##### FECHA :

.....

- 2.2 Su respuesta es sumamente importante; por lo que mucho agradeceré quelea detenidamente y, luego, marque sólo una de las cinco alternativas:

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo					
01	02	03	04	05					
<b>Variable X: Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro</b>									
N°	DIMENSIONES				1	2	3	4	5
	<b>X 1: Necesidad del Empleo</b>								
	<b>Indicador 1: Capacitación de los cadetes</b>								
1	¿El Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro beneficiaría la capacitación de los cadetes de artillería?								
	<b>Indicador 2: Conservación del material</b>								
2	¿Un Prototipo de Simulador de Tiro permitiría optimizar la conservación del material, evitando su desgaste?								
	<b>Indicador 3: Limitaciones de los campos de instrucción</b>								
3	¿Las limitaciones de los campos de instrucción serían minimizadas con la utilización de un Prototipo de Simulador de Tiro?								
	<b>Indicador 4: Conservación del medio ambiente</b>								
4	¿El empleo de un Prototipo de Simulador de Tiro contribuye directamente con el medio ambiente?								
	<b>X 2: Desarrollo del Prototipo</b>								
	<b>Indicador 1: Especificaciones del Software</b>								
5	¿Es de importancia tener conocimiento de las especificaciones del Prototipo de Simulador de Tiro?								
	<b>Indicador 2: Especificaciones físicas del sistema</b>								
6	¿Para la operación del Prototipo de Simulador de Tiro es básico conocer las especificaciones físicas del sistema?								

	<b>Indicador 3: Análisis de factibilidad</b>					
7	¿Para la operación del Prototipo de Simulador de Tiro es básico conocer las especificaciones físicas del sistema?					
	<b>Indicador 4: Beneficio para la EMCH y al arma</b>					
8	¿Cree usted que el Empleo de Prototipo de Simulador de Tiro será beneficioso para la EMCH y al arma de artillería?					
	<b>X 3: Elementos fundamentales</b>					
	<b>Indicador 1: Observador Avanzado</b>					
9	¿Considera ud que el observador avanzado se verá beneficiado con el empleo del Prototipo de Simulador de Tiro?					
	<b>Indicador 2: Operador de la Central de Tiro</b>					
10	¿Cree ud que el Operador de la Central de Tiro podrá incrementar sus capacidades con el empleo del Prototipo de Simulador de Tiro?					
	<b>Indicador 3: Batería de Tiro</b>					
11	¿Considera ud que Oficial de Tiro de Batería (OTB) podrá incrementar sus capacidades mediante el aumento de las horas de práctica mediante el Prototipo de Simulador de Tiro?					
	<b>Indicador 4: Operador Topográfico</b>					
12	¿Considera ud que el desgaste físico y del material que realiza el Operador Topográfico será minimizado con el Prototipo de Simulador de Tiro?					
<b>Variable Y: Instrucción de los Cadetes de Artillería</b>						
N°	<b>DIMENSIONES</b>	1	2	3	4	5
	<b>Y 1: Técnica de Dirección y Control del Tiro</b>					
	<b>Indicador 1: Recepción de datos</b>					

13	¿Considera ud que la recepción de datos es básica para el trabajo del Operador de Central de Tiro?				
<b>Indicador 2: Procesamiento de datos</b>					
14	¿Cree ud que el procesamiento de datos es el trabajo más importante dentro del proceso del desencadenamiento de los fuegos de artillería?				
<b>Indicador 3: Emisión de comandos de tiro</b>					
15	¿Considera ud que la emisión de comandos de tiro requiere de una verificación minuciosa antes de su ejecución?				
<b>Y 2: Topografía para el Tiro</b>					
<b>Indicador 1: Elección del método de trabajo</b>					
16	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro proporciona la posibilidad de elegir el método de trabajo, facilitando este?				
<b>Indicador 2: Ejecución del trabajo topográfico</b>					
17	¿Cree ud que el Prototipo de Simulador de Tiro facilita la ejecución del trabajo topográfico?				
<b>Indicador 3: Emisión de las coordenadas de la batería de tiro, puesto de observación y objetivos</b>					
18	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro facilita la emisión de las coordenadas de la batería de tiro, puesto de observación y objetivos?				
<b>Y 3: Batería para el Fuego</b>					
<b>Indicador 1: Elección de la zona de posiciones</b>					
19	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos brindara mayores posibilidades en la elección de la zona de posiciones?				
<b>Indicador 2: Ocupación de la zona de posiciones</b>					
20	¿Cree ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos da mayor precisión en la ocupación de la zona de posiciones?				
<b>Indicador 3: Ejecución de los fuegos</b>					

21	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos proporciona múltiples posibilidades de practica en la ejecución de los fuegos?					
<b>Y 4: Tiros Observados</b>						
<b>Indicador 1: Elección del Puesto de Observación</b>						
22	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos brindara mayores posibilidades en la elección del Puesto de Observación?					
<b>Indicador 2: Observación de impactos de tiro</b>						
23	¿Cree ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos da mayor precisión en la observación de impactos de tiro?					
<b>Indicador 3: Emisión de las observaciones a la Central de Tiro</b>						
24	¿Considera ud que el Prototipo de Simulador de Tiro nos proporciona mayor precisión en la emisión de las observaciones a la Central de Tiro?					

**ANEXO 3**

**AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

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



PERÚ

Ministerio de  
DefensaEjército  
del PerúComando  
de Educación y  
Doctrina del EjércitoEscuela Militar  
de Chorrillos  
"CFB"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

## ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI"

### AUTORIZACIÓN PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

El Coronel Jefe del Departamento de Educación Militar de la Escuela Militar de Chorrillos

"Coronel Francisco Bolognesi", autoriza:

Que los Cadetes de 4to año de Infantería, TORRES BRITO Carlos Steffano y YNJO MAGUIÑO Renzo Azariel, están autorizados para aplicar la encuesta a la muestra/población (Cadetes de la EMCH) para obtener información para el desarrollo de la tesis titulada:

**"Empleo de prototipo de simulador de tiro y la eficacia en la instrucción de los Cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB", Lima 2025"**

Se otorga el presente documento a solicitud de los interesados.

Chorrillos, 01 de julio 2025



0-2534020793-0 •  
ALAN HARRY GARCÍA GUIESPE  
Coronel Infantería  
Jefe Dpto. Edu. Mil. de la Escuela Militar de Chorrillos  
"Cdt Francisco Bolognesi"

**ANEXO 4**

**BASE DE DATOS (DE PRUEBA PILOTO)**

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

PRUEBA PILOTO VARIABLE 1: OBTENCION DE LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO												
VARIABLE 1: EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO												
N°	Dimensión 1				Dimensión 2				Dimensión 3			
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
1	3	5	4	4	1	4	5	4	5	4	5	2
2	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5
3	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	5	3
4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	2	4	3
5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	4	4	4	5	3	4	5	5	4	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
9	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
10	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4
11	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4
12	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	3	4

PRUEBA PILOTO VARIABLE 2: OBTENCION DE LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO												
VARIABLE 2: INTRUCCION DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA												
N°	Dimensión 1				Dimensión 2				Dimensión 3			
	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
1	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
2	4	5	5	5	5	3	3	4	5	5	3	4
3	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4
4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
6	4	1	1	1	1	4	5	4	4	5	5	4
7	5	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5
9	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4
10	3	4	4	4	4	2	4	2	3	3	4	3
11	3	2	3	3	3	4	3	5	4	4	3	5
12	3	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	5

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	12	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0.0
	Total	12	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.949	12

#### Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
P1	3.83	1.337	12
P2	4.08	1.311	12
P3	4.00	1.128	12
P4	4.17	1.193	12
P5	3.67	1.435	12
P6	3.92	1.165	12
P7	4.42	0.793	12
P8	4.50	0.905	12
P9	4.25	0.754	12
P10	4.33	0.778	12
P11	4.33	0.888	12
P12	4.08	1.311	12

#### Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	12	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0.0
	Total	12	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del

#### Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.953	12

#### Estadísticas de elemento

	Media	Desv. Desviación	N
P13	4.25	0.866	12
P14	4.08	1.311	12
P15	4.00	1.128	12
P16	4.17	1.193	12
P17	4.08	1.165	12
P18	4.25	0.965	12
P19	4.42	0.793	12
P20	4.50	0.905	12
P21	4.25	0.754	12
P22	4.25	0.866	12
P23	4.25	0.965	12
P24	4.42	0.793	12

**ANEXO 5**

**BASE DE DATOS (ORIGEN DE RESULTADOS)**

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

BASE DE DATOS: EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO Y LA INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI", 2025																									
N°	VARIABLE 1: PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO												VARIABLE 2: INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA												
	Dimensión 1				Dimensión 2				Dimensión 3				Dimensión 1				Dimensión 2				Dimensión 3				
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	
1	3	5	4	4	1	4	5	4	5	4	3	2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5		
2	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	5	5	3	4	
3	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
4	5	5	5	5	5	5	4	5	4	2	2	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
6	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	4	4	4	5	3	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
9	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	
10	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	3	2	2	3	3	4	3	
11	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3	5	4	3	4	5	4	4	3	5	
12	4	5	4	4	4	3	4	4	5	4	5	4	3	5	4	5	4	3	4	4	4	5	4	5	
13	4	4	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	
15	4	4	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
16	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
17	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
18	1	2	2	2	3	3	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	3	1	1	3	3	3	1	3	
19	1	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3
20	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
21	3	3	3	3	3	3	4	3	3	5	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
22	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	
23	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	3	3	4	5	5	
24	5	3	3	4	5	5	4	4	5	3	5	4	3	3	3	4	4	3	5	5	4	4	4	4	
25	5	5	4	4	4	5	4	4	4	2	4	4	4	5	4	3	4	4	3	1	4	4	4	3	
26	3	1	4	4	4	2	4	4	3	5	3	4	4	1	4	5	4	4	4	3	4	3	4	4	
27	4	3	4	3	4	4	2	3	4	4	3	3	2	3	4	3	2	2	5	4	4	4	2	3	
28	5	4	4	4	2	3	2	4	3	3	4	3	5	4	4	5	4	5	2	4	2	4	2	3	
29	2	4	2	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	2	3	2	4	4	4	2	3	3	4	
30	4	4	2	3	2	3	3	3	4	4	4	4	1	4	2	3	1	1	3	5	4	4	3	5	
31	3	5	4	4	1	4	1	4	5	4	3	2	1	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
32	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
33	3	4	5	5	4	4	5	5	4	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
34	5	5	5	5	5	5	4	5	4	2	2	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
35	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
36	1	1	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
37	4	4	5	4	3	4	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
38	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
39	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	
40	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	4	4	2	3	3	2	2	3	3	4	3	
41	2	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2	3	5	4	3	4	5	4	4	3	5	
42	4	5	4	5	4	3	4	4	5	4	5	4	3	5	4	5	4	3	4	4	5	4	4	5	
43	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
44	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	4	
45	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
46	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
47	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	1	3	1	1	2	2	2	2	1	2	
48	1	2	2	2	3	3	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	3	1	1	3	3	3	1	3	
49	1	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	3	
50	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
51	3	3	5	3	3	3	4	3	3	5	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	
52	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	
53	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	3	3	4	5	5	
54	5	5	3	5	5	5	4	4	5	3	5	4	3	3	4	4	4	3	5	5	4	4	4	4	
55	5	4	2	4	4	5	4	4	4	2	4	4	4	5	4	3	4	4	3	1	4	4	4	3	
56	3	3	5	3	4	2	4	4	3	5	3	4	4	1	4	5	4	4	4	3	4	4	3	4	4
57	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5	5	2	5	5	3	2	2	5	4	4	4	2	3	
58	4	4	4	4	4	5	2	4	4	4	4	4	5	4	5	5	4	5	2	4	2	4	2	3	
59	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	3	2	4	4	4	2	3	3	4	4	
60	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	1	4	4	3	1	1	3	5	4	4	3	5	5	
61	1	2	2	2	3	3	5	2	2	2	1	2	5	2	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
62	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	3	4	
63	4	3	4	3	4	4	5	4	3	4	4	3	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	
64	3	3	5	3	3	3	4	3	3	5	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
65	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
66	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	
67	5	5	3	5	5	5	5	4	5	3	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
68	5	4	2	4	4	5	5	4	4	2	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
69	3	3	5	3	4	2	5	4	3	5	3	4	5	1	4	5	4	5	5	4	4	4	5	4	
70	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	2	3	3	2	2	3	3	4	3	
71	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
72	5	5	3	5	5	5	5	4	5	3	5	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	5	4	

**ANEXO 6**

**APORTES A LA INVESTIGACIÓN**

## Anexo 6. Aportes a la investigación

### 1. Aporte doctrinario-operacional

El estudio consolida un marco doctrinario aplicado para la instrucción artillera al traducir procedimientos de TDCT, topografía para el tiro y operación de batería en lógicas de simulación reproducibles. Este mapeo explícito entre procedimiento doctrinario → flujo de simulación permite estandarizar prácticas, comparar rendimientos y reducir variabilidad instruccional entre secciones/turnos, contribuyendo a la interoperabilidad pedagógica dentro de la EMCH.

### 2. Aporte metodológico en medición de la instrucción

Se aporta un instrumento estructurado (operacionalización con dimensiones/indicadores Likert) que permite medir, con consistencia y validez, el vínculo entre empleo del simulador y logros instruccionales. Este diseño ofrece líneas base comparables en futuras cohortes y facilita la evaluación longitudinal del entrenamiento, superando evaluaciones puramente cualitativas o anecdóticas.

### 3. Aporte tecnológico-pedagógico

La investigación justifica y describe la arquitectura funcional de un prototipo de simulador de tiro focalizado en el Obús D-30, integrando selección de procedimientos, ingreso de coordenadas, cálculo de tiro y retroalimentación. La contribución no es solo técnica: es tecno pedagógica, al demostrar que la simulación guiada por doctrina acelera el aprendizaje, reduce errores frecuentes y habilita práctica deliberada en escenarios de riesgo controlado.

### 4. Aporte a la eficiencia instruccional y al ambiente

Al demostrar relaciones significativas ( $\rho$ s moderadas/positivas) entre el uso del prototipo y la instrucción, el trabajo sustenta beneficios de eficiencia: más repeticiones por sesión, menor uso de munición real, optimización de tiempos y reducción de huella ambiental por menor desgaste de material, traslados y ocupación de campos. Se ofrece así un rationale cuantitativo para decisiones de gestión académica y presupuestal.

### 5. Aporte a la gestión del riesgo y continuidad formativa

El prototipo permite mantener continuidad instruccional frente a limitaciones de campos o restricciones operativas (clima, seguridad, zonas urbanas), disminuyendo la dependencia de ventanas de tiro reales. Este enfoque resiliente aporta a la gestión del riesgo institucional y a la planificación de mallas de entrenamiento sin interrupciones.

6. Aporte de alineamiento con tendencias de transformación digital en defensa  
El estudio inserta la formación artillera en la agenda de transformación digital (simulación, automatización de cálculos, trazabilidad de desempeño), alineándola con prácticas internacionales (p. ej., simuladores en apoyo de fuego) y preparando el terreno para capas futuras (analítica de desempeño, IA para tutoría adaptativa, gemelos digitales de escenarios).
7. Aporte de transferencia y escalabilidad  
La estructura modular del prototipo (procedimientos, roles OA–CT–Piezas) facilita su transferencia a otros sistemas/materiales y su escalamiento a entrenamientos combinados (baterías, ejercicios conjuntos). Esto habilita una línea de mejora continua: incorporación de nuevas tablas, variantes de terreno, reglas de corrección y métricas de puntería/sincronización.
8. Aporte a la toma de decisiones y política educativa interna  
Los resultados cuantitativos (correlaciones y distribuciones por nivel) generan evidencia para la decisión del mando académico sobre priorización de inversión en simulación y sobre criterios de evaluación (qué medir, con qué frecuencia, cómo retroalimentar). Se propone así un circuito evidencia–política–práctica para elevar la calidad de la instrucción.
9. Aporte de marco conceptual depurado para el arma  
Se clarifican y articulan los conceptos de prototipo, simulador de tiro e instrucción en clave de investigación aplicada, evitando ambigüedades terminológicas y favoreciendo una taxonomía común entre docentes, cadetes y desarrolladores—condición necesaria para proyectos de innovación sostenibles.
10. Aporte de agenda de investigación futura  
El estudio abre líneas inmediatas: (i) validación externa del instrumento en otras promociones/unidades; (ii) estudios cuasiexperimentales con grupos control; (iii) modelos predictivos de desempeño (IA/analítica) para tutoría adaptativa; (iv) medición costo–efectividad (munición/tiempo/aprendizaje) y (v) extensión a otras armas/sistemas bajo el mismo paradigma de simulación doctrinaria.

**ANEXO 7**

**VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS**



ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB"  
4TO AÑO  
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
JUICIO DE EXPERTOS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE-EXPERTO	INSTITUCIÓN DONDE LABORA EXPERTO	NOMBRE DEL INSTRUMENTO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
MG. MENESES GUERRERO DAVID OWSALDO	EJERCITO DEL PERU	Cuestionario (encuesta)	CAD IV ART YNJO MAGUIÑO RENZO
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO Y LA INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2025			

### I. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Cualitativos Cuantitativos	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE	SUB TOTAL
		0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 88	88 - 100	
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					93	93
2. Objetividad	Esta expresado en conductas Observables.					93	93
3. Actualización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					91	91
4. Organización	Esta organizado en forma Lógica.					92	92
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos					92	92
6. Intencionalidad	Es adecuado para medir los aspectos de interés					93	93
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos científicos.					91	91
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones, indicadores e ítems.					92	92
9. Metodología.	La estrategia responde al propósito de la investigación.					92	92
10. Pertinencia	Las dimensiones consideradas permiten evaluar la variable en su conjunto.					91	91
<b>TOTAL</b>							920
<b>TOTAL (en %) / 10</b>							92.00

### II. PROMEDIO DE VALORACIÓN:

92.00

### III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Valoración cuantitativa: 92.00

Valoración cualitativa: Excelente

Opinión de aplicabilidad: El instrumento es válido y se puede aplicar.

LUGAR Y FECHA	DNI	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	N° DE TELEFONO
Chorrillos, 15 de Octubre 2025	09587744		998762052



ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB"  
4TO AÑO  
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
JUICIO DE EXPERTOS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE-EXPERTO	INSTITUCIÓN DONDE LABORA EXPERTO	NOMBRE DEL INSTRUMENTO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
DR. HURTADO NORIEGA CARLOS	EJERCITO DEL PERU	Cuestionario (encuesta)	CAD IV ART YNJO MAGUIÑO RENZO
<b>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:</b> EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO Y LA INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2025			

### I. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Cualitativos Cuantitativos	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE	SUB TOTAL
		0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 88	88 - 100	
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					93	93
2. Objetividad	Esta expresado en conductas Observables.					93	93
3. Actualización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					91	91
4. Organización	Estu organizado en forma Lógica.					92	92
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos					92	92
6. Intencionalidad	Es adecuado para medir los aspectos de interés					93	93
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos científicos.					91	91
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones, indicadores e ítems.					92	92
9. Metodología.	La estrategia responde al propósito de la investigación.					92	92
10. Pertinencia	Las dimensiones consideradas permiten evaluar la variable en su conjunto.					91	91
<b>TOTAL</b>							920
<b>TOTAL (en %) / 10</b>							92.00

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92.00

### III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Valoración cuantitativa: 92.00

Valoración cualitativa: Ex. Excelente

Opinión de aplicabilidad: El instrumento es válido y se puede aplicar.

LUGAR Y FECHA	DNI	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	N° DE TELEFONO
Chorrillos, 15 de Octubre 2025	43296300		998990164



ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB"  
4TO AÑO  
FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN  
JUICIO DE EXPERTOS

APELLIDOS Y NOMBRES DEL INFORMANTE-EXPERTO	INSTITUCIÓN DONDE LABORA EXPERTO	NOMBRE DEL INSTRUMENTO	AUTOR DEL INSTRUMENTO
DR. VÁSQUEZ MORA EDWIN	EJERCITO DEL PERU	Cuestionario (encuesta)	CAD IV ART YNJO MAGUIÑO RENZO
TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: EMPLEO DE PROTOTIPO DE SIMULADOR DE TIRO Y LA INSTRUCCIÓN DE LOS CADETES DE ARTILLERÍA DE LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS "CFB", 2025			

### I. ASPECTOS DE EVALUACIÓN

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios Cualitativos Cuantitativos	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE	SUB TOTAL
		0 - 20	21 - 40	41 - 60	61 - 88	88 - 100	
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					92	92
2. Objetividad	Esta expresado en conductas Observables.					91	91
3. Actualización	Está adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					93	93
4. Organización	Esta organizado en forma Lógica.					93	93
5. Suficiencia	Comprende aspectos cuantitativos					91	91
6. Intencionalidad	Es adecuado para medir los aspectos de interés					92	92
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos científicos.					92	92
8. Coherencia	Entre las variables, dimensiones, indicadores e items.					93	93
9. Metodología.	La estrategia responde al propósito de la investigación.					91	91
10. Pertinencia	Las dimensiones consideradas permiten evaluar la variable en su conjunto.					92	92
<b>TOTAL</b>							920
<b>TOTAL (en %) / 10</b>							92.00

II. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 92.00

### III. OPINIÓN DE APLICACIÓN

Valoración cuantitativa: .....

Valoración cualitativa: .....

Opinión de aplicabilidad: El instrumento es válido y se puede aplicar.

LUGAR Y FECHA	DNI	FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE	N° DE TELEFONO
Chorrillos, 15 de Octubre 2025	43343660		949675428

**ANEXO 8**

**DICTAMEN FINAL DEL REVISOR**

## Anexo 8. Dictamen Final del Revisor



PERÚ

Ministerio de  
DefensaEjército  
del PerúComando  
de Educación y  
Doctrina del EjércitoEscuela Militar  
de Chorrillos  
"CFB"

"Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana"

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS CRL. FRANCISCO BOLOGNESI

## DICTAMEN FINAL

VISTA LA TESIS:

"Empleo de prototipo de simulador de tiro y la instrucción de los Cadetes de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB", 2025",

Presentada por el graduando:

YNJO MAGUIÑO, Renzo Azariel

CONSIDERANDO:

Que ha sido elaborada conforme a lo dispuesto por el artículo 41. ° del Reglamento del Sistema de Investigación de la EMCH "CFB" 2022 – 2026, y levantadas las observaciones prescritas durante el proceso del análisis y revisión de la referida tesis, los suscritos:

Dr. FÉLIX DÍAZ, José Béder  Revisor Temático  
Dr. GALVEZ FALLA, Juan Ramón  Revisor Metodológico

Dictaminamos que, la tesis en referencia, esta expedita para ser sustentada, el día, hora, lugar y ante el jurado que determine la Resolución Directoral de la Escuela Militar de Chorrillos "CFB" para cuyo efecto, firmamos el presente dictamen.

Lima, 01 de diciembre de 2025

Dr. FÉLIX DÍAZ José Béder  
Revisor Temático  
DNI: 43397333

Dr. GALVEZ FALLA, Juan Ramón Martín  
Revisor Metodológico  
DNI: 07255723

**ANEXO 9**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

