

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS
“CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI”



“Simulación virtual y su contribución al desarrollo de capacidades operativas en el entrenamiento de grupos de artillería de campaña en el Ejército del Perú”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Licenciado en Ciencias Militares con mención en Ingeniería

Autor:

Jeremy Joel Villacorta Dance

0009-0007-8470-2091

Lima – Perú

2023

Dedicatoria

“La presente investigación se la dedico a mi familia, a mis hermanos y padres quienes me han apoyado de manera constante y de forma incondicional para lograr el profesionalismo, acompañado siempre de bienestar y mucho amor”

Agradecimiento

“Un agradecimiento especial para todos los docentes que me formaron con mucha disciplina y respeto hacia la Escuela Militar de Chorrillos, y me ayudaron a lograr mi formación profesional”

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	vi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	viii
CAPITULO I INFORMACIÓN GENERAL	9
1.1. Dependencia (donde se desarrolla el tema)	9
1.2. Tipo de Actividad (Función y Puesto)	9
1.3. Lugar y Fecha	9
1.4. Visión del GAC N.º 11	9
1.5. Misión del GAC N.º 11	10
1.6. Funciones y actividades del Puesto que Ocupó	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	11
2.2 Descripción teórica.....	15
2.3. Definición de términos.....	25
CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TEMA	29

3.1. Campos de Aplicación.....	29
3.2. Tipos de aplicación.....	29
3.3. Diagnóstico	30
3.4 Propuesta de innovación.....	30
CONCLUSIONES	37
RECOMENDACIONES	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXOS	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Relación entre capacidades y actividades</i>	18
Figura 3. <i>Entrenamiento con Simuladores de Apoyo de Fuego</i>	32
Figura 4. <i>Entrenamiento de Simulación de tanques de combate para el apoyo de fugo</i>	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Capacidades del Ejército</i>	17
Tabla 2. <i>Reasignación o supresión de cargos en la Sección de Reconocimiento</i> 33	
Tabla 3. <i>Elementos para el desarrollo de la propuesta</i>	34

RESUMEN

Este trabajo tiene como *objetivo describir y analizar* las contribuciones del uso de la simulación virtual en el proceso de entrenamiento de los Grupos de Artillería de Campaña (GAC) en búsqueda de alcanzar el desarrollo de capacidades operacionales inherentes al apoyo de fuego necesarias para la generación de fuerza. Se buscó verificar cómo estos ejercicios de entrenamiento al emplear simuladores de apoyo de fuego contribuyen al desarrollo de las capacidades operativas de apoyo de fuego por parte de los GAC. En este sentido, el estudio se orientó al “Grupo de Artillería de Campaña N.º 11”, orgánico de la Sexta Brigada de Selva, Primera División Ejército ubicado en Challapalca, Tacna.

El problema de estudio hace referencia al entrenamiento de los Grupos de Artillería de Campaña (GAC) y a la no disponibilidad de campos de tiro, los altos costos que generan los ejercicios de campo y el uso de las municiones que ocasionan el desgaste prematuro de los materiales de combate los cuales son factores que dificultan el inicio de los períodos de instrucción y han permitido la presencia de accidentes, ya sea por desconocimiento propio del manejo de armas, así como riesgos por el exceso de confianza al participar en los ejercicios de combate, en donde se busca obtener el mayor realismo. Por ello, el uso de la simulación virtual como parte del proceso de certificación de entrenamiento de los GAC, es una oportunidad para los instructores militares, ya que podrían aportar de manera significativa a la mejora de la preparación del Estado Mayor.

El estudio concluyó que la simulación virtual es un instrumento que sirve para mejorar las capacidades operativas de los GAC, especialmente en lo que respecta al apoyo de fuego. En esa línea, y con la finalidad de establecer una solución al problema observado, el autor del estudio contribuye con una propuesta de mejora referida al entrenamiento con Simuladores de Apoyo de Fuego, que de aplicarse las estrategias sugeridas en dicha propuesta se fomentaría el desarrollo de capacidades operativas porque se nivela los estándares de formación y se genera mayor seguridad y motivación en los ejercicios de tiro de los Grupos de Artillería de Campaña del Ejército del Perú.

Palabras clave: *Simuladores de Apoyo de Fuego, Grupos de Artillería de Campaña, Capacidades operativas y Entrenamiento.*

INTRODUCCIÓN

Los motivos personales para la ejecución del presente estudio de suficiencia profesional se basan en la experiencia profesional vivida por el autor del estudio en el “Grupo de Artillería de Campaña GAC N° 11”, perteneciente a la Primera División del Ejército ubicado en Challapalca, Tacna. Al realizar funciones como comandante y líder de sección, pudo observar que el entrenamiento en los GAC es cada vez más reducido debido a los presupuestos ajustados que dispone esta unidad del Ejército del Perú, con armamentos cada vez más obsoletos, municiones costosas y plataformas de armamentos pesados. Las restricciones logísticas de combustible y municiones para la ejecución de tiro real en los campos de instrucción también fueron factores que afectan el funcionamiento y las rutinas de entrenamiento de tiro real de los Estados Mayores.

Estos son factores que restringen el desarrollo de las capacidades operativas de la Artillería de Campaña, sin embargo, pueden ser superados a través del uso de simuladores que constituyen una eficaz herramienta para la instrucción personal. Lo ideal sería contar con un número suficiente de simuladores para el entrenamiento en grupo. La simulación virtual es un instrumento que puede servir para mejorar las capacidades operativas de la fuerza terrestre, especialmente en lo que respecta al apoyo de fuego. En este sentido, se desarrolla el presente estudio, el cual ha sido estructurado de la siguiente manera:

El *primer capítulo* presenta la *información general*, que da a conocer la dependencia, lugar, fecha *visión*, *misión*, *funciones* y *actividades* realizadas por el autor.

El *segundo capítulo*, desarrolla el *marco teórico*, los *antecedentes* nacionales e internacionales, además de la *descripción teórica* y la definición de términos.

El *tercer capítulo*, establece el *desarrollo del tema*, se presenta los campos y *tipo de aplicación*, el *diagnóstico* y por último la *propuesta* como una alternativa de solución a la problemática planteada. Para finalizar la investigación se presentan las conclusiones y las recomendaciones.

CAPÍTULO I

INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Dependencia (donde se desarrolla el tema)

El presente trabajo de Suficiencia Profesional se desarrolló en el Grupo de Artillería de Campaña N° 11 orgánico de la Sexta Brigada de Selva y de la Primera División del Ejército del Perú ubicado en Challapalca, Tacna, Perú.

1.2. Tipo de Actividad (Función y Puesto)

En el Grupo de Artillería de Campaña N° 11, el autor ejerció distintas funciones durante el tiempo de permanencia. Se trababa de misiones que tuvieron como objetivo final defender el territorio nacional. Por ello, como Comandante de Batería era responsable de liderar al personal que estaba formado por un comando de división que apoyaba de manera eficaz al resto de las fuerzas en acciones terrestres con fuegos potentes, precisos y profundos en la integración de todos los apoyos de fuego que actúan en beneficio de la maniobra. Cada unidad asignada a la división tenía que recibir orientación técnica en materia de preparación e informe del personal militar. Además, se encargaba de la gestión de la información sobre misiones críticas, ejecución de operaciones en situaciones de desastre. Estos servicios incluyeron recepción, apoyo, rehabilitación, reintegración, planificación y despliegue de personal.

1.3. Lugar y Fecha

El Grupo de Artillería de Campaña N.º 11 está ubicado en Challapalca, Departamento de Tacna, Perú. El autor desempeñó funciones en este grupo militar en el año 2014.

1.4. Visión del GAC N.º 11

La visión del Grupo de Artillería de Campaña N.º 11 es “proporcionar apoyo al combate y llevar a cabo operaciones de movilidad, anti maniobra y supervivencia dentro del área de responsabilidad aprobada del GAC”.

1.5. Misión del GAC N.º 11

La misión es “ser una unidad que ejecute misiones de manera eficiente, proporcione un marco operativo eficaz funcionando de manera independiente dentro de la estructura militar”.

1.6. Funciones y actividades del Puesto que Ocupó

- Como comandante, el autor de este estudio fue responsable de planificar, organizar, gestionar y evaluar las operaciones relacionadas con el área de operaciones de la fuerza terrestre de acuerdo con los procedimientos, normas y reglamentos del Grupo de Artillería de Campaña.
- Colaborar con el apoyo de información y localización de objetivos. Estas actividades de adquisición de blancos son consideradas la fuente de información para las funciones de Inteligencia.
- Formar los Puestos de Comando de la División y en él integrar los representantes de todos los apoyos de fuego que actúan en beneficio de la División (helicópteros, navales, aéreos).
- Contribuir a la defensa de la soberanía territorial haciendo respetar el orden constitucional. Responsabilizarse de garantizar la seguridad y el orden público ante situaciones de amenazas por parte de grupos criminales.
- Supervisar el trabajo del personal de brigada en cuestiones relacionadas con las amenazas en el entorno operativo, proporcionando inteligencia para apoyar las operaciones en curso y los planes futuros.
- Proporcionar al comandante de la Sección de Objetivos de la División de Artillería y al Estado Mayor, información vital sobre el despliegue y la capacidad de supervivencia de las fuerzas subordinadas.
- Participar en la elaboración del planeamiento de las operaciones y acciones militares enfocadas en la defensa del territorio nacional.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Lera, E. (2020). En su estudio denominado: "Simuladores militares de vanguardia". El *objetivo* fue "exponer el propósito del Centro Artillero de Simulación de Segovia, el cual busca convertirse en un punto de referencia gracias a sus recursos más novedosos y avanzados en un entorno estratégico y tecnológico". Estudio tiene una *metodología* de nivel descriptivo y documental. El Centro de Simulación de Artillería de Segovia se encarga de la explotación y mantenimiento de los simuladores de artillería de campaña y defensa antiaérea que sirven de apoyo a la formación de los alumnos universitarios y a la orientación y adiestramiento de las unidades del Ejército de Tierra, la Armada y el Ejército del Aire españoles que disponen de equipos reales equivalentes a los simuladores. El personal del centro también se encarga de desarrollar simuladores que incorporan avances tecnológicos para mejorar el rendimiento y guiar y formar a los usuarios. Se esfuerzan por que los ejercicios de simulación se realicen virtualmente y se centren en las técnicas de tiro y el empleo táctico de la artillería en combate, en un contexto tecnológico y estratégico adaptado a las operaciones en curso. Al igual que la artillería de campaña, su potencia de fuego debe integrarse en los movimientos de infantería y caballería y utilizarse en conjunción con morteros, cazabombarderos y helicópteros. El autor concluyó que el uso de los simuladores juega un papel fundamental para la formación del personal responsable de la instrucción el cual permite que los integrantes de las unidades conozcan y aprovechen al máximo sus capacidades en las prácticas realizadas. El *aporte de este estudio* está relacionado al empleo de los simuladores que se constituyen como un valioso apoyo a la práctica, táctica, técnica y procedimientos militares, sin costes de munición, lo cual puede servir de modelo para el Ejército del Perú.

Ramos (2019). En su investigación, titulada: "Utilidad de los medios de simulación de un Grupo Artillería de Campaña en Apoyo Directo a una Brigada". Tuvo como objetivo "mejorar el uso de los simuladores en el entrenamiento de las Unidades de Artillería de Campaña". La metodología del estudio fue de enfoque cuantitativo y nivel explicativo. Entre los resultados encontrados y de manera específica, el estudio pudo comprobar que el Simulador de Artillería de Campaña (SIMACA) y el sistema Virtual Battle Space (VBS) cumple con los requisitos que se requieren para realizar la instrucción en el Grupo de Artillería Divisionaria a una Brigada. Sin embargo, se han presentado problemas de interoperabilidad que no permiten trabajar de manera autónoma e independiente y retardan los procedimientos de trabajo. De acuerdo con esto, se propuso la creación de una herramienta de base datos con el propósito de solventar dichos problemas. El objetivo de la propuesta es compartir ejercicios entre las diferentes unidades. Tiene como base de datos a través del lenguaje MySQL donde se almacena información de un ejercicio creado para ser compartido con el resto de las unidades. De esta manera, y a través de un proceso de evaluación, se podrán obtener y conocer los resultados del nivel de instrucción y rendimiento de cada Grupo de Artillería de Campaña (GACA). Así mismo, se reducirá el trabajo a la hora de diseñar nuevas recreaciones. La base de datos ofrecería una gran variedad de ejercicios para elegir el ejercicio más adecuado para cada momento. La investigación concluyó que los simuladores no pueden sustituir por completo las maniobras reales, sin embargo, estos han demostrado que suplen con creces la falta de instrucción real que sufren todos los GACA debido a sus elevados costes. Por tanto, se debe seguir apostando por la investigación y el desarrollo en los simuladores, para que se pueda alcanzar un nivel aún mayor en la instrucción con medios de este tipo. El aporte de este estudio es la elaboración de su propuesta porque en ella se especifica la implementación de una base de datos más actualizada para los simuladores (el simulador VICTRIX, SIMACA, o el STEEL BEASTS) que ya disponen los Grupos de Artillería de Campaña. Estos facilitan la evaluación rápida, eficaz y objetiva de todos los ejercicios registrados, lo que resulta útil para evaluaciones importantes sobre instrucción de las misiones simuladas de entidad tipo Brigada, en la que interactúan todas las especialidades fundamentales de manera coordinada.

García (2018). En su investigación, titulada: "Aportación del Simulador (SIMACA) en la instrucción de un GACA", tuvo como objetivo "estudiar y analizar el Simulador de Artillería de Campaña (SIMACA) situado en la Academia de Artillería de Segovia su influencia y uso en un Grupo de Artillería de Campaña (GACA)", fue de un nivel explicativo y diseño pre-experimental. El uso de la artillería de campaña está limitado por las circunstancias económicas y políticas actuales. Su utilización ha disminuido debido a las limitaciones presupuestarias, a la evolución de las condiciones operativas y a la constante evolución de los métodos y equipos. En ese sentido, después del análisis realizado, los resultados demuestran que el despliegue de la unidad requiere desarrollar conceptos de formación para mejorar la calidad de ésta. Para superar estos obstáculos, la artillería necesita establecer el marco para planificar, coordinar y orquestar la mejora de los sistemas existentes. El Grupo de Artillería de Campaña (GACA) ha construido un "campo de batalla virtual" que reproduce diferentes escenarios para maximizar la capacidad operativa al tiempo que se reducen los costes de material y personal. Las unidades de artillería de campaña utilizan Simulador de Artillería de Campaña (SIMACA) para alcanzar estos objetivos y requisitos de entrenamiento. Por otra parte, la simulación forma parte integrante del entrenamiento de combate de las Fuerzas Armadas. En conclusión, se logra ver que los aportes del SIMACA permiten llevar a cabo y desarrollar misiones en simulación y en operaciones reales, lo que mejora significativamente el adiestramiento de las unidades. Los militares utilizan esta estrategia para aprovechar las numerosas ventajas de la simulación, como reducir el riesgo de accidentes y el coste del combustible y el material militar. Esto elimina la necesidad de enviar personal militar, ahorra combustible y munición y protege el medio ambiente. La simulación no pretende sustituir por completo a la formación en el mundo real, En el marco de este proyecto, se realizó un estudio del Simulador de Artillería de Campaña (SIMACA) para identificar posibles mejoras futuras y determinar si el simulador es una herramienta de entrenamiento aceptable para las FAS. El aporte de este estudio es el análisis realizado sobre una herramienta virtual que ofrece el desarrollo de la enseñanza y formación eficaz dando los conocimientos para la toma de decisiones en situaciones de riesgo real, lo que podría servir de ejemplo para el Ejército del Perú, si se quiere que la Artillería de Campaña mantenga su posición de liderazgo en los escenarios de combate de las operaciones.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Rumiche (2021). En su investigación, titulada: "El uso de simulación de combate para apoyar la doctrina de Artillería Antiaérea mediante la implementación de un Programa Estratégico en el Ejército del Perú". *El objetivo* estuvo basado en "verificar los materiales de simulación de combate utilizados en la actualidad por doctrinas militares a nivel internacional, además de analizar sus principios y fundamentos, para plantear su inserción al Ejército del Perú". El estudio empleó una metodología interpretativa y documental. El problema identificado se relaciona con el alto costo de los ejercicios de campo, el elevado gasto en municiones, el deterioro prematuro de los recursos y material y el creciente uso de equipos de alta tecnología, lo que obliga al ejército peruano a tomar medidas efectivas en su gestión institucional para lograr un adecuado nivel de entrenamiento militar. A partir de este diagnóstico, *el autor hace una propuesta de innovación y recomienda* que se implemente en el ejército un proyecto de defensa antiaérea estratégica, junto con la adquisición de simuladores de combate, para aumentar el nivel de formación del personal y evitar la pérdida de recursos económicos, así como utilizar la doctrina actual de la artillería antiaérea para mejorar la doctrina militar terrestre. *El aporte de este antecedente* está previsto en su propuesta que hace referencia a la implementación y empleo de los simuladores de combate.

Pinares (2021). En su investigación, titulada: "La importancia del uso de medios de simulación en vivo para el batallón de tanques con respecto a la economía de recursos". Tuvo como *objetivo* "resaltar la importancia de los medios de simulación en vivo para el entrenamiento de guarniciones blindadas del Ejército del Perú". El método de este trabajo es interpretativo y documental. Debido a la persistente falta de recursos, la disminución y limitación de los lugares de entrenamiento, el riesgo de daños medioambientales, el elevado coste de la munición y el mantenimiento de los batallones de tanques es necesario desarrollar un nuevo enfoque para mantener la disponibilidad operativa de las fuerzas de tanques. En el estudio, *el autor propone* el uso de la simulación en vivo para el batallón de tanques en las unidades de granaderos blindados, *con el objetivo de* optimizar la economía de recursos enfatizando el uso de equipos de simulación e intervención táctica (DSET) y promoviendo el ahorro de recursos para las unidades del Ejército del Perú. *El aporte de este trabajo* es el análisis realizado sobre la

simulación en vivo que tiene la finalidad de fortalecer la economía y los recursos elevados en gasto en municiones y el deterioro prematuro de materiales.

Díaz, et al. (2018). En su investigación, titulada: "Calidad del Entrenamiento con Simuladores de Tiro y su Relación en la Efectividad del Empleo del Obús Yugoimport 105 mm para los Cadetes de Artillería en la Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi – 2017". El objetivo fue "determinar si la calidad de entrenamiento del simulador de tiro está relacionada con el uso del obús Yugoimport 105mm, el cual se llevó a cabo entre los estudiantes pertenecientes al Arma de Artillería de la Escuela Militar de Chorrillos, CFB". Se utilizó una metodología hipotética-deductiva, el nivel de la investigación fue descriptivo y su enfoque cuantitativo. Empleó técnicas de observación, este estudio examinó a los alumnos de artillería de la Escuela Militar "CFB" de Chorrillos. Se determinó la existencia de una relación entre la calidad de entrenamiento del simulador de tiro y la eficacia del obús de 105 mm Yugoimport y se demostró mediante estadísticas descriptivas y la comparación de inferencias sobre las variables. Esto significa que, examinando el coeficiente de correlación de Pearson, se puede establecer que existe una correlación positiva muy fuerte entre las dos variables, lo que indica que la calidad del entrenamiento en el simulador de tiro está relacionada con el rendimiento del obús de 105 mm Yugoimport. El aporte de este estudio es el fundamento con el cual muestran donde se encuentra una relación entre la calidad del entrenamiento con simuladores de tiro y con la efectividad del empleo del Obús Yugoimport 105 mm. Al conocer el aporte de los simuladores al Arma de Artillería se permite profundizar sobre la efectividad y desarrollo de esta importante área.

2.2 Descripción teórica

2.2.1. Política Nacional de Defensa y la Planificación Basada en Capacidades en la fuerza terrestre

La Política Nacional de Defensa (PND) define los objetivos fijados por el poder político para garantizar la Defensa Nacional, que consiste en el conjunto de actitudes, medidas estatales, con hincapié en la manifestación militar, destinadas a defender el territorio nacional, la soberanía y los intereses nacionales contra las amenazas reales o potenciales identificadas (Méndez da Costa, 2022).

En este sentido, se establecen varios objetivos de defensa nacional, basados en análisis de los entornos interno y externo, a través de métodos prospectivos. Entre estos objetivos, el que está más vinculado al desarrollo de capacidades es el descrito a continuación:

Garantizar las capacidades de Defensa para cumplir las misiones. Se refiere a dotar a las Fuerzas Armadas de las capacidades necesarias para la observación, control y defensa del territorio, aguas territoriales, espacio aéreo y exterior del país. Tiene en cuenta la necesidad de la mejora continua de las técnicas y doctrina de empleo de las Fuerzas Armadas, tanto en lo individual como en lo colectivo, con énfasis en la interoperabilidad; el adecuado aprovisionamiento de las Fuerzas Armadas, utilizando tecnologías modernas y equipos eficientes en cantidad acorde a la magnitud de las tareas asignadas; y la provisión de recursos humanos adecuados a las particularidades de la profesión militar, permanentemente calificados, preparados y motivados (Ferrero, 2018).

En esta línea de entendimiento, la Estrategia Nacional de Defensa (END) define algunas capacidades nacionales de defensa, que tienen como objetivo permitir el desarrollo de competencias en las Fuerzas para el cumplimiento de sus misiones. Entre ellas, se destacan la protección, la pronta respuesta, la disuasión, la movilidad estratégica y la movilización (Mendes da Costa, 2022).

Vinculada a los objetivos de defensa nacional está la Acción Estratégica de Defensa, que trata de la estructuración de las Fuerzas Armadas en torno a capacidades (Ferrero, 2018), condicionando el planeamiento de las Fuerzas Únicas a una nueva metodología de generación de fuerzas.

En vista de esta nueva directriz, la Doctrina Militar Terrestre comenzó a adoptar un sistema de generación de fuerzas, a través de la planificación basada en capacidades (PBC), metodología inspirada en el Plan de Modernización del Ejército de los Estados Unidos, en 2005. Conceptualmente, la capacidad comprende la aptitud exigida a una determinada fuerza u Organización Militar, para permitirle cumplir una misión o actividad (Mendes da Costa, 2022).

La capacidad está determinada por un conjunto de siete determinantes interdependientes e interdependientes: doctrina, organización (o procedimientos), formación, material, educación, personal e infraestructura (Ferrero, 2018).

Estas capacidades "implican la existencia de Fuerzas con disposición para una respuesta inmediata, auxiliadas por otras a ser completadas por la movilización de recursos materiales y humanos". Ante esta necesidad de aumentar el estado de apresto, estos siete factores determinantes de entrenamiento ganan importancia, en la medida en que haya consolidación de la preparación de las tropas para el cumplimiento de sus misiones de combate (Ferrero, 2018).

En este contexto, el adiestramiento es tratado como la serie de actividades de preparación, basadas en programas y ciclos específicos, que incluyen el uso de la simulación en todas sus modalidades: virtual, constructiva y en vivo (Bolívar, 2021).

Para alcanzar los objetivos de generación de fuerzas, la Doctrina Militar Terrestre instituyó dos tipos de capacidades a mejorar: las capacidades militares terrestres y las capacidades operativas (CO). Las capacidades militares terrestres son un conjunto de capacidades operativas (CO) con vínculos funcionales, destinadas a mejorar la capacidad de una fuerza para cumplir una tarea. A su vez, los CO son los requeridos a una fuerza u organización militar, para obtener un efecto estratégico, operacional o táctico, los cuales se obtienen de los siete factores de entrenamiento (Ducassou, 2019). La Tabla 1 a continuación enumera las capacidades militares terrestres y sus respectivos CO más afectados a la Artillería de Campaña:

Tabla 1.
Capacidades del Ejército

CAPACIDADES MILITARES TERRESTRES	CAPACIDADES OPERATIVAS
CMT 02 - SUPERIORIDAD EN EL ENFRENTAMIENTO	Combate Individual
	Suprimido
	Operaciones especiales
	Acción terrestre

	Maniobra táctica
	Apoyo de fuego
	Movilidad y contramovilidad

Fuente: Elaboración propia, basado en Ducassou (2019).

De estas capacidades operacionales se derivan diversas actividades y tareas que se organizarán en las diferentes funciones de combate que componen el poder militar terrestre (Ducassou, 2019). La figura 2 muestra la relación entre las capacidades requeridas y las actividades y tareas que deben ejecutar los medios de empleo del poder militar terrestre:

Figura 1.
Relación entre capacidades y actividades



Fuente: Elaboración propia, basado en Ducassou (2019).

2.2.2 Sistema de instrucción y educación militar y la Artillería de Campaña

La Educación Profesional en el ejército se realiza a través de dos sistemas distintos pero integrados: el Sistema de Educación Militar y el Sistema de Instrucción Militar del Ejército (Murillo, et al., 2018).

El Sistema de Enseñanza Militar tiene como finalidad principal la formación, el perfeccionamiento, la especialización y la ampliación de los conocimientos profesionales de los militares de carrera, y está directamente vinculado al Departamento de Educación y Cultura del Ejército (Murillo, et al., 2018). Como se centra en la enseñanza, no será objeto de esta investigación.

Por su parte, el Sistema de Instrucción Militar se centra en el entrenamiento de la Fuerza Terrestre como instrumento de combate, para la formación de escuadras temporales y para la adaptación de técnicos civiles a la vida militar. Este sistema es coordinado por el Comando de Operaciones Terrestres (Murillo, et al., 2018).

El Sistema de Instrucción Militar se desarrolla a partir de la identificación de los niveles de adiestramiento operacional que deben ser alcanzados en la preparación de la Fuerza Terrestre en su conjunto y de las organizaciones militares (OM) que la integran. Estos niveles están vinculados a tres conceptos básicos: operatividad, eficiencia operativa y poder de combate (Murillo, et al., 2018)

En este sentido, la preparación ocurre en dos niveles: la Instrucción Individual Básica, que tiene como objetivo formar al combatiente básico, es decir, al soldado que está listo y apto para iniciar la instrucción militar de calificación; y la Instrucción Individual de Calificación, que tiene como objetivo preparar al combatiente movilizable, es decir, aquel que está apto para ocupar, en la OM, posiciones que les corresponden (Murillo, et al., 2018)

Una de las preocupaciones del Sistema de instrucción y educación militar es formar a las tropas como instrumento de guerra terrestre. Esta actividad se denomina adiestramiento, que es el punto culminante de la instrucción militar de las tropas, cuya finalidad es capacitar a los diversos grupos de hombres, con sus equipos y armas (fracciones, subunidades, unidades y grandes unidades) para la eventualidad de empleo como instrumento de combate (Cornut, 2020).

En cuanto a su nivel de ejecución, la formación se subdivide en básica y avanzada. La Formación Básica tiene como objetivo formar fracciones, subunidades y unidades, en su conjunto, para ser empleadas en operaciones de combate. En este nivel, las tropas deben participar y se debe dar prioridad a los ejercicios de campaña; sin embargo, se permite el uso de simulaciones para lograr los fines deseados (Cornut, 2020).

Por su parte, el adiestramiento avanzado, a nivel de Grandes Unidades y comandos superiores, caracteriza la combinación del uso de unidades entrenadas y la integración e interrelación de comandos y estados mayores. En esta actividad se puede prescindir de la participación de tropas. El combate puede ser imitado, sin necesariamente involucrar tropas, normalmente utilizando simulación constructiva (Cornut, 2020).

El Sistema de instrucción y educación militar, para que una tropa sea capaz, es necesaria: la preparación físico-mental y el espíritu de cuerpo; la preparación profesional; la preparación logística y organizacional; y la búsqueda permanente de la excelencia operacional (Cornut, 2020). Estos aspectos deben tenerse en cuenta para validar la formación de las tropas.

Todavía hay algunos otros supuestos que figuran en el Sistema de instrucción y educación militar, en relación con la formación de las tropas, a saber:

- a) el adiestramiento exige la integración social del grupo;
- b) el adiestramiento debe promover el ajuste de cada hombre a sus superiores, subordinados y demás camaradas;
- c) en interés del adiestramiento, el carácter militar de cada miembro debe transformarse en carácter colectivo;
- d) el adiestramiento debe buscar el perfeccionamiento técnico-militar hasta alcanzar estándares satisfactorios de desempeño colectivo;
- e) la imitación del combate y la preparación para el mismo, exige que, durante el adiestramiento, se desarrollen apoyos psicológicos colectivos (Cornut, 2020).

Estas cuestiones son básicas para la ejecución de instrucciones en el cuerpo. El cumplimiento de estos aspectos en la fase de calificación permite obtener niveles adecuados de preparación para el combate. Por lo tanto, vale la pena comentar más sobre la instrucción de calificación de la Artillería de Campaña, con

el fin de presentar sus peculiaridades y relaciones con la formación de las fracciones de artillería (Cornut, 2020).

La Instrucción de Cualificación precede a la fase de formación y, según el Sistema de instrucción y educación militar, debe desarrollarse en las semanas siguientes a la instrucción. En este sentido, el estado final deseado en los organismos militares operacionales, al final de la Instrucción de Cualificación, es que el combatiente tenga conocimientos técnicos suficientes para participar del Entrenamiento Básico en la Unidad (Cornut, 2020).

El Sistema de instrucción y educación militar, recomienda que la Instrucción de Cualificación se destina principalmente a la Defensa Externa y se centra en la formación del combatiente desplegable, es decir, capacitar al recluta para desempeñar las funciones inherentes al puesto que ocupará en la fracción a la que pertenece. Un aspecto muy importante, es que las sesiones de instrucción deben ser planificadas, para privilegiar la presencia constante de los combatientes en las actividades de campaña. Esto facilita enormemente el logro de niveles satisfactorios de formación al final del año de instrucción, ya que permite a los militares acostumbrarse al trabajo en fracciones constituidas, lo antes posible (Cornut, 2020).

2.2.3. Simulación virtual en el ejército y la Artillería de Campaña

El Sistema de Simulación del Ejército engloba el conjunto de recursos humanos, instalaciones, aplicaciones y equipos de simulación utilizados en doma, entrenamiento, instrucción, educación militar y apoyo a la toma de decisiones (Chambe y Gálvez, 2020). Se deduce, por tanto, que, en función del uso que se haga de los simuladores, se emplearán diferentes metodologías de aplicación del ejercicio para alcanzar los objetivos propuestos.

La Simulación Militar se realiza en tres modalidades: en vivo, constructiva y virtual. En la simulación en vivo, se utilizan agentes reales en un entorno real, manejando sistemas reales, pero se simula el compromiso. La simulación constructiva implica tropas simuladas que operan sistemas simulados, controlados por agentes reales. La simulación virtual consiste en agentes reales que operan sistemas simulados en entornos simulados (Chambe y Gálvez, 2020).

De acuerdo con las directrices del Sistema de Simulación, la principal aplicación de la simulación virtual es en el desarrollo de técnicas, tácticas y

procedimientos individuales, posibilitando también el entrenamiento táctico de determinadas fracciones de combate (Chambe y Gálvez, 2020).

Sobre la importancia de la simulación en el entrenamiento de la Artillería de Campaña, Galán, et al., (2018) comenta:

La Artillería de Campaña es el principal medio de apoyo de fuego del ejército, siendo el más adecuado para apoyar las acciones de las fuerzas amigas en el teatro de operaciones a través del fuego potente, profundo y preciso de sus cañones y obuses. La formación es uno de los factores para generar esta capacidad mediante la preparación adecuada de sus recursos humanos. El elevado coste de la munición aumenta considerablemente los costes de formación de los miembros de este elemento fundamental de apoyo al combate. Por lo tanto, la incorporación de la simulación, especialmente de los simuladores de apoyo al fuego y de artillería de campaña, como herramienta de formación adquiere cada vez más importancia. Con su uso ya establecido en los países más desarrollados, los simuladores han sido ampliamente utilizados en las principales escuelas, centros de instrucción y algunas unidades operativas (p.75).

El Comando de Operaciones Terrestres utiliza con carácter experimental, el uso de Simuladores de Apoyo de Fuego con fines de adiestramiento de tropas. Las unidades de Artillería de Campaña y pelotones de mortero pesado de unidades de maniobra, aplican ejercicios de simulación destinados al adiestramiento de estas tropas. Los Simuladores de Apoyo de Fuego apoyan las actividades de enseñanza (Galán, et al., 2018).

Cabe destacar el estudio realizado por Galán, et al., (2018) sobre la contribución de los Simuladores de Apoyo de Fuego en la recuperación de la capacidad operativa de los Grupo de Artillería de Campaña, en el escenario de reducción de la dotación anual de munición, que muestra las ventajas del uso de la simulación en el entrenamiento.

En un escenario de reducción de municiones, el Simulador de Apoyo al Fuego ha contribuido de forma fundamental a la recuperación de la capacidad operativa de los Grupos de Artillería de Campaña. Dicha contribución se produce tanto por permitir el entrenamiento de las tropas de forma más adecuada, debido a la restricción de munición, como por aumentar la autoconfianza de los militares,

que tienen la oportunidad de participar en los ejercicios de entrenamiento realizados en el simulador (Galán, et al., 2018).

2.2.4. Uso de la simulación virtual en ejércitos del mundo

El uso de la simulación en la mejora de las capacidades militares es una cuestión importante para un país. Varios ejércitos del mundo utilizan simuladores para entrenar a las tropas, buscando, en la medida de lo posible, la imitación del combate (Bolívar, 2021). En el ámbito del proceso de transformación militar de las Fuerzas Armadas de los EE.UU., por ejemplo, el tema es mencionado asertivamente, como destacan Fan y Wen (2019).

En el teatro de operaciones militares, la Transformación de la Defensa tiene como parámetro las innovaciones conceptuales sobre operaciones conjuntas basadas en rigurosas condiciones de simulación de combate en instalaciones nacionales de entrenamiento (Bolívar, 2021).

El proceso de transformación del Ejército estadounidense en 2005 ha dado una importancia capital a la simulación en el adiestramiento de las tropas. Una de las directrices del documento menciona que, para formar a la "Fuerza del Futuro", sería necesario mejorar constantemente el realismo de los simuladores, lo que sería posible mediante la maduración e integración de la simulación constructiva, virtual y en vivo. Este factor repercutiría directamente en la preparación de las tropas, ya que permite el entrenamiento individual y colectivo de forma repetitiva, contribuyendo así al desarrollo de capacidades (Kai y Shaoluo, 2021).

Las fuerzas alemanas también conceden gran prioridad al uso de la simulación en el adiestramiento militar, dadas las limitaciones a las que se enfrentan los ejércitos europeos en materia de presupuesto, reducción de tropas y existencia de pocos polígonos de tiro de armas colectivas (Orgaz, 2021).

También se rediseñó el concepto de empleo [Ejército alemán], a fin de permitir mejores condiciones de preparación para las misiones. Así, se asignan 12 meses para la formación básica de las tropas bajo la responsabilidad de las Unidades. La preparación inicial de 12 meses, a su vez, está diseñada de la siguiente manera: 02 meses para entrenamiento individual y a nivel de Grupo de Combate, a fin de integrar en mejores condiciones al personal recién llegado a la Organización Militar; 04 meses para entrenamiento a nivel de pelotón, incluyendo ejercicio de campo dentro del tipo de operación diseñado para la misión; 04 meses para la preparación a nivel de compañía, abarcando ejercicios de campo

de acción dual en centros de entrenamiento, así como el uso de simuladores y munición real; finalmente, 02 meses a nivel de batallón para el entrenamiento del Estado Mayor y de todos los elementos de combate y de apoyo al combate en el Centro de Entrenamiento de Combate del Ejército (Orgaz, 2021).

Del mismo modo, el ejército surcoreano ha recurrido ampliamente a la simulación para el adiestramiento de sus tropas.

La Doctrina y Adiestramiento del Ejército de Corea del Sur, centrada en el adiestramiento para "Operaciones Simultáneas e Integradas Basadas en Redes", se desarrollará hasta alcanzar un nivel sustancial de rendimiento en combate. Uno de los métodos más importantes para el entrenamiento es el uso de simuladores de combate, en sus ramas constructiva, presencial y virtual. Corea del Sur debe seguir persiguiendo el uso de estas herramientas para ampliar la calidad de la formación y el adoctrinamiento de sus tropas (Ejército de los Estados Unidos, 2021).

2.2.5. Formación y Entrenamiento Simulado

Según la Army Simulation Guide, el uso de sistemas de simulación mejora la formación y entrenamiento de una fuerza, ayudando a aumentar su potencial de combate, pero no reemplaza la operación con medios reales, los complementa (Noshoba, 2019).

El concepto de simulación es básicamente el estudio del comportamiento de sistemas reales mediante el ejercicio de modelos. Un modelo incorpora características que le permiten representar el comportamiento del sistema real. Es decir, también se puede definir como un método técnico que permite representar artificialmente una actividad o un hecho real a través de un modelo. Con la ayuda de sistemas computarizados, mecánicos, hidráulicos o combinados, la simulación reproduce las características y evolución de un proceso real en el tiempo (Llamas, 2018).

Para que se entienda el concepto de simulación, también es necesario abordar el concepto de modelo, que según la Army Simulation Guide, es una representación física, matemática o lógica simplificada de un sistema real, con miras a promover conocimientos sobre el mismo sistema (Noshoba, 2019).

También está el concepto de modelado, que consiste en la operación de modelado.

Básicamente, la simulación puede verse como el estudio del comportamiento de sistemas reales a través de un ejercicio de modelos y puede considerarse una prueba realizada sobre uno o más modelos para comprender el comportamiento del sistema real (Campos, 2021, p. 25).

Un simulador "es un dispositivo o programa informático que reproduce los comportamientos de un sistema a través de la simulación. En el contexto del entrenamiento, un dispositivo imita las características esenciales de una tarea y proporciona una operación humana directa" (Campos, 2021, p. 21).

Según la Guía de Simulación del Ejército, según el propósito y el nivel, existen 3 niveles de simulación correspondientes al tipo de instrucción:

- a) Nivel 1: Permite la formación y entrenamiento individual de tripulaciones, así como entrenamiento de tiro hasta el nivel de pelotón;
- b) Nivel 2: Permite el entrenamiento de formación y táctica hasta el nivel de Compañía/Batería/Escuadrón. Se puede dividir en simuladores virtuales y simuladores de enfrentamiento táctico;
- c) Nivel 3: Permite la formación y entrenamiento de Comandantes y Estado Mayor, a nivel de Batallón o superior (Campos, 2021).

Los sistemas de simulación aún no son capaces de reemplazar por completo el entrenamiento real, ya que no pueden reproducir la experiencia en el campo. Constituyen así "el proceso que presenta mayor rentabilidad a través de la instrucción y capacitación controlada, minimizando costos y reduciendo sustancialmente la posibilidad de cualquier accidente" (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3. Definición de términos

2.3.1. Simulación.

Implica "modelar un proceso o sistema de tal manera que el modelo imita las respuestas del sistema real en una sucesión de eventos que ocurren a lo largo del tiempo" (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.2. Simulación en vivo.

La simulación en vivo es un modelo de entrenamiento donde el combatiente y el terreno son reales y el efecto de las armas es simulado. Este sistema de simulación es ideal para el entrenamiento de técnicas y conductas que requieran del empleo de actividad en terreno, como es el caso de las técnicas de combate de infantería y ejercicios de doble acción.

Este entrenamiento de simulación integra conocimiento multidisciplinario (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.3. Tecnología de simulación.

Por su naturaleza avanzada y tecnicidad se han confirmado en el proceso de aplicación práctica. Con el desarrollo continuo de la tecnología VR (DR) y la tecnología de simulación interactiva distribuida, el nivel de la tecnología de entrenamiento de simulación se ha mejorado y sus ventajas se han destacado continuamente (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.4. Elementos integrales para la simulación.

La plataforma de simulación puede simular varios elementos operativos, que incluyen: situación enemiga, fuerzas conjuntas, entorno electromagnético, entorno geográfico, clima e hidrología, etc. Estos elementos pueden ser estáticos o dinámicos (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.5. Plataformas de simulación.

La plataforma interactiva distribuida a gran escala se usa ampliamente en el entrenamiento de simulación. El terminal de guía y control del simulador puede obtener la información de los alumnos y el equipo en tiempo real, y puede restaurar las imágenes, los sonidos y los flujos de datos del entorno de entrenamiento mediante el monitoreo de video y el monitoreo de datos, brindando así a los alumnos sentimientos más intuitivos y reales (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.6. Entrenamiento de simulación.

Es el entorno de ejercicios que combina el combate real con el combate de simulación donde se puede organizar e integrar el entrenamiento de los soldados de los comandos de forma individual. Proporciona un entorno de acción de mayor nivel y más amplio, fortalece la ejecución de las tareas por parte de los comandantes y mejora la coherencia entre el entrenamiento de simulación y combate real. Su aplicación tiene un impacto positivo en el tiro con fuego y el entrenamiento real, pero el propósito no es reemplazar este último, sino mejorar el nivel y las habilidades operativas de los comandantes (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.7. Capacidades operativas.

Se refiere a dotar a las Fuerzas Armadas de las capacidades necesarias para la vigilancia, control y defensa del territorio, aguas jurisdiccionales, espacio aéreo y exterior (Ferrero, 2018).

2.3.8. Entrenamiento de realidad virtual.

Basado en tecnología de realidad virtual (VR) o tecnología de realidad aumentada (AR), con la ayuda de varios dispositivos de salida, dispositivos de entrada u otros dispositivos de interacción de acción, se puede construir un entorno de combate virtual y extremadamente realista (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.9. Simulación Táctica.

Se puede expandir la operación cooperativa de múltiples vehículos y moderar la capacidad de combate colectivo, a través del soporte de dispositivos de hardware, logrando el propósito de la "realidad" (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.10. Entrenamiento Avanzado

A través de una red distribuida, el hardware, el software y el personal disperso están conectados para formar un entorno de combate virtual que está altamente acoplado en el tiempo y el espacio y se comparte en tiempo real. Desde el punto de vista militar, la tecnología interactiva distribuida puede acoplar armas y equipos, equipos de simulación y aprendices de todo el mundo para formar el mismo sistema de entrenamiento de simulación, que realiza entrenamiento colaborativo multiplataforma en el mismo sistema, resuelve eficazmente el problema de programación difícil de ejercicios militares reales y alivia la presión del apoyo posterior a la instalación (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.11. Entrenamiento con combinación de realidad.

Mientras promueve vigorosamente el entrenamiento con simulación, el ejército de EE. UU. también presta gran atención a la función de prueba práctica del entrenamiento real. La combinación del entrenamiento de simulación con el entrenamiento real puede integrar sus puntos fuertes, evitar sus debilidades y desempeñar realmente el papel de multiplicador del entrenamiento de simulación (Kai y Shaoluo, 2021).

2.3.12. Grupo de Artillería De Campaña.

Se considera como una "Artillería móvil que se utiliza para apoyar al Ejército en el campo de batalla. Estas armas se utilizan específicamente para la movilidad, las capacidades tácticas, de largo alcance, corto alcance y combate contra objetivos de alcance extremadamente largo" (Ejército de los Estados Unidos, 2021, p. 142).

CAPÍTULO III

DESARROLLO DEL TEMA

“Entrenamiento con Simuladores de Apoyo de Fuego para desarrollar Capacidades operativas en la Artillería de Campaña del Ejército del Perú

3.1. Campos de Aplicación

El campo donde se asigna el estudio es el Grupo de Artillería de Campaña N° 11, orgánico de la Sexta Brigada de Selva, perteneciente a la Primera División Ejército del Perú y, además lugar donde el autor desempeñó funciones militares. La línea de investigación es el empleo del Grupo de Artillería de Campaña.

3.2. Tipos de aplicación

El autor del presente estudio, en su experiencia profesional en el “Grupo de Artillería de Campaña GAC N.º 11”, como comandante de sección de la división, pudo observar que el entrenamiento, es cada vez más reducido debido a los presupuestos ajustados que dispone el Ejército del Perú, con armamentos cada vez más complejos y municiones costosas, plataformas de armamentos cada vez más pesados para entrenar. Además, son escasos los terrenos para maniobrar ejercicios con fuego real. Las restricciones logísticas de combustible y municiones para la ejecución de fuego real en los campos de instrucción parte del GAC, dificultó mucho el entrenamiento de los Estados Mayores en la coordinación de tiro simultáneo y realización de misiones.

Estos son factores que restringen el desarrollo de las capacidades operativas de la Artillería de Campaña, sin embargo, pueden ser superados a través del uso de simuladores que pueden constituir una eficaz herramienta para la instrucción personal. Lo ideal sería contar con un número suficiente de simuladores para el entrenamiento en grupo. Nuevamente, el alto costo de los simuladores y, lo que es más importante, el nivel actual de progreso tecnológico, que aún no ha llegado al punto en que los simuladores puedan funcionar como un sistema integrado al Ejército del Perú, a pesar de que algunos avances interesantes comienzan a surgir en el horizonte.

3.3. Diagnóstico

El problema de estudio hace referencia al entrenamiento de los Grupos de Artillería de Campaña (GAC) y a los altos costos de los ejercicios de campo, los altos costos de las municiones, desgaste prematuro de los materiales de combate y la no disponibilidad de campos de tiro. Durante el inicio de los períodos de instrucción se presenta un gran índice de inconvenientes, ya sea por desconocimiento propio del manejo de armas, así como riesgos por el exceso de confianza al participar en los ejercicios en donde se busca obtener el mayor realismo. Durante el entrenamiento los accidentes que sufren los soldados están relacionados al alto porcentaje de fallas en el material bélico, el mal uso y la falta de instrucción, que en general se producen en el período de aprendizaje.

También, cada vez es menor la disponibilidad de campos para realizar ejercicios de tiro real, haciendo que estos estén determinados a escenarios de limitada topografía, con obstáculos impuestos por las poblaciones aledañas, los cuales no permiten adecuar las armas de grandes calibres. Existe espacio aéreo y protección del ambiente, entre otros elementos, que dificultan el movimiento de vehículos y tropas de combate. El tema del presupuesto y los costos asociados a la preparación y realización del entrenamiento militar, así como el consumo de combustible de los vehículos durante la movilización, el alto costo de las municiones y el desgaste de los equipos. Además, se vuelve cada vez más difícil obtener sistemas de armas sofisticados y aún más difícil invertir en el entrenamiento de las tropas que los operarán.

En ese sentido, el uso de la simulación virtual, como parte del proceso de certificación de entrenamiento de los Grupos de Artillería de Campaña, es una oportunidad para los instructores militares, ya que podría aportar de manera significativa a la mejora de la preparación de las tropas. El creciente uso de equipos de alta tecnología exige al Ejército del Perú a tomar medidas efectivas en su gestión corporativa para alcanzar niveles adecuados en sus objetivos a nivel de adiestramiento militar.

3.4 Propuesta de mejora

A partir de la situación problemática observada desde la experiencia profesional del autor, con bases bibliográficas pertinentes y antecedentes de estudios similares, con la finalidad de dar alguna alternativa de solución al problema

investigado, se presenta una propuesta de mejora la cual se ha denominado:

“Entrenamiento con Simuladores de Apoyo de Fuego para desarrollar capacidades operativas en la Artillería de Campaña del Ejército del Perú”

3.4.1. Descripción de la propuesta

El uso de la herramienta de simulación virtual para subsidiar el entrenamiento de las tropas de Artillería de Campaña en el Ejército del Perú está en línea con la tendencia actual de utilizar la simulación de combate en varios ejércitos del mundo. En este contexto, los simuladores permiten a las fuerzas mejorar sus capacidades operativas, incluso ante ciertas restricciones coyunturales.

El condicionamiento de los problemas militares técnicos simulados a imposiciones tácticas en ejercicios de simulación virtual fue otra contribución importante registrada en la investigación. Esta peculiaridad de la metodología de ejercicios adoptada contribuye significativamente al desarrollo de capacidades en los GAC, ya que adiestra al Estado Mayor de los grupos en la toma de decisiones, haciendo que sus miembros evalúen variables técnicas y tácticas para el correcto empleo del fuego. En este sentido, se recomienda que la instrucción previa, en la fase de formación de los GAC, trate de combinar aspectos tácticos y técnicos, con el fin de potenciar la formación de la tropa, ya que fue una iniciativa que resultó muy positiva.

La búsqueda de alineamiento de procedimientos entre ambos Simuladores de Apoyo de Fuego también es algo muy recomendable en el escenario actual de certificación de tropas que vive el Ejército del Perú. En este contexto, la propuesta de una metodología de ejercicio es una contribución muy positiva para la mejora de las capacidades operativas del GAC, porque, la estandarización de los procedimientos se convierte en un objetivo común a alcanzar. En consecuencia, esta iniciativa puede generar reflexiones significativas para la nivelación de los estándares de formación de los Grupos de Artillería en todo el país.

Otra contribución, es el aumento de la motivación del personal con la mejora de los estándares de formación. Al participar en un ejercicio de relativa complejidad técnica, los miembros del GAC pueden sentirse más seguros al disparar con munición real, revelando que la metodología influía positivamente en

el desarrollo actitudinal de las tropas entrenadas, como lo atestiguan las encuestas de opinión analizadas. más seguros motivación del personal

El estudio técnico, táctico y procedimental del sistema de simulación encaja dentro del Sistema de instrucción y educación militar de la Artillería de Campaña. Las ventajas que ofrece su empleo contribuirán a la modernización del ejército, así como el hecho de que esta técnica es ampliamente utilizada por los beneficios que aporta al crecimiento individual de las fracciones militares.

Figura 2.

Entrenamiento con Simuladores de Apoyo de Fuego



Nota. <https://es.topwar.ru/109403-uchebno-trenirovochnye-sredstva-dlya-tankov-i-distancionno-upravlyaemyh-boevyh-moduley.html>

Figura 3.

Entrenamiento de Simulación de tanques de combate para el apoyo de fugo



Nota. <https://es.topwar.ru/109403-uchebno-trenirovochnye-sredstva-dlya-tankov-i-distancionno-upravlyaemyh-boevykh-moduley.html>

3.4.2. Aplicación de módulos didácticos de tiro

Tabla 2.

Reasignación o supresión de cargos en la Sección de Reconocimiento

Cargo	Situación
Instrucción de preparación para el tiro	Seguir el método adaptado para el tiro de fuego en grupo. Así, se permite proporcionar módulos de instrucción de tiro didácticos, con mejor preparación a los miembros en funciones específicas.
Tiro de Instrucción	Se produce con módulos de instrucción didáctica y empleando recursos de simulación disponibles.
Instrucción de tiro preparatoria	Los ejercicios involucran compromisos diurnos y nocturnos contra objetivos estacionarios y móviles. Se trata de un entorno virtual de formación e intenta

	permitir que cualquier miembro de la guarnición asuma el puesto.
Instrucción avanzada de tiro	Intenta mejorar el funcionamiento integrado de la guarnición al mismo tiempo que requiere destreza y precisión de los comandos en el combate de objetivos múltiples. Los ejercicios se realizan en un entorno virtual y con calibre reducido. Incluye formación especializada para el tirador y el conductor.
Tiro de Combate Avanzado	Incorporar el tiro en las secciones de Combate.

Nota. Elaboración propia.

3.4.3. Elementos para el desarrollo de la propuesta

Se trata de requisitos para integrarlos a las necesidades reales de la Artillería de Campaña. Estas se establecen como condicionantes para la obtención de sistemas de simulación, son siete factores determinantes, interrelacionados e inseparables:

Tabla 3.

Elementos para el desarrollo de la propuesta

Nº	Elementos	Descripción
1	Doctrinal	Como base para la adquisición de simuladores, estos sistemas deben cumplir con la Doctrina Militar Terrestre del Ejército del Perú y los requisitos para la preparación y uso de la fuerza.

2	Organización	Para el destino y uso de los simuladores y sistemas de simulación, se deben analizar las estructuras organizativas en las que se utilizarán para determinar si se requiere o no una reorganización para recibir y operar los simuladores.
3	Adiestramiento	La preparación individual y grupal debe ser posible con sistemas de simulación, de acuerdo con los ciclos de entrenamiento militar y preparaciones particulares, como con los simuladores de tiro de los GAC.
4	Material	Siguiendo el desarrollo de tecnologías para aplicaciones militares y sirviendo de base para la prospección doctrinal, los productos de simulación deben ser capaces de modelar los materiales o sistemas empleados por la Artillería de Campaña.
5	Educación	El operador de los sistemas de simulación necesita iniciativas de formación continua y desarrollo de capacidades. Deben hacer posible que las personas adquieran o perfeccionen el conocimiento, las habilidades, las actitudes, los valores y las experiencias necesarias para tomar decisiones acertadas y tomar las medidas adecuadas en una variedad de contextos.
6	Personal	Abarcar actividades relacionadas con los GAC, con la implementación de cargos, inclusión de especialistas para la inclusión de formación de los Simuladores de Apoyo de Fuego.
7	Infraestructura	Todos los elementos estructurales (instalaciones físicas, equipos y servicios de mantenimiento) que faciliten la operación de los simuladores deben incluirse en los proyectos de adquisiciones., que necesitan operar en ambientes climatizados (Simuladores de Apoyo de Fuego).

y con ubicaciones de almacenamiento específicas evitando el desgaste temprano de los materiales, especialmente aquellos que cuentan con sistemas electrónicos sensibles al calor.

Nota. Elaboración propia, (2023)

CONCLUSIONES

1. Este trabajo concluye que los ejercicios de entrenamiento utilizando la simulación virtual contribuyen significativamente a la mejora de las capacidades operativas de apoyo de fuego real. La metodología para la realización de estos ejercicios juega un papel importante en la mejora de estas habilidades, ya que permite la adopción de diferentes técnicas de tiro y expone una serie de oportunidades de mejoras individuales del militar que aumentan la preparación de las fracciones.
2. La Política Nacional de Defensa define los objetivos fijados por el poder político para garantizar la Defensa Nacional, que consiste en las actitudes, actos y medidas del Estado, con un enfoque en la expresión militar. Asegurar las capacidades de defensa es fundamental para que las Fuerzas Armadas puedan cumplir con sus misiones constitucionales. Se refiere a dotar a las Fuerzas Armadas de las capacidades necesarias para la observación, control y defensa del territorio, aguas territoriales, espacio aéreo y exterior del país.
3. El Sistema de Enseñanza Militar realiza la formación, el perfeccionamiento, la especialización y la ampliación de los conocimientos profesionales de los militares de carrera. El uso de la simulación en la mejora de las capacidades militares es una cuestión importante para un país. El Sistema de Simulación engloba el conjunto de recursos humanos, instalaciones, aplicaciones y equipos de simulación utilizados en doma, entrenamiento, instrucción, educación militar y apoyo a la toma de decisiones.
4. Por lo tanto, es indiscutible que la simulación virtual es un instrumento que puede servir para mejorar las capacidades operativas de la Fuerza Terrestre, especialmente en lo que respecta al apoyo de fuego. Esta mejora dependerá principalmente de una metodización del uso de la simulación para este fin y, en ese sentido, es claro que el uso de Simuladores de Apoyo de Fuego tiene mucho que aportar con el desarrollo de metodologías que permitan medir el incremento de entrenamiento de la Artillería de Campaña. Tropas del Ejército del Perú.

RECOMENDACIONES

1. El uso de Simuladores de Apoyo de Fuego, como parte del proceso de certificación de los Grupos de Artillería de Campaña, es una de las sugerencias, ya que los aportes del simulador a la mejora de la preparación de las tropas son significativos, aspecto también señalado a lo largo de la investigación.
2. La realización de técnicas de tiro poco utilizadas en el tiro real, si bien es una recomendación para incrementar el adiestramiento de los Grupos, es también una aportación muy relevante a la preparación de las tropas. La observación aérea y tiro cinético en medio urbano, por ejemplo, son técnicas que se pueden practicar con los Simuladores de Apoyo de Fuego, sin costes de munición ni daños colaterales, y que mejoran sustancialmente las capacidades operativas del GAC.
3. Esta investigación también permitió registrar varias medidas que constituyen importantes aportes y recomendaciones para el desarrollo de capacidades operativas de apoyo al fuego. Se recomienda futuras investigaciones en cuanto a la sistematización o aplicabilidad de esta metodología de ejercicios en simulación virtual en el proceso de certificación de la formación de GAC de la Fuerza Terrestre.
4. En este trabajo de suficiencia profesional, se encontró obstáculos relacionados al reducido número de estudios científicos publicados, por ello se recomienda seguir fomentando el presente tema para profundizar y promover un mejor entendimiento.
5. Se recomienda revisar la *viabilidad* y posible *aplicación* de la "propuesta de mejora" descrita en el presente trabajo de suficiencia profesional, la cual ha sido elaborada por el autor a partir de su experiencia profesional en la escuela militar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bolívar, R. (2021). Simulador 3D con tecnología i4. 0 de realidad virtual para adiestramiento inmersivo de tiro con arma de fuego. <http://calderon.cud.uvigo.es/handle/123456789/461>
- Campos, Á. (2021). Desarrollo de una plataforma para la simulación, análisis y gestión de mensajes de incidencias asociados a escenarios CBNR virtuales. <http://calderon.cud.uvigo.es/handle/123456789/457>
- Chambe, J. y Gálvez, J. (2020). Material de artillería de campaña utilizado en la instrucción de los cadetes de cuarto año del arma de artillería en la escuela militar de chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" 2019. Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi. <https://repositorio.escolamilitar.edu.pe/items/41aea601-9d06-4bb8-8a0d-7aed565bbf94>
- Cornut, H. (2020). Las fuerzas militares terrestres en el Cono Sur de América a principios del siglo XX. Investigaciones y ensayos, (69), 5-21. <https://iye.anh.org.ar/index.php/iye/article/view/190>
- Díaz, J, Quintana, J, y Aranibar, S, (2018). Calidad del entrenamiento con simuladores de tiro y su relación en la efectividad del empleo del obús Yugoimport 105 mm para los Cadetes de Artillería en la Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi" – 2017. Escuela Militar de Chorrillos "Coronel Francisco Bolognesi". <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/222526>.
- Ducassou, R. (2019). Capacidades militares para enfrentar los desafíos de las operaciones multi-dominio. Revista Ensayos Militares, 5(2), 57-81. <https://www.revistaensayosmilitares.cl/index.php/acague/article/view/35>
- Ejército de los Estados Unidos (2021) Field Manual No. 3-0: Operations. <https://irp.fas.org/doddir/army/fm3-0.pdf>
- Ejército de los Estados Unidos (2021). Operaciones de radar de localización de armas y contrafuego de artillería de campaña (No. 3-09.12). https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/ARN33999-ATP_3-09.12-000-WEB-1.pdf
- Fan, Y. & Wen, C. (2019). Virtual Reality Soldier Simulator with Body Area Networks for Team Training. *Sensors*, 19, 451. <https://doi.org/10.3390/s19030451>

- Ferrero, A. (2018). Transformación de las Fuerzas Militares: clave para el futuro de la seguridad y defensa nacional. *Fuerzas Armadas*, (244-245), 8-16. <https://esdegrevistas.edu.co/index.php/refa/article/view/740>
- Galán, M., Luiso, J., Guaycochea, L. y Abbate, H. (2018). Simulador para Observador Adelantado SIMOA. In XII Simposio de Informática en el Estado (SIE 2018)-JAIIO 47 (CABA, 2018). <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/72013>
- García, C. (2018). Aportación del Simulador (SIMACA) en la instrucción de un GACA. Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zagan. <https://zagan.unizar.es/record/90265/files/TAZ-TFG-2017-4163.pdf>
- Kai, Y. & Shaoluo, H. (2021). Simulation Technology and Analysis of Military Simulation Training. *Journal of Physics: Conference Series* 1746. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1746/1/012020/pdf>
- Lera, E. (2020). Simuladores militares de vanguardia. *Diario De Castilla y León. Segovia. El Mundo*. <https://diariodecastillayleon.elmundo.es/articulo/innovadores/simuladores-militares-vanguardia/20200225182315003531.html>
- Llamas, J. (2018). La simulación en el ámbito del Ejército de Tierra. MADOC. <https://www.tecnologiaeinovacion.defensa.gob.es/Lists/Publicaciones/Attachments/224/06%20COR%20JOSE%20MARTIN%20LLAMAS%20-%20MADOC%20ET%20-%20SIMULACION-ET.pdf>
- Mendes da Costa, I. (2022). La integración Corío – Acre: enlace entre militares y civiles sobre los temas de seguridad y defensa de Brasil y Perú. *Revista De Ciencia E Investigación En Defensa - CAEN*, 3(3), 95–117. <http://www.recide.caen.edu.pe/index.php/recide/article/view/85>
- Murillo, J., Murillo, C. y Londoño, A. (2018). Procesos de calidad en la educación militar. Reflexiones en torno a la formación en investigación en la Escuela de Armas Combinadas1. *Práctica pedagógica en el Ejército Nacional de Colombia*, 159.
- Noshoba, D. (2019). New virtual trainer improves marksmanship skills. https://www.army.mil/article/217204/new_virtual_trainer_improves_marksmananship_skills

- Orgaz, C. (2021). En qué consiste el histórico plan de rearme de Alemania (el mayor desde la Segunda Guerra Mundial). <https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-61651308>
- Pinares, D. (2021). La importancia del uso de medios de simulación en vivo para el batallón de tanques con respecto a la economía de recursos. Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi. <https://repositorio.escolamilitar.edu.pe/items/f8b53a4c-2860-464e-8b08-1a8011a022fd>
- Ramos, J. (2019). Utilidad de los medios de simulación de un Grupo Artillería de Campaña en Apoyo Directo a una Brigada. Repositorio de la Universidad de Zaragoza – Zaguán. <https://zaguan.unizar.es/record/96767/files/TAZ-TFG-2019-4092.pdf?version=1>
- Rumiche, J. (2021). El uso de simulación de combate para apoyar la doctrina de Artillería Antiaérea mediante la implementación de un Programa Estratégico en el Ejército del Perú. Escuela Militar de Chorrillos Coronel Francisco Bolognesi. <https://repositorio.escolamilitar.edu.pe/items/cf578a77-ee86-48b7-9512-e3d49f969c23>

ANEXOS

ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS CORONEL FRANCISCO BOLOGNESI



"Alma Mater del Ejército del Perú"

ANEXO 01: INFORME PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN CIENCIAS MILITARES

1. DATOS PERSONALES:

1.0 1	Apellidos y Nombres	VILLACORTA DANCE JEREMY JOEL
1.0 2	Grado y Arma / Servicio	MAYOR DE ARTILLERIA
1.0 3	Situación Militar	ACTIVIDAD
1.0 4	CIP	121741000
1.0 5	DNI	40505026
1.0 6	Celular y/o RPM	969680713
1.0 7	Correo Electrónico	villacortaj@hotmail.com

2. ESTUDIOS EN LA ESCUELA MILITAR DE CHORRILLOS:

2.0 1	Fecha_ ingreso de la EMCH	01 enero 1999
2.0 2	Fecha_ egreso EMCH	01 enero 2004
2.0 4	Fecha de alta como Oficial	03 enero 2004
2.0 5	Años_ experiencia de Oficial	18 años
2.0 6	Idiomas	Español

3. SERVICIOS PRESTADOS EN EL EJÉRCITO

Nº	Año	Lugar	Unidad / Dependencia	Puesto Desempeñado
3.01	2004	LIMA	ESCUELA DE ARTILLERIA	ALUMNO UNIVERSIDAD
3.02	2005	PIURA	GAC N° 501	JEFE DE SECCION
3.03	2008	MOQUEGUA	GAC N° 2	CMDTE BATERIA
3.04	2010	LOCUMBA	GAAAE N° 501	CMDTE BATERIA
3.05	2012	VRAEM	BCT N° 42	JEFE DE BASE
3.06	2014	CHALLAPALCA	GAC N° 11	CMDTE BATERIA
3.07	2016	AREQUIPA	GAC N° 501	S-3
3.08	2021	LIMA	EM	INSPECTORIA

4. ESTUDIOS EN EL EJÉRCITO DEL PERÚ

Nº	Año	Dependencia y Período	Denominación	Diploma / Certificación
4.01	2008	ESCUELA DE ARTILLERIA	CURSO BASICO	CERTIFICADO
4.02	2013	ESCUELA DE ARTILLERIA	CURSO AVANZADO	CERTIFICADO

5. ESTUDIOS DE NIVEL UNIVERSITARIO

Nº	Año	Universidad y Período	Bachiller - Licenciado
5.01	2000	UNIVERSIDAD FEDERICO VILLARREAL 2000 - 2004	BACHILLER

6. ESTUDIOS DE POSTGRADO UNIVERSITARIO

Nº	Año	Universidad y Período	Grado Académico (Maestro - Doctor)
6.01			

7. ESTUDIOS DE ESPECIALIZACIÓN

Nº	Año	Dependencia y Período	Diploma o Certificado
7.01	2022	UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN ENRIQUE GUZMAN Y VALLE "LA CANTUTA"	DIPLOMADO EN GESTION DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA

8. ESTUDIOS EN EL EXTRANJERO

N°	Año	País	Institución Educativa	Grado / Título / Diploma / Certificado
8.01				

FIRMA _____

POSTFIRMA