



**Propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil, para  
potencializar la capacitación, entrenamiento y destrezas de los miembros del Ejército**

**Ecuatoriano**

Gualán Espín, Ernesto Marcelo e Hidalgo Mena, Luis Fernando

Vicerrectorado de Investigación, Innovación y Transferencia Tecnológica

Centro de Posgrados

Maestría en Estrategia Militar Terrestre

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Magister en Estrategia Militar

Terrestre

Tcrn. E.M Gutiérrez Guzman, William Roberto

20 de enero del 2021



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE**

**TECNOLOGÍA**

**CENTRO DE POSGRADOS**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, **“Propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil, para potencializar la capacitación, entrenamiento y destrezas de los miembros del Ejército Ecuatoriano”**, fue realizado por los señores: Tcrn. E.M Gualán Espín, Ernesto Marcelo y Tcrn. E.M Hidalgo Mena, Luis Fernando, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido, por lo tanto, cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 02 de septiembre de 2019

Firma:

---

Tcrn. E.M Gutiérrez Guzman, William Roberto

Director

C.C 1802422285



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE**

**TECNOLOGÍA**

**CENTRO DE POSGRADOS**

**RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Nosotros, Tcrn. E.M Gualán Espín, Ernesto Marcelo con cédula n° 0702803404 y Tcrn. E.M Hidalgo Mena, Luis Fernando con cédula n° 1709985863, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“Propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil, para potencializar la capacitación, entrenamiento y destrezas de los miembros del Ejército ecuatoriano”** es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Sangolquí, 10 de septiembre de 2019

Firmas

---

Tcrn. E.M. Gualán Espín, Ernesto Marcelo  
C.C.: 0702803404

---

Tcrn. E.M Hidalgo Mena, Luis Fernando  
C.C.: 1709985863



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA DE  
TECNOLOGÍA  
CENTRO DE POSGRADOS

**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

Nosotros, Tcrn. E.M Gualán Espín, Ernesto Marcelo con cédula nº 0702803404 y Tcrn. E.M Hidalgo Mena, Luis Fernando con cédula nº 1709985863, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“Propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil, para potencializar la capacitación, entrenamiento y destrezas de los miembros del Ejército ecuatoriano”** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Sangolquí, 10 de septiembre de 2019

Firmas

---

Tcrn. E.M. Gualán Espín, Ernesto Marcelo  
C.C.: 0702803404

---

Tcrn. E.M Hidalgo Mena, Luis Fernando  
C.C.: 1709985863

**DEDICATORIA**

Nosotros: Tcrn. E.M Ernesto Marcelo Gualán Espín y, Tcrn. E.M Luis Fernando Hidalgo Mena, dedicamos este trabajo a nuestros Padres, Esposas e hijos, que han sido el soporte e inspiración diarios para cumplir con nuestras metas dentro de la institución.

A nuestros Instructores, que diariamente entregan su trabajo en base a sus sólidos conocimientos y capacidades, para ser multiplicados por nosotros, los futuros comandantes de las Unidades Militares.

Sangolquí, 10 de septiembre de 2019

## AGRADECIMIENTO

A todos los miembros de la Fuerza Terrestre, que diariamente demuestran en base al esfuerzo y sacrificio conjunto su apoyo incondicional para fortalecer a nuestro Ejército vencedor.

A la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, por permitirnos cumplir el anhelo de pertenecer a la más grande institución del pensamiento y saber, así como del perfeccionamiento militar en este programa académico y aportar con este estudio al entrenamiento del soldado sobre la base de nuevos escenarios y amenazas, generando un alto desarrollo institucional.

Sangolquí, 10 de septiembre de 2019

## Índice General

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Índice General.....              | 7  |
| Índice de Tablas.....            | 12 |
| Índice de Figuras .....          | 14 |
| Resumen .....                    | 16 |
| Abstract.....                    | 17 |
| Capítulo I.....                  | 18 |
| Problema.....                    | 18 |
| Introducción.....                | 18 |
| Planteamiento Del Problema ..... | 18 |
| Formulación Del problema.....    | 19 |
| Antecedentes .....               | 19 |
| Justificación .....              | 21 |
| Importancia .....                | 23 |
| Objetivos.....                   | 24 |
| Objetivo General .....           | 24 |
| Objetivos Específicos.....       | 24 |

|   |    |
|---|----|
| Capítulo II.....                          | 25 |
| Marco Teórico .....                       | 25 |
| Antecedentes Investigativos.....          | 25 |
| Fundamentación Teórica.....               | 26 |
| Simulación .....                          | 26 |
| Ambiente Educativo Virtual.....           | 26 |
| E-learning.....                           | 27 |
| Teoría Cognitiva De Aprendizaje.....      | 27 |
| Scorm .....                               | 27 |
| Antecedentes De La Investigación .....    | 29 |
| Fundamentación Conceptual .....           | 30 |
| Bases Teóricas.....                       | 30 |
| La Simulación El Mejor Entrenamiento..... | 42 |
| Fundamentación Legal.....                 | 51 |
| Hipótesis .....                           | 51 |
| Sistemas De Variables .....               | 51 |
| Variable Independiente .....              | 51 |



|  |    |
|--|----|
| Variable Dependiente.....                              | 51 |
| Hipótesis .....  | 52 |
| Cuadro De Operacionalización De La(S) Variable(S)..... | 52 |
| Capitulo III .....                                     | 54 |
| Metodología.....                                       | 54 |
| Modalidad De La Investigación.....                     | 54 |
| Tipos De Investigación .....                           | 54 |
| Diseño De La Investigación.....                        | 54 |
| Niveles De Investigación .....                         | 55 |
| Población y Muestra .....                              | 55 |
| Técnicas De Recolección De Datos .....                 | 56 |
| Instrumento(s) .....                                   | 57 |
| Validez Y Confiabilidad.....                           | 59 |
| Técnicas De Análisis De Datos.....                     | 59 |
| Técnicas De Comprobación De Hipótesis .....            | 60 |
| Capitulo IV .....                                      | 61 |
| Resultados De La Investigación .....                   | 61 |

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Análisis De Los Resultados .....   | 61 |
| Discusión De Los Resultados .....  | 77 |
| Comprobación De La Hipótesis ..... | 81 |
| Capítulo V.....                    | 83 |
| Propuesta .....                    | 83 |
| Datos Informativos.....            | 83 |
| Lugar: .....                       | 83 |
| Antecedentes De La Propuesta ..... | 84 |
| Justificación .....                | 84 |
| Objetivos.....                     | 85 |
| Fundamentación Propuesta .....     | 85 |
| Diseño De La Propuesta.....        | 88 |
| Normativa Legal.....               | 88 |
| Requisitos Técnicos .....          | 90 |
| Ámbito Operacional .....           | 92 |
| Recursos Financieros .....         | 93 |
| Capítulo VI .....                  | 98 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Conclusiones.....               | 98  |
| Referencias Bibliográficas..... | 101 |

## Índice de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1: Simulación de algunos países empleando entornos virtuales .....                                     | 42 |
| Tabla 2: Implementación de un simulador de tiro de armas .....   | 52 |
| Tabla 3: Cuadro de Operacionalización de Variables .....   | 52 |
| Tabla 4: Efectividad de tiro .....   | 58 |
| Tabla 5: Consumo de munición .....   | 58 |
| Tabla 6: Situación actual de los polígonos virtuales de las unidades operativas de la fuerza terrestre ..... | 63 |
| Tabla 7: Mínimos de tiros por lección para alcanzar una alta efectividad en el entrenamiento..               | 67 |
| Tabla 8: Detalle de la munición 9mm a ser disparada en lecciones de tiro .....                               | 69 |
| Tabla 9: Comparativa en tiempo real vs simulación .....  | 78 |
| Tabla 10: Necesidades de munición calibre 5,56mm .....   | 80 |
| Tabla 11: Necesidades de munición calibre 5,56mm .....   | 80 |
| Tabla 12: Requisitos técnicos .....  | 90 |
| Tabla 13: Ámbito operacional .....   | 92 |
| Tabla 14: Costo del sistema de simulación .....  | 93 |
| Tabla 15: Presupuesto desglosado .....   | 94 |

Tabla 16: Van y Tir.....97

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1: Soldado español en prácticas de simulación de tiro con el equipo VICTRICX ..... | 34 |
| Figura 2: Gafas de realidad virtual de los cadetes de la West Point .....                 | 40 |
| Figura 3: Entrenamiento táctico con alta definición .....                                 | 41 |
| Figura 4: Sistema de entrenamiento de armas pequeñas en Warrior Expo West abril 2018..... | 43 |
| Figura 5: Sistema de entrenamiento de armas pequeñas en Warrior Expo West abril 2018..... | 45 |
| Figura 6: Sistema de entrenamiento Range Design .....                                     | 49 |
| Figura 7: Registros de tiro de las unidades .....   | 58 |
| Figura 8: Lecciones rutinarias de tiro con unidades tipo batallón 2015.....               | 65 |
| Figura 9: Lecciones rutinarias de tiro con unidades tipo batallón 2015.....               | 66 |
| Figura 10: Resultados de la pregunta 1 de la encuesta realizada .....                     | 70 |
| Figura 11: Resultados de la pregunta 2 de la encuesta realizada .....                     | 70 |
| Figura 12: Resultados de la pregunta 3 de la encuesta realizada .....                     | 71 |
| Figura 13: Resultados de la pregunta 4 de la encuesta realizada .....                     | 71 |
| Figura 14: Resultados de la pregunta 5 de la encuesta realizada .....                     | 72 |
| Figura 15: Resultados de la pregunta 6 de la encuesta realizada .....                     | 72 |
| Figura 16: Resultados de la pregunta 7 de la encuesta realizada .....                     | 73 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 17: Resultados de la pregunta 8 de la encuesta realizada .....  | 73 |
| Figura 18: Resultados de la pregunta 9 de la encuesta realizada .....  | 74 |
| Figura 19: Resultados de la pregunta 10 de la encuesta realizada ..... | 74 |
| Figura 20: Resultados de la pregunta 11 de la encuesta realizada ..... | 75 |
| Figura 21: Resultados de la pregunta 12 de la encuesta realizada ..... | 76 |
| Figura 22: Instalaciones del C.I.E.C.E.....                            | 83 |
| Figura 23: Techo de la infraestructura del simulador .....             | 86 |
| Figura 24: Estructura del simulador.....                               | 86 |
| Figura 25: Exterior del simulador.....                                 | 87 |
| Figura 26: Ejemplo de simulador.....                                   | 96 |

## Resumen

La grave situación mundial en la que se han incrementado las amenazas y riesgos que inciden en la seguridad de los Estados, han provocado un acelerado proceso de cambio de estrategias para enfrentar las adversidades que estas significan. En este sentido, los Estados a través de sus Fuerzas Armadas, intensifican su entrenamiento y perfeccionamiento, especialmente en el ámbito de técnicas y procedimientos de tiro de sus armas de dotación, sea esta preparación mediante la ejecución de lecciones de tiro real, con munición de fogueo o empleando medios alternativos como es bajo un sistema de simulación. A través de este estudio, donde se identifica la necesidad de materialización de un mecanismo alternativo de entrenamiento del soldado, y acorde a las misiones fundamentales que cumple en beneficio de la población y sus recursos, se presenta una propuesta, cuya materialización se hará efectiva por los tomadores de decisiones. En el caso ecuatoriano y sobre la base de las necesidades presentadas por el Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación del Ejército (C.I.E.C.E), se pretende a través de este estudio formular una propuesta de implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil que posea una alta tecnología a través de mecanismos virtuales, el mismo que servirá como medio alternativo para la formación operativa y táctica del soldado del Ejército ecuatoriano.

### ***Palabras clave:***

- **SIMULACIÓN**
- **POLÍGONO DE TIRO VIRTUAL**
- **CAPACIDAD OPERATIVA**
- **CAPACIDAD TÁCTICA**
- **EJÉRCITO ECUATORIANO**



### **Abstract**

The serious world situation in which the threats and risks that affect the security of States have increased have caused an accelerated process of changing strategies to face the adversities that these means. In this sense, the States, through their Armed Forces, intensify their training and improvement, especially in the field of shooting techniques and procedures of their weapons, be this preparation through the execution of real shooting lessons, with ammunition blank or using alternative means as it is under a simulation system. Through this study, which identifies the need to materialize an alternative mechanism for training the soldier, and according to the fundamental missions that it fulfills for the benefit of the population and its resources, a proposal is presented, whose materialization will be made effective by the decision makers. In the Ecuadorian case and based on the needs presented by the Center for Training, Certification and Training of the Army (CIECE), it is intended through this study to formulate a proposal for the implementation of a pistol and rifle firing simulator; same that will serve as alternative means for the operational and tactical training of the soldier.

***Keywords:***

- **SIMULATION**
- **VIRTUAL SHOOTING RANGE**
- **OPERATIONAL CAPACITY**
- **TACTICAL CAPACITY**
- **ECUADOR**

## **Capítulo I**

### **Problema**

#### **Introducción**

En la actualidad el Ejército Ecuatoriano dispone de un efectivo aproximado de 24.000 soldados, los cuales necesitan de una capacitación y entrenamiento permanente en el empleo de las armas de pequeño calibre, como son pistolas y fusiles. Sin embargo, la existencia de muchos factores tales como la falta de presupuesto para la adquisición de munición calibre 5,56mm y 9mm, así como la falta de polígonos de tiro para la realización de tiro real, inciden en la preparación, capacitación y entrenamiento del talento humano militar especialmente del Ejército ecuatoriano.

En este contexto, y conociendo que en la II-DE "Libertad", el Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación del Ejército (C.I.E.C.E), dispone de espacios en los que se podría materializar un simulador de tiro de armas ligeras, que incrementa el entrenamiento integral del soldado, se presenta este estudio como una posible solución a la reducción de la capacidad operativa de FF.AA.

Sin embargo, esta posible solución, debe ir acompañada del análisis de la localización del polígono, los costos de operación y mantenimiento, así como las ventajas y desventajas que brinda la tecnología en la implementación de polígonos virtuales y finalmente en sus resultados.

#### ***Planteamiento Del Problema***

El presente proyecto tiene como finalidad, determinar la factibilidad de implementar un simulador de tiro de pistola y fusil en el Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación de Ejército, partiendo del análisis de la situación real de la

capacitación y entrenamiento de las unidades militares en lo correspondiente a tiro de armas ligeras, y coadyuvar a la preparación permanente del soldado.

En base a la situación económica por la que se atraviesa en el país, sumada al apareamiento de nuevas amenazas en la región como son: el narcotráfico, grupos ilegales armados, la delincuencia transnacional organizada, el incremento de la minería ilegal, porosidad de las fronteras terrestres, migración, etc., se constituyen en sí los nuevos escenarios en donde el personal militar debe actuar en base a las normas constitucionales y de manera complementaria apoyando a otras instituciones del Estado.

A la par de lo expuesto, se requiere una adecuada coordinación del personal militar altamente entrenado con instituciones tales como ARCOM, ARCH, SENAI, CONSEJO NACIONAL ELECTORAL, SRI, etc., las mismas que requieren el apoyo efectivo por parte de Fuerzas Armadas, dentro de sus competencias.

### ***Formulación Del problema***

Sobre la base de lo expuesto anteriormente se muestra a manera de interrogante el siguiente problema de investigación:

¿Las capacidades técnicas y profesionales de los miembros del Ejército ecuatoriano, se verán fortalecidas con la implementación de un simulador virtual de tiro de pistola y fusil con tecnología de punta, en el Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación del Ejército?

### **Antecedentes**

La preparación del talento humano militar del Ejército tiene como objetivo principal el cumplimiento de la misión que le es conferida a las Fuerza Armadas por la Constitución de la República del Ecuador expedida en el año 2008, específicamente en su artículo 158, en

la cual se establece la misión fundamental de la soberanía y la integridad territorial (Constitución de la República del Ecuador , 2008)

En este contexto, el Ejército viene desarrollando acciones en apoyo a la gestión del Estado, que involucra el empleo de personal, el uso de medios y recursos. Las operaciones derivadas de estas misiones demandan la capacitación y entrenamiento sistemático de las unidades militares y del personal, siendo imperativo mantener un adecuado alistamiento operacional, que permita afrontar las misiones de defensa del territorio nacional y defensa interna.

A la par de lo expuesto, es importante enfatizar que la simulación ocupa un lugar preponderante en la capacitación y entrenamiento militar, en la que su preparación cambio por la cibercultura e implementación tecnológica que se circunscriben a la lógica y a la razón de contar con unas sólidas Fuerzas Armadas, capaces de reaccionar a las circunstancias más difíciles en tiempo real empleando nuevas estrategias teórico prácticas e insumos bajo entornos virtuales, cuya difusión y alcance se encuentra libre en el mercado.

En este mismo orden de ideas, este tipo de entrenamiento aplicado por Ejércitos de países como China, Jordania, EEUU y España (King Abdullah Special Operations Training Center 2009) (**KASOTC**), nos permitirá identificar las fortalezas y debilidades de esta forma de entrenamiento, que podría ser adaptado para el caso ecuatoriano y propuesto como una alternativa que se ajuste a las necesidades económicas, de capacitación y entrenamiento en nuestro Ejército. Que al momento exige una pronta respuesta ante amenazas latentes como el narcotráfico y sus delitos conexos, grupos ilegales armados y grupos disidentes de las FARC, que atentan de manera permanente a la seguridad del Estado, especialmente en la frontera norte.

## **Justificación**

Una vez introducidas las nuevas tecnologías al mundo globalizado es muy difícil abandonarlas, y en el caso de la simulación desde su aparecimiento estuvo orientada hacia la exclusividad de Fuerzas Armadas, específicamente al área de la aviación, a pilotos de combate, que urgían del entrenamiento específico en entornos adaptados a realidades claramente en espacios militares (Márquez, 2010)

Es así que para el año 1930, se crea el primer simulador para vuelos comerciales donde se adaptaban dispositivos de entrenamiento para estudiantes de aviación y de aparatos de verificación, donde el usuario aprovecha todo el espacio virtual para ejecutar movimientos, completamente familiarizados a la realidad bajo entornos lúdicos, y entretenidos. (Manovich, L, 2005)

Como se manifestó anteriormente, el uso de simuladores creció de manera acelerada, ya para los años 70 y 80, se crean un nuevo entorno virtual con el aparecimiento de las imágenes 3D, haciendo de los ordenadores un instrumento interactivo que proporcionaba las mejores imágenes para presentar los paisajes, escenarios y realidades vistas por los pilotos de una manera muy real, lo que le permitió adaptarse e interactuar con cada una de ellas. Sin embargo, la propuesta inicial sobre la preparación comercial fue explorando otros ambientes propios del ámbito militar, surgiendo de manera programada el primer vuelo bajo un entorno espacial simulado.

Sin embargo, uno de los principales problemas que también surgió con la simulación, fue el extremado costo de capacitación del talento humano, por cuanto los simuladores tenían un costo demasiado elevado, su capacidad instalada, era demasiado

grande, y su construcción no mantenía los parámetros de versatilidad, como para ser movilizados de un lugar a otro.

Ya para los años 90, se construyeron simuladores de gran envergadura para las fuerzas de primer orden como las norteamericanas, bajo la propuesta de Lockheed, Boeing y Sutherland, a decir de Márquez, los costos expuestos desde un inicio eran exorbitantes, constituyéndose en rubros multimillonarios, en los que las fuerzas armadas no podían incurrir por falta de presupuesto, obligándoles a buscar otras aplicaciones, y donde se aprovechó de manera inmediata a la búsqueda y generación de espacios virtuales adaptables a las realidades de cada una de las fuerzas.

Estos espacios se encontraron en lugares insospechados, tal es el caso de salas de juegos de video recreativo y atracciones cinematográficas, donde las formas visuales y los entornos simulados permitían el entrenamiento militar, tal como lo menciona Paúl Virilio (1989) sobre los paralelismos entre las culturas militar y cinematográfica del siglo XX, que incluyen el uso de una cámara móvil que se desplaza por el espacio, la vigilancia militar aérea o las fotografías cinematográficas. (Virilio, P, 1989)

Sobre lo expuesto anteriormente y acorde a las necesidades del entrenamiento del personal militar, surge la expectativa de generar un entrenamiento en primera persona en el CIECE, ya que al ser un Centro de certificación, permitirá que el personal militar asista a una instalación cuya infraestructura otorgue un entrenamiento especial, adaptable a los escenarios desérticos, montañosos, nocturnos, etc., en los que se actúan los combatientes, bajo presión y en entornos críticos en los que se puede determinar su capacidad de reacción, control en la toma de decisiones a nivel táctico, y operativo, empleando armamento liviano como son los fusiles de asalto y pistolas de calibre pequeño como son de 9mm.

Esta simulación en primera persona, y que se consideraría como posible solución, traspasó las barreras de lo convencional, adaptándose inmediatamente a videojuegos como America's Army, donde el usuario se introduce en mundos infovirtuales como Second Life. Actualmente utilizado por los soldados del Ejército norteamericano, y cuyo entrenamiento pasa por un costo significativamente bajo pero imprescindible para su formación (Carr, D y Oliver, M, 2009)

A la par de lo expuesto se evidencia un cambio de concepción en el entrenamiento, donde se ha dejado a un lado las convencionales prácticas de tiro real, donde se consumen altas cantidades de material militar, tiempo y recursos económicos, a cambio de un entrenamiento completamente seguro, donde se disminuyen riesgos, costos y tiempo en la consecución de un entrenamiento óptimo del soldado.

### **Importancia**

La simulación ocupa un lugar preponderante en la capacitación y entrenamiento militar en la actualidad, donde se han construido ciudades para el desarrollo de las capacidades de los combatientes en varios ámbitos, como la reacción, reducción de tiempos, trabajo conjunto y especial en la que su preparación cambio por la cibercultura e implementación tecnológica que se circunscriben a la lógica y a la razón de contar con unas sólidas Fuerzas Armadas, capaces de reaccionar a las circunstancias más difíciles en tiempo real empleando entornos virtuales incluso libres en el mercado (Abdullah, 2009)

En este mismo orden de ideas, este tipo de entrenamiento aplicado por los Ejércitos a nivel mundial, nos permitirá identificar las fortalezas y debilidades de esta forma de entrenamiento, para definir la necesidad de implementación para el caso ecuatoriano y contrastar inicialmente con nuestra realidad y posteriormente proponer una alternativa que

se ajuste a las necesidades económicas, de capacitación y entrenamiento en nuestro Ejército, análisis que se desarrollará en el tercer capítulo.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Presentar una propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil a fin de complementar el entrenamiento y mantener las capacidades técnicas y profesionales del talento humano militar en las prácticas de tiro de armas de pequeño calibre, en el Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación del Ejército (C.I.E.C.E).

### ***Objetivos Específicos***

- Diagnosticar la situación actual en las que se encuentran las unidades militares, en lo correspondiente a la planificación, ejecución y seguimiento del entrenamiento de tiro de armas de pequeño calibre.
- Realizar un estudio comparativo con otras Fuerzas y países, sobre los métodos empleados para mantener al talento humano militar, debidamente capacitado y entrenado en prácticas de tiro de armas de pequeño calibre.
- Diseñar una propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil en el Ejército Ecuatoriano.



## **Capítulo II**

### **Marco Teórico**

#### **Antecedentes Investigativos**

Atendiendo a los requerimientos del tema propuesto, se ha evidenciado una gran afectación al entrenamiento del tiro de pistola y fusil en las unidades militares de la Fuerza Terrestre, como consecuencia de diferentes factores adversos que se han presentado en el transcurso del tiempo, este estudio inicia determinando la realidad de la planificación y ejecución de las lecciones de tiro, a través de fuentes abiertas, así como de información relevante de carácter institucional que por obvias razones no pueden ser divulgadas, no obstante se citaran de manera general.

Del mismo modo, la capacitación, entrenamiento y perfeccionamiento en el tiro real de armas de pequeño calibre requiere de características especiales, así como de espacios físicos amplios para su ejecución, con el fin de evitar incidentes a la población que se asienta en las proximidades de las unidades militares, ya que estas pueden ser motivadas por agentes externos como personal desafecto y grupos activistas a favor de la naturaleza para que no se utilicen los polígonos en zonas pobladas.

Estas y otras causas, determinan la gran relevancia e importancia para emprender este estudio que en los capítulos posteriores presentarán la realidad del caso ecuatoriano sobre el entrenamiento y capacitación en polígonos de tiro de armamento pequeño calibre, donde podremos determinar las acciones necesarias para suplir las necesidades de capacitación, entrenamiento y perfeccionamiento del personal militar en lecciones de tiro de armas de pequeño calibre.

## **Fundamentación Teórica**

Para iniciar con este proceso lógico de obtención la información base que sustente este estudio es necesario partir de las necesidades que tienen las unidades del Ejército, respecto a la capacitación, entrenamiento y perfeccionamiento en las prácticas de tiro real y virtual, realizadas con armamento de pequeño calibre, que es utilizado por el personal militar de manera permanente.

A continuación, iniciaremos definiendo la simulación, ambiente educativo virtual, E-learning, Teoría Cognitiva de Aprendizaje y Scorm, conceptos que brindaran el soporte técnico a esta propuesta.

### ***Simulación***

Un tipo de programa que simula una situación de la vida real, permitiendo al usuario realizar experimentos que podrían tener consecuencias peligrosas o que no son posibles en entorno de aprendizaje normal (entiéndase normal como presencial tradicional). Es un modelo que emula una situación compleja del mundo real.

### ***Ambiente Educativo Virtual***

Es un espacio integral de información y gestión del aprendizaje, que crea ambientes de aprendizajes a través de las nuevas tecnologías de la informática, la computación, las comunicaciones y la multimedia. Entorno conformado y sostenido por las nuevas tecnologías de la informática y las telecomunicaciones. Con él se pretende fortalecer procesos de aprendizaje individuales y colectivos, facilitando la comunicación, el intercambio y el diálogo en la construcción del proceso educativo. Es además una herramienta básica para ampliar la cobertura y atender el proceso de aprendizaje en todo tiempo y lugar.

### ***E-learning***

Del inglés electronic learning. El e-learning, en su más amplio sentido, puede definirse como todo proceso formativo que implique el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (Davies G. & Hewer S., 2008; Gavin Dudeney & Nicky Hockly, 2007). Así, este tipo de aprendizaje "electrónico" implica la distribución de conocimientos a través de Internet, intranets, entornos virtuales, actividades pedagógicas con asistencia computacional, software educativo y tecnologías móviles, entre otros medios. El aprendizaje a distancia (online learning) y la teleformación (e-training) son dos términos asociados con el e-learning, puesto que son tecnologías orientadas a la creación de conocimiento transferible y al desarrollo de habilidades relacionadas con aspectos individuales u organizativos.

### ***Teoría Cognitiva De Aprendizaje***

Una explicación sobre la forma como aprenden las personas basada en la idea de canales duales (la información se procesa mediante canales visuales y auditivos), capacidad limitada (sólo se puede procesar una pequeña cantidad de información por cada canal en cada momento), y aprendizaje activo y significativo.

### ***Scorm***

Del inglés Shareable Content Object Reference Model. En español, Modelo de Referencia para Objetos de Contenido Distribuibles. SCORM es producto de la iniciativa del Departamento de Defensa de EE.UU a través de ADL. SCORM es un modelo de referencia que establece un modo de desarrollar, empaquetar y gestionar la distribución de unidades formativas digitales. Este estándar intenta satisfacer los siguientes requerimientos:

- Accesibilidad: facilidad de acceder y distribuir componentes instructivos a través de las tecnologías web.
- Adaptabilidad: capacidad de personalizar la formación de acuerdo con las necesidades e intereses de formación de los empleados y organizaciones.
- Durabilidad: capacidad de hacer frente a los cambios tecnológicos sin la necesidad de recurrir a un nuevo diseño o configuración.
- Interoperabilidad: capacidad para utilizar los componentes instructivos en distintas plataformas y soportes.
- Reusabilidad: flexibilidad para integrar componentes de enseñanza dentro de múltiples contextos y aplicaciones

Siguiendo la línea del entrenamiento virtual, esta opción tecnológica adaptable al requerimiento de los distintos sectores de la sociedad, es comúnmente utilizada en el ámbito militar, esto es por grupos élites de soldados en el mundo, como una opción de entrenamiento en primera persona, ya que le permite al soldado adaptar la teoría cognitiva del aprendizaje para cumplir las misiones asignadas en base a un entrenamiento dual, donde su permanente entrenamiento y capacitación, especialmente en manejo de este tipo de armamento, en entornos reales, híbridos y virtuales, fortalecerán sus capacidades para tomar decisiones y construir un conocimiento aplicado dentro de los ambientes operacionales en los cuales se va a desenvolver.

Dentro del ambiente educativo virtual, ante espacios y situaciones reales que se basan en la confrontación, el conflicto y la guerra, la práctica cotidiana a través de la simulación se presenta como la mejor opción para los Ejércitos, puesto que permite al usuario una gran preparación metodológica mediante el uso del e-learning, cuya estrategia

gira en torno al fortalecimiento de la preparación y entrenamiento del elemento humano militar, para un eventual enfrentamiento con elementos afines a la asimetría de la guerra.

Para este estudio es preciso partir del concepto de “hibridez de la guerra”, en la cual se plasman nuevos escenarios, nuevos ambientes de empleo de las fuerzas desde un nivel táctico, operativo y estratégico, en la cual de manera ascendente nos enfocaremos en el nivel táctico, para el entrenamiento virtual de los soldados en estos ambientes nuevos (Lafferriere, Guillermo, 2014)

### ***Antecedentes De La Investigación***

La simulación, como parte del entrenamiento del elemento humano en el Ecuador inicia a partir del año 2000, constituyéndose esta opción de adiestramiento como un adelanto tecnológico que abre la posibilidad para incorporar nuevas tácticas, técnicas y procedimientos en la instrucción de tiro de armas de pequeño calibre.

Para este efecto, en varias instituciones públicas y privadas del Estado, se incorporaron sendos equipos de simulación con el fin de aprovechar las bondades tecnológicas en su personal, tal como se describe a continuación:

- a. Instalación de polígonos virtuales de tiro de pistola y fusil en la Escuela Militar “Eloy Alfaro y II División de Ejército por parte del CICTE, prototipo de polígono reducido de tiro láser denominado “Sistema de entrenamiento de tiro individual y colectivo SETIC”, ubicado en la ciudad de Cuenca.
- b. Bajo la dirección de ASTINAVE, se maneja el prototipo del “Sistema de entrenamiento de disparo inmerso de 3 pantallas 180”.
- c. Sistema de Simulación de Juegos de Guerra “CIMSE”, ubicado en la Academia de Guerra del Ejército.

- d. Simulador de puente de navegación en la Escuela de la Marina Mercante Nacional.
- e. Simulador de vuelo de los aviones Embraer Super Tucano de la Fuerza Aérea Ecuatoriana.

Estos sistemas instalados y en uso desde el año 2002 en adelante han permitido el entrenamiento continuo del personal perteneciente a las diferentes ramas de FFAA, y que en la actualidad permiten la capacitación y entrenamiento del personal militar.

### ***Fundamentación Conceptual***

Para este trabajo de investigación se presentarán enfoques teóricos, estudios, y antecedentes en general que se refieran al problema de investigación tal como lo manifiesta Hernández Sampieri R, Fernández C y Baptista (2010) citado por (Lira, Raúl, 2014)

Bajo este enfoque propuesto por Lira<sup>1</sup>, para este proyecto es necesario detectar, obtener y consultar la literatura, así como información de interés que nos permita contextualizar el problema de estudio.

### ***Bases Teóricas***

Para la presente investigación se ha considerado la conceptualización de los nuevos entornos híbridos y las nuevas amenazas que afectan a los Estados, es así que desde el punto de vista del realismo vemos a los Estados, objetos referentes en el contexto

---

<sup>1</sup>Lira Raúl. Diseño y seguimiento del proceso de investigación: realidad, método y concepto.

“mundial”, que toman las decisiones de manera eficiente en contra de las eventuales amenazas que afectan a su seguridad, empleando al monopolio legítimo de la violencia, que en este caso se manifiestan en sus Fuerzas Armadas. (Vargas, 2009)

Los Estados a través de sus particularidades realizan sus análisis estratégicos con visión a futuro, alineados a las políticas de Seguridad Nacional o Doctrina de Seguridad Nacional, que contemplan varias estrategias para mantener un adecuado sistema de seguridad integral tanto en el ámbito interno como externo.

Ecuador, para el efecto aplica las políticas de Defensa, que cumplan su rol efectivo, apoyando a la ciudadanía en general para el mantenimiento de la seguridad, paz, e integridad, cumpliendo sus políticas enmarcadas, dentro de la Constitución de la República, Plan Nacional de Desarrollo y Agenda Política de la Defensa, en esta última donde constan de manera específica las misiones fundamentales de Fuerzas Armadas.

En este contexto los lineamientos teóricos, se sostienen en las políticas de Defensa que el Ejército ecuatoriano, cumple de manera permanente, en base al entrenamiento, capacitación y adiestramiento del soldado, para cumplir las misiones internas y externas que el Estado así lo exige.

#### **a. Los Nuevos Entornos Híbridos**

Considerando las posturas de muchos autores, entre ellos Hoffman y Buzan, la guerra híbrida tiene mucha importancia en la actualidad, ya que esta se matiza en un sinnúmero de actores, los cuales evidentemente desestabilizan a los Estados a través de la reducción o limitación del poder nacional y de manera directa en el monopolio legítimo de la violencia que significan sus fuerzas armadas.

A criterios del Centro Superior de Estudios de la Defensa Nacional de España, se manifiesta que:

“Han sido numerosos los analistas que han contribuido a la diseminación del nuevo concepto de «conflicto híbrido» especialmente los británicos, australianos y, desde luego, estadounidenses, que, aunque fueron los últimos en incorporarse al grupo han sido los que luego han mantenido este debate con mayor fuerza y más han influido en el resto de la comunidad occidental. Entre los estudiosos más destacados de esta supuesta nueva forma de guerra se encuentra Frank Hoffman, antiguo oficial del Cuerpo de Marines estadounidense, al que algunos han llamado «el padrino intelectual de la guerra híbrida», y que periódicamente ha ido publicando artículos y ensayos relativos a este tipo de conflicto que han tenido notable influencia” (Sánchez García, Fabian, 2012).

Según Hoffman, las guerras de la independencia española, constituyen un antecedente de la guerra híbrida, ya que se trataría de un conflicto en la que actúan fuerzas convencionales y la insurgencia bajo una misma dirección estratégica, en distintas zonas de operaciones y con un solo mando.

Otro ejemplo lo es el enfrentamiento en el sur del Líbano en el año 2006, en la que árabes e israelíes emplearon la guerra regular y la irregular de forma simultánea. Hezbollah emplearía misiles antitanque y armamentos de última generación entregados por gobiernos legalmente constituidos desde el exterior.

También la invasión soviética de Afganistán, en la que los muyahidín emplearon los misiles stinger dentro de una guerra convencional contra las unidades soviéticas, apoyados por el gobierno de los Estados Unidos. (Mancera, José, 2011)

Estos y otros ejemplos bastan para discernir cual es la esencia de los nuevos conflictos híbridos desarrollados en el mundo, y de los cuales se ha podido sacar las



conclusiones más relevantes para adaptarlas a nuestra realidad, en la que se toman en cuenta dentro de las agendas intersectoriales de seguridad actualmente.

La guerra híbrida, como se ha manifestado anteriormente, nos permite planificar de manera reflexiva cual es el entrenamiento adecuado al que debemos propender en nuestros Ejércitos, ya que el combatiente se enfrentará a nuevas realidades y enfoques donde la amenaza actúa.

En nuestro caso, es evidente el accionar de los grupos ilegales armados que a través del narcotráfico y sus delitos conexos tratan de involucrar a los grupos minoritarios y necesitados en las fronteras para robustecer sus estructuras delincuenciales. Para este fin, emplean a personas de la tercera edad, mujeres y niños, y hasta los mismos miembros de la fuerza pública los cuales son cooptados desde sus estructuras y en la que cumplen un rol fundamental dentro de la cadena de valor de las economías ilícitas y subterráneas.

Es así que el personal militar obviamente tendrá una difícil tarea para actuar en este tipo de entornos, para los cuales no se les ha preparado permanentemente de acuerdo a las exigencias de los nuevos escenarios y con una visión que al momento los cambios son permanentes y radicales en los momentos de inseguridad y crisis, ya que los métodos tradicionales aún se mantienen con gran aceptación, dejando a un lado nuevas formas de entrenamiento como lo es la simulación, que ha sido considerada como una opción de entrenamiento por considerarse una herramienta tecnológica onerosa y que no contribuye al entrenamiento, a la calidad del personal y que por ende la inversión en este tipo de plataformas no es prioritario para el Estado.

Los recursos tecnológicos forman parte del entrenamiento en la etapa de formación militar tal es el caso de la Escuela Militar West Point y de las tropas élites como los Navy Seals (EEUU), grupos militares con diferencias en su tipo de entrenamiento, y en

los que se puede evidenciar las bondades de los entrenamientos empleando sistemas de simulación los mismos que otorgan varias ventajas, siendo una de las principales el poder entrenarse en entornos completamente diferentes a los convencionales.

**Figura 1**

*Soldado español en prácticas de simulación de tiro con el equipo VICTRICX*



*Nota.* Adaptado de Tecnología de El Confidencial, de Jaume Esteve, 2015, [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-12-05/realidad-virtual-para-ir-a-la-guerra\\_1113790/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2015-12-05/realidad-virtual-para-ir-a-la-guerra_1113790/).

A decir de los resultados publicados en la Escuela Militar West Point, este tipo de entrenamiento es muy eficaz, ya que le permite adiestrarse desde lo más básico y elemental como es la identificación del amigo- enemigo, cuya lógica es imprescindible al momento de tomar la decisión. En este punto es muy importante citar lo que la tecnología y defensa proporciona al combatiente en cualquier escenario:

“La identificación de combate deberá hacer posible distinguir en el teatro de operaciones los objetivos –bien móviles, bien fijos– que son amigos, enemigos o neutrales con la distancia, el tiempo y grado confianza suficiente para tomar la decisión de trabar combate o disparar un arma. Esta capacidad es esencial para controlar el área de operaciones; emplear las fuerzas y sus armas de forma óptima, y minimizar el riesgo de fratricidio. La identificación ideal debería discriminar la clase y el tipo de plataforma y su nacionalidad. (Martí Sempere, Carlos, 2006)

En los conflictos actuales alrededor del mundo aún se sigue evidenciando la importancia de los combates de infantería, o tropas a pie, orientados especialmente a la guerra irregular o de guerrillas, en la que el uso del terreno para su maniobra, es fundamental puesto que le permite ocupar el terreno y ganar ventaja al enemigo. Tal como lo afirma Spencer, es “la infantería la que cumple su viejo papel: ocupación del terreno y negación de zonas al enemigo. Por lo que se mantiene la necesidad de adaptarse a nuevos tipos de entrenamiento para conseguir una gran versatilidad en las tropas a pie, que paralelamente se complementan con la popularidad de videojuegos como Call of Duty, Halo y Grand Theft Auto” (Spencer, 2018)

Un ejemplo de ello es que este tipo de entrenamiento no ha pasado desapercibido para el Ejército estadounidense. La transferencia de lecciones y habilidades de estos juegos, en particular los juegos de rol multijugador masivo en línea (MMORPG), para mejorar la competencia y la agilidad de los soldados se ha convertido en unos de los objetivos del entrenamiento militar.

Entrenamiento que incluye en su descanso activo, sesiones adicionales efectuadas desde la comodidad de su hogar, llevando de esta manera sus roles de combate a lugares insospechados (Romaniuk, 2016).

Para demostrar el interés de los soldados hacia los videojuegos, Scott Nicholas Romaniuk, en base a un estudio entrevistó a 15 miembros del Ejército de EEUU, en edades comprendidas entre 24 y 35 años de edad, para comprender el papel violento de los videojuegos en primera persona en su reclutamiento y entrenamiento.

De su estudio se desprende, que los videojuegos permiten que el soldado permanezca inmerso mentalmente en operaciones, con una experiencia más dura en los juegos, con enfoques intensivos y altamente realistas para el combate táctico, donde la elección de atacar con sigilo o desatar un asalto frontal lleno de caos es suya, es violento, es caótico, es hermoso. (Romaniuk, 2016)

Estas “simulaciones de poca intensidad”, tienen como objetivo imitar las características del actual ambiente operacional con un alto grado de fidelidad e incluyen entrenamientos para lidiar con el estrés, los cuales simulan la presión relacionada con el tiempo, el ruido y el rendimiento.

Acorde a lo expuesto anteriormente, es necesario establecer un vínculo con las nuevas tecnologías, y proponer una nueva dinámica en el entrenamiento del personal perteneciente al Ejército, en base a programas de entrenamiento virtual que al momento son de carácter comercial y que se adapten a la realidad económica de nuestro Estado.

#### **b. La Simulación En El Mundo. Comparación Del Entrenamiento Realizado Por Otros Ejércitos**

Es un tema muy importante en la actualidad, ya que sus alcances y beneficios son adoptados por los Estados y organismos no gubernamentales como un método efectivo de entrenamiento, acorde a sus necesidades y recursos dispuestos para el fortalecimiento de la capacidad operativa de sus fuerzas.

En el transcurso del tiempo, la simulación se ha considerado como un proceso fundamental en la formación de fuerzas armadas, por cuanto es un complemento a la formación real dispuesta dentro de su planificación anual. Cabe destacar que los soldados deben entrenarse de manera permanente para poder desarrollar sus destrezas y habilidades en el tiro de armas de pequeño calibre.

Muchos Ejércitos han desarrollado conjuntamente con las empresas estatales, varios proyectos, de los cuales a continuación mencionaremos para ejemplificar tres entre los más importantes y, de los que actualmente siguen en vigencia.

#### **1. Indra (Simulador De Armas Cortas AC+)**

Es una herramienta destinada a los distintos tipos de entrenamiento de tiro, especialmente diseñada para cuerpos de seguridad. Además de realizar cualquiera de las prácticas habituales de una galería de tiro, proporciona la posibilidad de entrenar protocolos de actuación mediante la simulación de escenarios virtuales, tanto de manera individual como de manera conjunta entre varios tiradores.

El SAC+ es capaz de reproducir desde una galería de tiro virtual con todas sus funciones, hasta reproducir diferentes tipos de escenarios virtuales con personajes y vehículos dotados de inteligencia artificial para aumentar así el realismo de la simulación, siendo capaces de colaborar y comunicarse entre ellos. Permite un entrenamiento a nivel individual o colectivo. No requiere de réplicas de armas para la simulación, sino que se adaptan una serie de mecanismos en el arma real a simular, lo cual incrementa la sensación de realismo al no haber modificaciones de peso o tamaño del arma.

Dentro de sus características generales, dispone de una interfaz de usuario intuitivo, que le permite al instructor interactuar con el simulador sin necesidad de

aprendizaje previo. Se puede emplear armas reales, modificadas rápidamente y reversibles para pasar del fuego real a la simulación y viceversa. Dispone de un retroceso simulado sin necesidad de conexiones externas y capacidad de monitorización inalámbrica.

Su entrenamiento táctico es basado en sistemas de inteligencia artificial desarrollado para INDRA, con una librería de personajes, vehículos con pautas de comportamiento definidas, comunicación y colaboración entre personajes, nivel de letalidad y resistencia configurables en función de la zona impactada, personajes con movilidad inteligente, y posibilidad de poblar masivamente escenarios.

Componentes del simulador:

- Arma real: sin conexiones externas
- Sensor de disparo: detecta los impactos que se producen
- Generador de imágenes: Basado en la tecnología de INDRA permite la personalización de la base de datos visual.
- Audio sonido: envolvente digital con efecto 3D
- Posición del instructor: Ordenador comercial con interface personalizable de fácil manejo
- Sistema de proyección: pantalla plana

## **2. Indra (Vitrix. Simulador de Fusil de Asalto)**

Este simulador es considerado como de gama alta por INDRA. Este simulador de fusil de asalto está diseñado para apoyar a los instructores del Ejército en el tiro de instrucción y entrenamiento táctico, su versatilidad permite mejorar el entrenamiento de tiro de los cuerpos armados mediante una reproducción virtual de un campo de tiro y una

galería de tiro en lo que se puede configurar todo tipo de parámetros como, por ejemplo: el tiro al blanco, la distancia de tiro, la iluminación o la meteorología.

Este simulador está destinado para el entrenamiento de fuerzas y cuerpos del Estado para misiones de paz bajo el mando de la ONU (Organización de Naciones Unidas). Ofrece un amplio abanico de campos y galerías de tiro virtuales en las que se pueden modificar todo tipos de parámetros, y generar diferentes tipos de ejercicios de tiro, permitiendo así la simulación de los diferentes métodos empleados normalmente por las Fuerzas Armadas. Para adaptar el arma se emplea el mecanismo explicado anteriormente, que permite pasar de fuego real a fuego simulado, así como ofrecer la capacidad de monitorizarlo de forma inalámbrica.

Estos simuladores sirven como complemento para el entrenamiento, pero nunca sustituyen las maniobras reales al 100%. No obstante, presentan importantes ventajas frente a la instrucción real, tal como se enuncia a continuación:

- Reduce los costos en materia de munición y mantenimiento.
- Ausencia de peligro: al tratarse de un simulador, exime a sus usuarios de cualquier tipo de peligro por impacto de bala.
- Adaptable a un arma real: lo cual evita tener que inutilizar el arma o gastos en diferentes réplicas. Contribuyendo así a aumentar el realismo.
- Evaluación de diferentes parámetros: capaz de medir y evaluar diferentes parámetros como el tiempo de respuesta en combate.
- Accesibilidad: puede ser actualizado y modificado de manera rápida, incluyendo así nuevas galerías o campos de tiro.

**Figura 2**

*Gafas de realidad virtual de los cadetes de la West Point*



*Nota:* Tomado de West Point DPTMS VI, de John Pellino, 2017, <https://www.armyupress.army.mil/Journals/Edicion-Hispanoamericana/Archivo-de-articulos-exclusivos-en-linea/Hispanoamericana-On-line-2018/guerra-futuro/>

### **3. Vitr. Dismounted Soldier Training**

Su implementación va más allá de la construcción, de su infraestructura, hardware y software, e implementación técnica, ya que lo más importante que han considerado de acuerdo a este estudio es la versatilidad de sus equipos en conjunto, que son adaptados a la coyuntura mundial, a las amenazas y entornos híbridos en los que se desarrollan ahora los conflictos bélicos.



**Figura 3***Entrenamiento táctico con alta definición*

*Nota:* Tomado de Guardiaris. Slovenia, de G-DOME, 2017, <https://guardiaris.com/news>

De este modo en particular, tal como se aprecia en la figura anterior, la forma de entrenamiento que ofrecen los distintos proveedores a nivel mundial, permite al usuario establecer nuevas estrategias de empleo de sus armas, así como mejorar su nivel de adaptabilidad a los escenarios más difíciles, incrementando su capacidad de reacción, y reducción de tiempo para una acertada toma de decisiones en el campo operativo táctico.

Manteniendo la lógica de comparación con otras Fuerzas y Estados en el empleo de la simulación, específicamente en ambientes operacionales, incide en el talento humano militar, la capacitación, entrenamiento y perfeccionamiento permanente con sus armas de dotación que sin lugar a dudas constituye una gran alternativa para mantener unas fuerzas armadas altamente preparadas de manera transversal a los ejercicios con fuego real. En este sentido se establece una gran diferencia en la parte económica y funcional, no obstante, estas pueden adaptarse a los requerimientos y necesidades de los Estados, tal como se ejemplifica en la Tabla 1:

Tabla 1

*Simulación de algunos países empleando entornos virtuales*

| PAÍS        | INFRAESTRUCTURA  | DETALLE  | CARACTERÍSTICAS  | MODELOS                         | PRECIO                       |
|-------------|--|--|--|---------------------------------|------------------------------|
| ESPAÑA      | VICTRIX  | Sala negra, donde se proyectan imágenes elaboradas sobre las paredes, emplea armas adaptadas y espacios virtuales acordes a la realidad  | Sistema entorno táctico inteligente/misiones internacionales OTAN/OEA. Pueden utilizar su propia arma para el entrenamiento a captándola con un láser que simule el tiro y un sistema de aire comprimido para que simule el retroceso. | Vitrix                          | 290.000                      |
| EE. UU.     | DISMOUNTED SOLDIER TRAINING                                      | Permite enseñar tácticas y trabajos en equipo dentro de un entorno virtual   | Sistema gráfico, sistema de retroceso  | Vitra V range/V-100/v-180/v-300 | 40.000/50.000/85.000/150.000 |
| REINO UNIDO | OCULOS RIFT  | Percepciones de realidad virtual similar a Call of Duty (Facebook). Experimenta sensaciones en primera persona   | N/D  | N/D                             | N/D                          |
| NORUEGA     | GAFAS DE REALIDAD VIRTUAL  | Entrenamiento con carros de combate, y cámaras de precisión milimétrica.   | N/D  | N/D                             | N/D                          |
| MÉXICO      | INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA ARMADA | Sistema de entrenamiento de tiro de armamento portátil basado en escenarios simulados por realidad virtual. Pantallas dentro de un hexágono de 300 grados con sistema de audio envolvente. | N/D  | N/D                             | N/D                          |
| BRASIL      | TECNOBIT   | Entrenamiento de misiones especiales y misiones en apoyo a la seguridad de instalaciones e infraestructura crítica.  | TECNOBIT   | N/D                             | 2.6 millones de dólares      |

***La Simulación El Mejor Entrenamiento***

Día a día los cambios tecnológicos se producen de manera acelerada, acorde a las necesidades de los usuarios y su espectacular interés para obtener lo actual, lo nuevo y ser

partícipes de sus beneficios. No obstante, es paradójica esta necesidad, ya que los mundos virtuales han existido desde siempre.

En base a lo expuesto por Pierre Levy, “El lenguaje, primera realidad virtual”, nos transporta a otros mundos fuera del aquí y del ahora, abriéndonos nuevos planos de experiencia y de existencia. La literatura ha creado muchos mundos virtuales, desde la Biblia y su jardín del Edén al mundo de caballerías de Don Quijote. Pero antes incluso que la literatura, desde que los seres humanos creyeron en los mitos y leyendas “la virtualidad se hizo carne y habitó entre nosotros. Los entes virtuales han formado parte de la vida social en todas las culturas” (Echeverría, J, 2000)

Acorde a la dinámica mundial, así como el advenimiento de nuevas estrategias para enfrentar a las tradicionales amenazas, la guerra moderna o guerra del futuro, surgen las unidades especiales de infantería, terrestres, o cuerpos élites cuya participación en estos escenarios es la solución efectiva. No obstante, su entrenamiento se acoge a la óptica de transformación permanente, especializada y repetitiva, con el fin de alcanzar un gran nivel de eficacia en situaciones completamente difíciles.

#### **Figura 4**

*Sistema de entrenamiento de armas pequeñas en Warrior Expo West abril 2018*



*Nota:* Tomado de Meggitt Training Systems, de ASDNews, 2018, <https://www.asdnews.com/news/defense/2018/04/02/meggitt-training-systems-highlight-smallarms-simulator-portfolio-at-warrior-expo-west>

En este contexto, acorde a la imagen propuesta por MTS, se han desarrollado múltiples equipos especiales, que son adquiridos por los Estados, para mejorar sus capacidades especiales y cumplir con sus objetivos con gran precisión.

Las fuerzas élites convencionales como SAS en Inglaterra, Grenzschutzgruppe 9 en Alemania, Spetsnaz en Rusia, Rangers en Estados Unidos y Afeau en Colombia alcanzan sus objetivos de manera quirúrgica, solamente en base al entrenamiento, complementando su preparación con prácticas de tiro real y simulación en salas negras especiales en entornos virtuales. Donde se despiertan otras capacidades de los usuarios combinadas con la adrenalina del realismo, la flexibilidad, la seguridad y el ahorro de recursos, especialmente orientados al factor económico y al tiempo de preparación de las fuerzas.

Dentro de este entrenamiento de las unidades élites, se realiza una comparación regional, por ejemplo, las Fuerzas Armadas Colombianas a inicios del 2010, tomaron como referencia a la simulación, como un método alternativo de entrenamiento para incrementar sus capacidades operacionales, sustituyendo al tiro real, acoplando a otros actores y amenazas crecientes en el contexto local y regional.

“Gracias a la implementación de distintas tecnologías, como las simulaciones virtuales, simulaciones de situaciones en construcciones tipo MOUT –Military Operations in Urban Terrain: Operaciones Militares en Terreno Urbano– se ha conseguido un nivel de eficacia y un porcentaje de efectividad bastante aceptable. Estas tecnologías avanzan día a día, por lo que es necesario estar siempre en conocimiento de cada adelanto tecnológico que surge en el mundo y más aún en las Fuerzas Militares. Una de estas nuevas tecnologías

se inventó en el Japón y los Estados Unidos en los años 80 del siglo XX, consiguiendo una amplia evolución en la primera década del siglo XXI: El Airsoft.” (Angarita, Fabián, 2010)

Estas tecnologías avanzan día a día, por lo que es necesario establecer las verdaderas necesidades del Ejército dentro de su preparación, para migrar a sistemas que proporcionen un entrenamiento efectivo, que puedan actualizarse para que garanticen su sostenibilidad en el tiempo.

Esta cultura de entrenamiento bajo las bondades de la simulación no ha hecho más que amplificarse con el paso de los años, sobre todo con la llegada de Internet y la web 2.0. Nuestra relación con los objetos simulados de la pantalla de ordenador es cada vez más parecida a la que mantenemos con los objetos de la vida real; y lo mismo ocurre con las personas, con los distintos iconos, textos, fotografías y avatares que los representan en la pantalla, no tenemos el más mínimo sentido de irrealidad en nuestras relaciones con estos objetos y personas, pues en la cultura de la simulación las categorías de lo real y lo virtual dejan de funcionar como simples dicotomías para articularse y mezclarse de forma compleja.

### **Figura 5**

*Sistema de entrenamiento de armas pequeñas en Warrior Expo West abril 2018*



*Nota:* Tomado de Meggitt Training Systems, de Cubic, 2018.

Un ejemplo histórico considerado es la introducción de la interfaz gráfica de Macintosh en 1984, catalogada como algo más que un cambio técnico: fue un cambio en nuestra relación con los ordenadores, en nuestros modos de sentir y pensar sobre la realidad, sobre nosotros mismos y sobre nuestras relaciones con los demás; fue una forma de entender que la pantalla de ordenador no era únicamente un espacio para el control y la programación sino también para la interacción, el diálogo, la exploración, la presentación y construcción del yo para la enseñanza y el aprendizaje.

Sin embargo, a pesar de las bondades de la simulación como entrenamiento, existe un gran problema con la segmentación, especialmente orientados con los simuladores militares, ya que tenían un costo de desarrollo muy elevado y eran productos más bien estáticos. Los mundos info-virtuales permiten un tipo de simulación diferente, donde el carácter estático anterior da paso a un carácter más abierto, dinámico y complejo. Los usuarios de estos mundos pueden ahora crear libremente sus propias simulaciones y modificar las que el propio mundo les ofrece según sus necesidades y gustos personales (Márquez, Israel., 2010)

Así, mundos como Second Life (SL), considerados en el capítulo anterior, ofrecen actualmente una multitud de simulaciones al mismo tiempo, algunas orientadas básicamente al entretenimiento y otras al comercio o a la educación.

El mundo infovirtual ha acaparado la atención del público en los últimos años dentro del universo de la cultura popular y los medios de comunicación. También es el mundo en el que los educadores más se han centrado recientemente, al parecer porque ofrece una plataforma relativamente estable, accesible, barata y habitable en la que es posible construir simulaciones, laboratorios y lugares para la educación, por cuanto para los

usuarios y cliente frecuentes, es un sistema versátil que ofrece una alternativa de simulación completa. (Carr, D y Oliver, M, 2009)

Las imágenes construidas a través de simuladores SL tienen una particularidad, ya que su espectro en 3D sumada a su interactividad proporciona a los usuarios entornos reales en espacios pequeños, siendo oportunos para el empleo en cualquier parte del mundo.

Entre estos universos de significación están los propios de la educación. Las posibilidades de este mundo como espacio de enseñanza y aprendizaje quedan reflejadas en la variedad de enfoques adoptados por los educadores dentro de SL, algunos se centran principalmente en aspectos técnicos, como por ejemplo las clases de scripting. SL se caracteriza por un lenguaje de script bastante complejo que dota de interactividad a los objetos, por lo que existe una gran oferta de clases de script dentro del propio mundo con el objetivo de hacer más accesible el aprendizaje de este lenguaje de programación entre los usuarios.

Otros educadores prefieren enseñar los contenidos curriculares específicos a través de la discusión, la demostración, el juego de roles o el ejercicio práctico, otros se centran en el propio mundo de SL como fenómeno, es decir, como algo sobre lo que aprender, y no simplemente como un lugar para el aprendizaje o una herramienta de enseñanza, y existe otros que pueden simplemente considerar SL como un lugar conveniente para una clase de un centro, colegio o universidad asentado en el mundo infovirtual.

Como vemos, el componente visual juega un papel fundamental en el carácter de la experiencia de enseñanza y aprendizaje en SL. El elemento clave en comparación con los entornos en línea tradicionales es la sensación mejorada de presencia y actividad que obtiene el usuario en un mundo donde la carga visual es mucho más fuerte que la textual,

esto hace que la experiencia del usuario en este tipo de mundos audiovisuales 3D interactivos se entienda como más inmersiva que en los tradicionales escenarios de interrelación textual e imagen estática tales como chats y MUDs.

Algunos autores se han referido al tipo de “aprendizaje inmersivo” que favorece la educación en mundos tridimensionales como SL, aunque en ocasiones puede resultar problemático dar por sentado que “más inmersivo” es “mejor” para la enseñanza y el aprendizaje, pues hay que tener en cuenta aspectos como las expectativas del estudiante, o los contextos y marcos de interpretación en los que tiene lugar la experiencia educativa.

Con todo, el aspecto visual dinámico e interactivo es una particularidad de este tipo de mundos y una de las razones por las que muchos usuarios se lanzan a una experiencia de enseñanza y aprendizaje in-world. La estética visual de SL y su poder de fascinación despierta la curiosidad de los usuarios y los involucra emocionalmente en el espacio infovirtual, donde se encuentran con un amplio abanico de oportunidades para explorar, descubrir y compartir información, conocimiento y experiencia.

Pero no todo son ventajas y aspectos positivos. SL también tiene sus aspectos negativos como espacio de enseñanza y el aprendizaje. Adicionalmente es preciso indicar que por situaciones de geografía, costos y requerimientos técnicos (ancho de banda, hardware y disponibilidad) y errores en la configuración para sistemas adaptables y tecnologías antiguas.

Lag es el tiempo que pasa desde que un usuario usa su teclado o ratón para hacer algo hasta que esa acción aparece representada en la pantalla por medio de su avatar. El lag se vuelve una experiencia decididamente traumática cuando un elevado número de avatares coinciden en un mismo punto del mundo. Es algo parecido a moverse por una calle



atestada de gente, donde apenas hay espacio para la movilidad y todo fluye de forma lenta y torpe, lo que para algunos puede resultar frustrante.

### **Figura 6**

#### *Sistema de entrenamiento Range Design*



*Nota:* Tomado de G-DOME, De Guardiaris. Slovenia, 2018, <https://www.cubic.com/solutions/training/ground/mout#paragraph-tab-34376-3>

El lag es lo mismo, pero en un entorno infovirtual habitado por multitud de avatares que se concentran en un mismo lugar, los cuales experimentan el lag agitándose, atascándose y volviéndose a agitar, siendo la desconexión y caída del mundo digital su última y más trágica consecuencia. Por lo tanto, el lag está directamente relacionado con la interacción sincrónica entre avatares, lo cual hace difícil las prácticas de enseñanza y aprendizaje dentro de un grupo numeroso de estudiantes o usuarios (Márquez, 2010)

El lag es también una forma de recordarnos que el mundo infovirtual, al igual que el real, no es perfecto, y su aparición contribuye sobremanera a romper la ilusión del usuario dentro del mundo y, por tanto, su grado de inmersión en el mismo, lo que dificulta

el desarrollo de experiencias de aprendizaje inmersivo en espacios educativos muy concurridos.

Las posibilidades para el surgimiento de experiencias de aprendizaje más significativas, efectivas e inmersivas en los mundos infovirtuales pasan actualmente por la superación de estas limitaciones técnicas, especialmente el lag, que para la mayoría de usuarios supone una verdadera frustración porque les impide moverse y expresarse libremente, al menos dentro de los estándares de libertad diseñados y sostenidos por el programa. Sin embargo, estas limitaciones no pueden hacernos olvidar la importancia de las prácticas y modos de enseñanza y aprendizaje analizados anteriormente y que hacen de SL un espacio para la educación -formal e informal- tan eficaz y decisivo como los espacios de aprendizaje tradicionales, ya sean físicos o virtuales (e-learning).

Estas prácticas, revelan la importancia de la simulación como “tecnología intelectual que demultiplica la imaginación individual (aumento de la inteligencia) y permite a los grupos compartir, negociar y refinar modelos mentales comunes, cualquiera que sea la complejidad de estos modelos (aumento de la inteligencia colectiva)” (Lévy P. , 2007)

A decir de Pierre Lévy, la simulación es, por lo tanto, el modo de conocimiento, razonamiento, enseñanza y aprendizaje propio de la cibercultura y de los mundos infovirtuales inherentes a ella, de entre los cuales SL es sólo un ejemplo.

En base a la información presentada por parte de SL y otros componentes comerciales, es pertinente concluir, que el método, hardware, software e infraestructura en la cual se soportan los dispositivos de simulación, deben estar contruidos en base a las normas y reglas internacionales, que en nuestro caso se ponen de manifiesto en estudios previos, es así que tomando como referencia lo manifestado por Villalba, la selección más adecuada identifica parámetros gerenciales, los que permiten escoger la mejor herramienta

para el entrenamiento de tiro del personal de FF.AA tal como se presenta en la propuesta en el capítulo 5 (Villalba, Patricio, 2015).

### **Fundamentación Legal**

Acorde a los requerimientos de la presente investigación, se emplearon los siguientes documentos legales, cuya importancia refleja el análisis posterior:

- Constitución de la República del Ecuador.
- Plan de Gestión Institucional 2015- 2017
- Estatuto Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos de la F.T. 2015
- Plan de Gestión del Alistamiento Operacional del C.O.T 2018
- Agenda Política de la Defensa Nacional 2018

### **Hipótesis**

¿La implementación de un simulador de tiro de armas de pequeño calibre como pistola y fusil, fortalece la capacitación, preparación y entrenamiento del talento humano militar a nivel operativo y táctico, permitiéndole cumplir de forma satisfactoria la misión impuesta dentro de la Constitución de la República para Fuerzas Armadas?

### **Sistemas De Variables**

#### ***Variable Independiente***

Entrenamiento militar

#### ***Variable Dependiente***

Presupuesto

## Hipótesis

¿La implementación de un simulador de tiro de armas de pequeño calibre como pistola y fusil, fortalece la capacitación, preparación y entrenamiento del talento humano militar a nivel operativo y táctico, permitiéndole cumplir de forma satisfactoria la misión impuesta dentro de la Constitución de la República para Fuerzas Armadas?

**Tabla 2**

*Implementación de un simulador de tiro de armas*

| VARIABLES  | INDICADORES   | FUENTES  | INSTRUMENTOS                                     |
|--|---|--|--|
| <b>Diseño de una propuesta de implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil en el Ejército ecuatoriano</b> | Número de simuladores y/o infraestructura existente para tiro de armas de pequeño calibre.  | Cooperación nacional e Internacional sobre la base de las necesidades presentadas en las unidades militares en el campo de entrenamiento, capacitación y adiestramiento en tiro de pistola y fusil de manera virtual | <b>Informe</b><br><b>Encuestas</b>               |
| <b>Efectividad</b>   | Porcentaje de efectividad en las prácticas de tiro de pistola y fusil   | Presentación y análisis de informes de efectividad en el tiro de fusil y pistola que demuestren mejoría en la capacitación y operatividad de las unidades militares  | <b>Fichas de observación</b><br><b>Encuestas</b> |
| <b>Capacitación, preparación y entrenamiento</b>   | <b>La falta de capacitación preparación y entrenamiento son el resultado de la obsolescencia del material, pocos recursos económicos y falta de polígonos en las jurisdicciones de las unidades</b> | <b>Presentación y análisis de informes de prácticas de tiro de fusil y pistola que demuestren la capacitación y operatividad de las unidades militares</b>   | <b>Informe</b><br><b>Encuestas</b>               |

## Cuadro De Operacionalización De La(S) Variable(S)

**Tabla 3**

*Cuadro de Operacionalización de Variables*

**Objetivo General:**

Presentar una propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil a fin de complementar el entrenamiento y mantener las capacidades técnicas y profesionales del talento humano militar en las prácticas de tiro de armas de pequeño calibre, en el Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación del Ejército (C.I.E.C.E).

| Objetivo Específico  | Variable  | Definición Conceptual   | Dimensión  | Indicador   |
|--|---|---|--|---|
| <b>Diagnosticar la situación actual en las que se encuentran las unidades militares, en lo correspondiente a la planificación, ejecución y seguimiento del entrenamiento de tiro de armas de pequeño calibre.</b>            | Planificación, ejecución y seguimiento del entrenamiento de tiro de armas de pequeño calibre. | Sistemas de simulación y entrenamiento virtual, donde se realizan prácticas de tiro en ambientes adaptados a las amenazas y escenarios actuales | Infraestructura funcional                              | Disponible/ no disponible   |
|  |   |   | Sistemas de simulación amigables                       | Adaptable/ no adaptable   |
|  |   |   | Escenarios y amenazas acordes a la realidad del Estado | Coherente/no coherente  |
| <b>Realizar un estudio comparativo con otras Fuerzas y países, sobre los métodos empleados para mantener al talento humano militar, debidamente capacitado y entrenado en prácticas de tiro de armas de pequeño calibre.</b> | Capacitación y entrenamiento con sistemas de simulación realizados por otras fuerzas          | Empleo de herramientas y sistemas virtuales que proporcionan al talento humano militar destrezas y habilidades paralelas al entrenamiento real  | Simulación armas cortas (pistola 9mm y fusil 5.56mm)   | Nominal (proporciona habilidad y destreza/ no proporciona habilidad y destreza)   |
|  |   |   | Simulación individual y grupal de hasta 8 individuos   | Nominal (garantiza el entrenamiento y funcionalidad en las operaciones/ no garantiza el entrenamiento y funcionalidad en las operaciones) |
| <b>Diseñar una propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil en el Ejército Ecuatoriano</b>  | Simulación de tiro de armas de pequeño calibre  | Sistemas de simulación y entrenamiento virtual, donde se realizan prácticas de tiro en ambientes adaptados a las amenazas y escenarios actuales | Infraestructura funcional                              | Disponible/ no disponible   |
|  |   |   | Sistemas de simulación amigables                       | Adaptable/ no adaptable   |
|  |   |   | Escenarios y amenazas acordes a la realidad del Estado | Coherente/no coherente  |

## **Capítulo III**

### **Metodología**

#### **Modalidad De La Investigación**

Para realizar un estudio de la situación actual, en la que se encuentra la preparación y entrenamiento del soldado en las prácticas y ejecución de tiro de pistola y fusil, fue necesario recurrir al método deductivo, con análisis a fuentes primarias, materializadas en documentos, instructivos e informes, así como fuentes abiertas, tal es el caso de libros, revistas, y documentales, que interpretan la realidad de la preparación.

Del mismo modo, alternando la investigación bibliográfica, expuesta anteriormente se realizó un análisis de los datos encontrados en los registros de tiro, para evidenciar el grado de preparación del soldado, dato que tendrá una gran relevancia en los siguientes capítulos, ya que nos permitirá presentar las propuestas para mejorar la eficiencia del entrenamiento en base a un mecanismo alternativo de entrenamiento basado en la simulación.

#### **Tipos De Investigación**

La investigación es de tipo mixta, esto es cuantitativa y cualitativa, de carácter descriptivo, por cuanto utiliza la recolección y análisis de datos, en el lugar de los hechos. Es interdisciplinar porque analiza el trabajo efectuado en un ámbito netamente militar.

#### **Diseño De La Investigación**

En base al tipo de investigación, el presente trabajo es de campo, donde se realizarán estudios descriptivos, tal y cual son observados, estos a su vez se permitirá realizar estudios correlacionales, puesto que podremos relacionar las variables independientes y dependientes.

Los datos recolectados, nos permiten presentar análisis descriptivos, correlacionales y causales, cuyo resultado contribuye al propósito del estudio específicamente en el caso del diseño de tendencia, ya que la capacitación y entrenamiento del soldado en las prácticas de tiro corresponden a una etapa planificada, en concordancia a las disposiciones del comandante estratégico, operativo y táctico en un lapso de tiempo establecido (Martí Sempere, Carlos, 2006)

### **Niveles De Investigación**

Como parte de esta investigación se emplea el nivel descriptivo, por cuanto a través de los hechos que se han producido, específicamente en el contexto de la capacitación, entrenamiento y adiestramiento del soldado en la ejecución de tiro de pistola y fusil, se evidenciaron los hechos tal y como son en ese momento.

A la par de lo expuesto se emplea a la observación como método descriptivo, incluyendo en esta modalidad gran variedad de estudios, como el estudio correlacional.

### **Población y Muestra**

La presente investigación se desarrolla sobre la base del entrenamiento y capacitación del personal militar, por lo que para el efecto se tomará como población al personal militar profesional efectivo de una unidad militar tipo batallón, dividido entre oficiales y voluntarios, que de acuerdo a la planificación interna del Ejército deben cumplir la planificación correspondiente a prácticas de tiro de pistola y fusil de manera anual.

Población de 305 (21 oficiales y 284 voluntarios), de los cuales, empleando el muestreo no probabilístico (intencional o de conveniencia) se distribuyó de la siguiente manera

- a. 70 oficiales encargados de la planificación de las operaciones militares, de los Estados Mayores de las Brigadas y Planas Mayores de los Batallones de las unidades de operativas del país.
- b. 10 oficiales Comandantes de compañía y 100 Voluntarios de las unidades militares, que reciben el adiestramiento y capacitación de tiro de pistola y fusil como parte de sus actividades anuales. (diferentes unidades), los mismos que se encuentran de manera permanente en las unidades, y quienes contribuyeron a la aplicación de las encuestas.

Para la muestra se aplicó el siguiente modelo para su cálculo:

- Población: 305
- Margen: 60 %
- Tamaño de la muestra: 180

### **Técnicas De Recolección De Datos**

#### **a. Revisión bibliográfica:**

La cual será iniciada a través del acopio de las referencias o fuentes primarias<sup>2</sup>, lo que permitirá la revisión de la literatura consultada con respecto al tema objeto de estudio, efectuando así una revisión analítica para la construcción del marco teórico y la adopción de posturas teóricas referidas al problema planteado, lo que permitirá plasmar la

---

<sup>2</sup>Tablas de tiro, orgánicos de las unidades, registros de tiro, etc., Instrumentos que son de carácter reservado, sin embargo, serán empleados para este estudio, con un tratamiento especial.



información, profundizar en el tema y delimitar la utilidad de los planteamientos que surjan en la consulta respectiva de la literatura.

**b. Revisión documental:**

En este sentido, se hará énfasis en la revisión de documentos que permiten verificar la capacidad operativa de las unidades militares especialmente en lo concerniente al entrenamiento, capacitación y adiestramiento en tiro real con munición de 9mm y 5,56 mm que corresponden a armas de pequeño calibre.

***Instrumento(s)***

Para esta investigación, nos apoyamos en varios instrumentos que nos permiten determinar el grado de entrenamiento, capacitación y adiestramiento del personal militar en las prácticas de tiro de armas de pequeño calibre, considerando a estos instrumentos como un recurso que emplea el investigador para registrar la información o datos sobre las variables dispuestas en apartados anteriores.

Estos instrumentos son:

**a. Registros De Tiro**

Para el presente estudio se utilizaron varios registros de tiro de las unidades, con el fin de determinar cuáles son las lecciones estandarizadas dentro del proceso de entrenamiento de los militares profesionales en el Ejército, y son los resultados que se evidencian de manera porcentual, tal como se aprecia en la siguiente imagen de la tabla:

Figura 7

## Registros de tiro de las unidades

| CENTRO DE INSTRUCCIÓN, ENTRENAMIENTO Y CERTIFICACION DEL EJERCITO                    |       |                      |        |               |           |         |           |        |            |                |           |            |            |       |           |       |            |       |         |       |         |             |              |              |     |       |
|--|-------|----------------------|--------|---------------|-----------|---------|-----------|--------|------------|----------------|-----------|------------|------------|-------|-----------|-------|------------|-------|---------|-------|---------|-------------|--------------|--------------|-----|-------|
| INSTRUCCIÓN DE TIRO DE FUSIL HK CAL. 5,56 CON EL PERSONAL DE OFICIALES Y VOLUNTARIOS |       |                      |        |               |           |         |           |        |            |                |           |            |            |       |           |       |            |       |         |       |         |             |              |              |     |       |
| ORD.   | GRADO | APELLIDOS<br>NOMBRES | UNIDAD | FAMILIARIZAC. | PRESICIÓN |         | PRESICIÓN |        | PRESICIÓN  |                | PRESICIÓN |            | PAREDES    |       | TIRO CAZA |       | HOZA MENQL |       | TIRO EN |       | FUEGO Y |             | TOTAL        | PUNT.        | %   |       |
|  |       |                      |        | TENDIDO       | TENDIDO   | SENTADO | RODILLAS  | (PIE)  | CONTROLADO | VIARIOS FRENTE | 16 MTS    | MOVIMIENTO | MOVIMIENTO |       | TOTAL     | TOTAL |            |       |         |       |         |             |              |              |     |       |
|  |       |                      |        | 60 MTS        | 60 MTS    | 60 MTS  | 60 MTS    | 26 MTS | 8-16 MTS   | 16 MTS         | 16 MTS    | 24 MTS     | 60TS       |       |           |       |            |       |         |       |         |             |              |              |     |       |
|  |       |                      |        | CART.         | PUNT.     | CART.   | PUNT.     | CART.  | PUNT.      | CART.          | PUNT.     | CART.      | PUNT.      | CART. | PUNT.     | CART. | PUNT.      | CART. | PUNT.   | CART. | PUNT.   | CART.       | PUNT.        |              |     |       |
|  |       |                      |        | 5             | 50        | 5       | 50        | 5      | 50         | 5              | 50        | 5          | 50         | 5     | 50        | 5     | 50         | 5     | 75      | 5     | 80      | 5           | 41           | 100          | 625 | 100   |
| 1  |       | P1                   | U.1    | 5             | 23        | 5       | 27        | 5      | 37         | 5              | 35        | 5          | 30         | 5     | 30        | 5     | 31         | 5     | 35      | 5     | 30      | 5           | 28           | 100          | 472 | 6832% |
| 2  |       | P2                   | U.1    | 5             | 29        | 5       | 16        | 5      | 33         | 5              | 5         | 5          | 16         | 5     | 16        | 5     | 41         | 5     | 5       | 5     | 16      | 5           | 40           | 100          | 435 | 6960% |
| 3  |       | P3                   | U.1    | 5             | 36        | 5       | 19        | 5      | 35         | 5              | 13        | 5          | 31         | 5     | 31        | 5     | 29         | 5     | 13      | 5     | 31      | 5           | 40           | 100          | 472 | 7552% |
| 4  |       | P4                   | U.1    | 5             | 35        | 5       | 30        | 5      | 41         | 5              | 25        | 5          | 41         | 5     | 41        | 5     | 41         | 5     | 25      | 5     | 41      | 5           | 12           | 100          | 421 | 6736% |
| 5  |       | P5                   | U.1    | 5             | 5         | 5       | 16        | 5      | 29         | 5              | 13        | 5          | 29         | 5     | 29        | 5     | 28         | 5     | 13      | 5     | 29      | 5           | 31           | 100          | 405 | 6480% |
| 6  |       | P6                   | U.1    | 5             | 13        | 5       | 31        | 5      | 40         | 5              | 32        | 5          | 41         | 5     | 41        | 5     | 40         | 5     | 32      | 5     | 41      | 5           | 6            | 100          | 388 | 6208% |
| 7  |       | P7                   | U.1    | 5             | 25        | 5       | 41        | 5      | 33         | 5              | 30        | 5          | 28         | 5     | 28        | 5     | 40         | 5     | 30      | 5     | 28      | 5           | 14           | 100          | 427 | 6838% |
| 8  |       | P8                   | U.1    | 5             | 13        | 5       | 29        | 5      | 8          | 5              | 45        | 5          | 40         | 5     | 40        | 5     | 12         | 5     | 45      | 5     | 40      | 5           | 10           | 100          | 385 | 6160% |
| 9  |       | P9                   | U.1    | 5             | 32        | 5       | 41        | 5      | 44         | 5              | 40        | 5          | 40         | 5     | 40        | 5     | 31         | 5     | 40      | 5     | 40      | 5           | 17           | 100          | 513 | 8208% |
| 10   |       | P10                  | U.1    | 5             | 30        | 5       | 28        | 5      | 17         | 5              | 19        | 5          | 12         | 5     | 12        | 5     | 6          | 5     | 19      | 5     | 12      | 5           | 19           | 100          | 371 | 5936% |
| 11   |       | P11                  | U.1    | 5             | 45        | 5       | 40        | 5      | 37         | 5              | 29        | 5          | 31         | 5     | 31        | 5     | 14         | 5     | 29      | 5     | 31      | 5           | 34           | 100          | 487 | 7792% |
| 12   |       | P12                  | U.1    | 5             | 40        | 5       | 40        | 5      | 41         | 5              | 37        | 5          | 6          | 5     | 6         | 5     | 10         | 5     | 37      | 5     | 6       | 5           | 6            | 100          | 440 | 7040% |
| 13   |       | P13                  | U.1    | 5             | 19        | 5       | 12        | 5      | 8          | 5              | 3         | 5          | 14         | 5     | 14        | 5     | 17         | 5     | 3       | 5     | 14      | 5           | 28           | 100          | 355 | 5680% |
| 14   |       | P14                  | U.1    | 5             | 29        | 5       | 31        | 5      | 26         | 5              | 8         | 5          | 10         | 5     | 10        | 5     | 19         | 5     | 8       | 5     | 10      | 5           | 40           | 100          | 416 | 6656% |
| 15   |       | P15                  | U.1    | 5             | 37        | 5       | 6         | 5      | 19         | 5              | 27        | 5          | 17         | 5     | 17        | 5     | 34         | 5     | 27      | 5     | 17      | 5           | 40           | 100          | 382 | 6112% |
| 16   |       | P16                  | U.1    | 5             | 3         | 5       | 14        | 5      | 29         | 5              | 27        | 5          | 6          | 5     | 19        | 5     | 6          | 5     | 27      | 5     | 19      | 5           | 12           | 100          | 318 | 5088% |
| 17   |       | P17                  | U.1    | 5             | 8         | 5       | 10        | 5      | 36         | 5              | 33        | 5          | 14         | 5     | 34        | 5     | 14         | 5     | 33      | 5     | 14      | 5           | 31           | 100          | 319 | 5104% |
| 18   |       | P18                  | U.1    | 5             | 27        | 5       | 17        | 5      | 38         | 5              | 25        | 5          | 10         | 5     | 29        | 5     | 10         | 5     | 25      | 5     | 10      | 5           | 6            | 100          | 400 | 6400% |
| 19   |       | P19                  | U.1    | 5             | 27        | 5       | 19        | 5      | 33         | 5              | 45        | 5          | 17         | 5     | 41        | 5     | 17         | 5     | 45      | 5     | 17      | 5           | 14           | 100          | 354 | 5664% |
| 20   |       | P20                  | U.1    | 5             | 33        | 5       | 34        | 5      | 28         | 5              | 35        | 5          | 19         | 5     | 28        | 5     | 19         | 5     | 35      | 5     | 19      | 5           | 50           | 100          | 487 | 6562% |
| <b>TOTAL</b>   |       |                      |        |               |           |         |           |        |            |                |           |            |            |       |           |       |            |       |         |       |         | <b>2000</b> | <b>410,1</b> | <b>6562%</b> |     |       |

## b. Cuadros De Efectividad De Tiro

Tabla 4

## Efectividad de tiro

| RENDIMIENTO   | Cantidad | Porcentaje |
|---------------|----------|------------|
| B(50%)        | 0        | 0          |
| MB(50% A 80%) | 8        | 2,1        |
| S(80% A 100%) | 365      | 97,86      |
| TOTAL         | 373      | 100        |

## c. Tablas De Consumo De Munición

Tabla 5

## Consumo de munición

## INGRESOS

CARTUCHOS 5,56 MM RETIRADOS DE LA BODEGA DEL BIMOT

15

10000

|  |       |
|--|-------|
| TOTAL DE INGRESOS  | 10000 |
| <b>EGRESOS</b>   |       |
| CARTUCHOS 5,56 MM DISPRADOS POR EL PERSONAL DE OFICIALES Y VOLUNTARIOS DEL BITMOT 15 | 10000 |
| <b>TOTAL EGRESOS</b>   | 10000 |
| <b>BLANCE</b>  |       |
| INGRESOS   | 10000 |
| EGRESOS  | 10000 |
| SALDO  | 0     |

#### **d. Informes De Finalización De Tiro**

Los mismos que reposan en las unidades y sirven para poner en conocimiento al mando sobre las prácticas de tiro realizadas, con datos estadísticos de los resultados, y las recomendaciones pertinentes para mejorar en los procedimientos de planificación, ejecución, seguimiento y evaluación.

#### ***Validez Y Confiabilidad***

Considerando que la documentación y datos presentados para el estudio son de carácter oficial, su confiabilidad y validez son muy elevados, no obstante, por referirse a un tema de gran vulnerabilidad, es necesario acotar que solamente se presentaran los resultados generales, sin presentar particularidades y estudios profundos, que pongan en riesgo la información confidencial presentada.

#### **Técnicas De Análisis De Datos**

Para este estudio empleamos los formularios de Google, herramientas que tienen una alta confiabilidad y que permitieron realizar las encuestas a los dos segmentos, oficiales y voluntarios. Mediante un análisis cualitativo y cuantitativo.

Los resultados que se presentaran serán ordenados, clasificados en cuadros estadísticos, en gráficas elaboradas y sistematizadas, con el propósito de hacerlas

comprensibles., con toda la información relevante, no obstante, los resultados que se presentaran se enmarcaran en niveles generales, observando la confidencialidad de la información.

### **Técnicas De Comprobación De Hipótesis**

El análisis de la información documental, así como el empleo de las encuestas al personal militar profesional, contribuye a probar la hipótesis

Acorde a lo expuesto en apartados anteriores el proceso de validación de la hipótesis en base a un escrutinio o una prueba, se sustentan en la información obtenida por los autores.

## Capítulo IV

### Resultados De La Investigación

#### Análisis De Los Resultados

Sobre la base de los contenidos expuestos en la presente investigación, se atribuye que existe una gran relevancia e importancia de la simulación de tiro de armas de pequeño calibre como son de pistola y fusil, como un mecanismo alternativo a las prácticas de tiro real, adaptándolas a los nuevos escenarios y amenazas que actualmente manejan los Estados.

La situación actual en las que se encuentran las unidades militares, en lo correspondiente a planificación, ejecución y seguimiento del entrenamiento de tiro de armas de pequeño calibre, conforme a los estudios realizados la dividiremos en tres partes: Situación actual de los polígonos virtuales, situación actual del entrenamiento de tiro de pistola y fusil y finalmente los datos que revelan las encuestas sometidas al personal de oficiales y voluntarios de las unidades del Ejército.

#### a. Situación Actual De Los Polígonos Virtuales:

Uno de los principales instrumentos para mejorar la efectividad en el tiro es la práctica constante del personal militar, ya sea en ambientes cerrados o al aire libre en los que la simulación tiene una alta repercusión. No obstante, en la actualidad se ha reducido de manera significativa estos espacios instalados en las unidades operativas, por múltiples razones, tal como se pone en consideración, en la *tabla N° 9*. Sin embargo, existe la posibilidad de generar proyectos que potencialicen el entrenamiento simulado a nivel general en el Ejército.

Al momento se encuentran inhabilitados 9 polígonos virtuales, instalados en su mayoría por parte del CICTE-ESPE. Las principales razones por la que estos polígonos han perdido su confiabilidad y capacidad de entrenamiento están dadas por:

- Han perdido su funcionalidad en el pasar del tiempo, ya que sus componentes básicos como son los receptores, sensores, equipo eléctrico, electrónica, componentes mecánicos, sumado a la obsolescencia del material (siluetas, hardware y software).
- Los acoples de las armas, están estandarizadas para la utilización de armas tipo: fusil M-16 y pistola Tayser, las mismas que no son las disponibles en las unidades tácticas del Ejército.
- Dentro de los requerimientos para la recuperación de estos simuladores, se destaca la inspección general de todos los sistemas y componentes de los simuladores por parte de personal especialista, sin embargo, la tecnología en la cual se basan estos equipos es muy antigua y no sería conveniente la recuperación o actualización, por cuanto ya no están vigentes en el mercado, y los recursos disponibles se podrían emplear en sistemas actualizados.
- La falta de personal especialista para el control, monitoreo y seguimiento de las prácticas de tiro, así como el costo para la operación, mantenimiento y soporte técnico de los polígonos no ha sido considerado por parte de los usuarios (batallones, Escuelas de Formación).

**Tabla 6**

*Situación actual de los polígonos virtuales de las unidades operativas de la fuerza terrestre*

| ORD | UBICACIÓN | UNIDAD              | AÑO    | RECURSOS       | FECHA FUNCIONAMIENTO | PERSONAL ENTRENADO     | VALOR INVERSIÓN | ESTADO ACTUAL   |
|-----|-----------|---------------------|--------|----------------|----------------------|------------------------|-----------------|---|
|     |           | ID.E “SHYRIS”       | Jun-05 | CICTE          | 1-ene-2006           | Sin registro           | 8.500           | No se encuentra habilitado requiere su modernización                                    |
| 1   | I D.E     | 13BI “PICHINCHA”    | 2002   | Propios medios | No funciona          | No se entrenó personal | 14.074,70       | No opero como polígono virtual  |
|     |           | 9B.FE “PATRIA”      | 2010   | CICTE          | 4-oct-2010           | Sin registro           | 48.954,00       | No se encuentra habilitado, requiere su modernización                                   |
| 2   | II D.E    | 5 BI “GUAYAS”       | 2000   | Propios medios | Sin registro         | Sin registro           | Sin registro    | Dejo de funcionar en el año 2010. No se encuentra habilitado, requiere su modernización |
| 3   | III D.E   | BIMOT 2 “IMBABURRA” | 2010   | CICTE          | 1-jun-2010           | Sin registro           | 30000           | Dejo de funcionar el año 2015 no se encuentra habilitado requiere su modernización      |
| 4   | IV D.E    | 17 B.S “PASTAZA”    | 2009   | CICTE          | 9-oct-2009           | 500 efectivos          | 33.448,54       | Dejo de funcionar el año 2011 no se encuentra habilitado requiere su modernización      |
| 5   | CEE       | B.E 69 “CHIMBORAZO” | 2012   | Propios medios | 1-jun-2013           | 610 efectivos          | 139.476,02      | No se encuentra habilitado, requiere su modernización                                   |
| 6   | CEDMT     | ESMIL               | 2005   | CICTE          | Sin registro         | Sin registro           | Sin registro    | No se encuentra habilitado, requiere su modernización                                   |
|     |           | ESFORST             | 2006   | CICTE          | Sin registro         | Sin registro           | Sin registro    | No se encuentra habilitado, requiere su modernización                                   |

**b. Situación Actual Del Entrenamiento De Tiro De Pistola Y Fusil:**

En base a situación actual por la que atraviesan las unidades operativas de la Fuerza y acorde a las normas de utilización de los polígonos de tiro en las Unidades del Ejército (Directiva COT 2015), se resalta que el conocimiento y la práctica de técnicas de tiro con el personal militar del Ejército eleva el nivel de efectividad y eficiencia, manteniendo un alto índice de operatividad.

Estos atributos se consiguen no solamente en relación con el tiro, sino en el marco táctico operativo de la unidad, la instrucción y entrenamiento de tiro seco y real que se complementa con la condición de simulación de combate y la práctica, con la finalidad de adquirir destrezas en base a la técnica.

Para alcanzar estos objetivos, y considerando la limitada disponibilidad de espacios de entrenamiento, se ha dispuesto la utilización de un polígono que presta las condiciones necesarias para el entrenamiento y capacitación permanente del personal militar. Por lo que partiremos con la ubicación del polígono de tiro.

### **c. Ubicación Del Polígono**

Para las prácticas reales de tiro de pistola y fusil, se utilizan los espacios disponibles de las unidades militares, para este caso en particular se emplea el polígono de tiro ubicado en San Antonio de Playas, junto al del Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación del Ejército (C.I.E.C.E).

### **d. Prácticas De Tiro Real**

La instrucción y el entrenamiento constituyen el componente vital para mantener los más altos estándares profesionales y técnicos de los miembros de la institución, puesto que mantienen y mejoran las competencias y destrezas del personal militar, lo que permite



un efectivo nivel de alistamiento de las unidades, orientando el cumplimiento de la misión del reparto orgánico.

Permanentemente se planifican los ejercicios en el terreno, y se ejecutan en base a las necesidades y requerimientos institucionales para verificar los alcances en instrucción y entrenamiento logrados con el personal militar, estos ejercicios colectivos planteados en situaciones de imitación al combate para conseguir la mejor aplicación posible en los objetivos de entrenamiento.

De acuerdo al estudio realizado y en base a la normativa vigente se cumplen entre otras las siguientes actividades:

- Ejercicios en el terreno con tropas y sin tropas
- Actividades físicas de aplicación militar, deportes y destrezas militares
- Entrenamiento de personal en actividades en tiempo real, donde puedan obtener información, aclarar la situación, conformar o negar la presencia de amenazas y factores de riesgo en sus jurisdicciones, planificar y conducir operaciones futuras.
- Prácticas de tiro con el armamento individual de dotación del personal de oficiales, voluntarios y conscriptos, donde se mantiene las competencias individuales y colectivas, desarrollándose una vez concluido el ejercicio aplicativo a nivel compañía en sus lugares de guarnición y en los polígonos de las unidades respectivas.

A continuación, se detalla las actividades más importantes dentro del tiro de armas de pequeño calibre:

### **Figura 8**

*Lecciones rutinarias de tiro con unidades tipo batallón 2015*



*Nota:* Tomado de Archivo Midena 2015

Una de las prácticas más habituales dentro del proceso de instrucción de tiro de pistola y fusil se le considera al tiro seco, por cuanto le permite al tirador realizar los procedimientos mecánicos para alinear los aparatos de puntería, realizar el tiro seco, y las correcciones de las posiciones del tirador, desarrollando procesos mecánicos reiterados a fin de llegar a las mejores condiciones para el tiro real.

Este proceso de una u otra manera se constituye en uno de los pasos más importantes, puesto que le permite al tirador, ubicarse dentro del área asignada con su arma, además ejecutar los pasos previos de carga y descarga del armamento, como paso preliminar del tiro real.

Adicionalmente, una vez ya ejecutado la alineación arma-objetivo se procede a disparar, las veces que sean necesarias, hasta alcanzar un nivel adecuado de respuesta para ejecutar el disparo.

**Figura 9**

*Lecciones rutinarias de tiro con unidades tipo batallón 2015*



*Nota:* Tomado de Archivo Midena 2015

Una vez obtenido un nivel adecuado, en la ejecución del tiro seco, se continúa con el tiro real, para lo cual se evidencian los requerimientos mínimos de tiros por lección para alcanzar una alta efectividad en el entrenamiento, tal como consta en el siguiente cuadro:

**Tabla 7**

*Mínimos de tiros por lección para alcanzar una alta efectividad en el entrenamiento*

| UNIDAD                    | No  |
|---------------------------|-----|
| UNIDAD                    | x   |
| PERSONAL                  | 361 |
| CERIAMIENTO               | 10  |
| FAMILIARIZACIÓN           | 14  |
| PRECISIÓN DE PIE          | 15  |
| PRECISIÓN DE RODILLAS     | 15  |
| PRECISIÓN TENDIDO         | 15  |
| TIRO DE COMBATE DE FRENTE | 15  |
| TIRO DE COMBATE IZQUIERDA | 15  |
| TIRO DE COMBATE DERECHA   | 15  |

| UNIDAD                           | No     |
|----------------------------------|--------|
| TIRO MOZAMBIQUE                  | 40     |
| TOTAL DE MUNICIÓN POR PERSONA    | 154    |
| TOTAL DE MUNICIÓN A SER EMPLEADA | 55.594 |

*Nota:* Tomado del COT 2015

### Recursos:

Como base para esta propuesta se consideró a una unidad táctica tipo batallón con un personal de 361 militares, para lo cual realizará en primera instancia un tiro de cereamiento del fusil, posteriormente 14 tiros de familiarización, 15 de precisión de la posición de pie, 15 de precisión de la posición de rodillas, 15 de precisión de la posición de tendido, 15 tiro de combate de frente, 15 tiro de combate izquierda, 15 tiro de combate derecha, 40 tiro Mozambique, dando un total de 154 cartuchos por persona y por lección, dando un total por la unidad de 55594 cartuchos.

En este contexto, se deduce que: para una sola lección de tiro de fusil en el año, se requiere por lo menos los siguientes recursos:

- Munición Nacional:

$$55.594 \text{ (cartuchos 0,56 S.B.)} \times 0.85 \text{ (\$ c/cartucho)} = \$47254,9$$

- Munición Importada:

$$55.594 \text{ (cartuchos 0,56 S.B.)} \times 0.75 \text{ (\$ c/cartucho)} = \$41695,5$$

De estos rubros se desprende que en una sola práctica de tiro de fusil realizado por una unidad tipo batallón se requiere una inversión entre 41695, 5 a 47254,9 dólares, valor que únicamente se refiere a la munición calibre 5,56 consumida.

Cabe indicar que durante el año 2016 se efectuaron prácticas de tiro con las unidades militares de la jurisdicción, con un promedio de 96 personas por unidad y con una

lección de 20 cartuchos por persona, con un porcentaje de eficiencia del 84,49% (promedio sobre 200 puntos =168,98).

El consumo de la munición para cada lección de tiro real debe estar planificada y empleada acorde a las disposiciones, normativa y reglamentación, así como sujeta a lo articulado por el Comando Logístico Terrestre, en base a la disponibilidad y niveles de la munición, por cuanto desde el 2016 no se ha realizado adquisiciones de estos artículos.

En este sentido, es muy importante contar con un adecuado stock de munición de los calibres anteriormente indicados, para realizar las respectivas prácticas de tiro, con el fin de alcanzar un elevado nivel de entrenamiento, tal como lo dispone la normativa y que se detalla a continuación:

**Tabla 8**

*Detalle de la munición 9mm a ser disparada en lecciones de tiro*

| <b>RANGO</b>              | <b>LECCIÓN DE TIRO</b>                         | <b>CANTIDAD MUNICIÓN</b> |
|---------------------------|--|--------------------------|
|                           | FAMILIARIZACIÓN                                | 5                        |
|                           | PRECISIÓN                                      | 8                        |
|                           | PRECISIONES PARES CONTROLADOS                  | 10                       |
|                           | MOZAMBIQUE                                     | 15                       |
|                           | ÍNDICE DE BLANCOS CON DESENFUNDE EN MOVIMIENTO | 15                       |
| OFICIALES<br>SUBOFICIALES | TIRO CON FATIGA (DISTANCIA RECORRIDO 60MT)     | 5                        |
|                           | CAMBIO DE CARGADOR EN MOVIMIENTO               | 12                       |
|                           | TRANSICIÓN (PRINCIPAL A SECUNDARIA)            | 10                       |
|                           | PISTA DE MOVIMIENTO (CALLEJÓN DE BLANCOS)      | 12                       |
|                           | PISTA DE ESTRÉS                                | 8                        |
|                           | <b>TOTAL</b>                                   | <b>100</b>               |

*Nota:* Tomado del COT 2015

- Munición Nacional: 100 (cartuchos 9mm S.B.) x 0.38 (\$ c/cartucho) = \$38

- Munición Importada:  $100(\text{cartuchos } 9\text{mm S.B.}) \times 0.35 (\$ \text{ c/cartucho}) = \$35$

De estos rubros se desprende que en una sola práctica de tiro de pistola realizado por una unidad tipo batallón (20 oficiales/suboficiales), se requiere una inversión entre 700 a 760 dólares, valor que únicamente se refiere a la munición calibre 9mm consumida.

Para el caso de entrenamiento de tiro de pistola, este no se ha realizado en el CIECE, en el último año, por cuanto no ha existido la disponibilidad de munición.

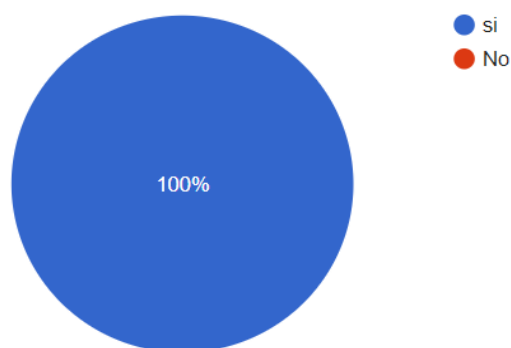
#### e. Datos De Las Encuestas:

A continuación, se detallan los resultados de las encuestas por pregunta:

1. ¿Considera que la práctica de tiro real es fundamental en el entrenamiento del personal militar?

**Figura 10**

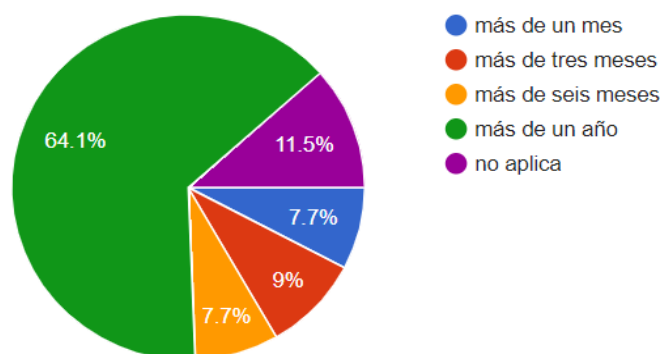
*Resultados de la pregunta 1 de la encuesta realizada*



2. ¿Cuándo fue la última vez que realizó una práctica de tiro de pistola?

**Figura 11**

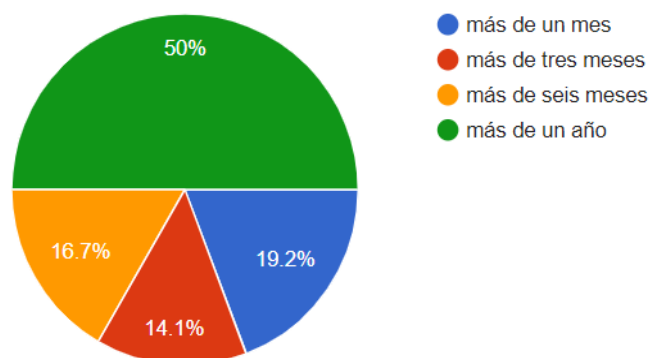
*Resultados de la pregunta 2 de la encuesta realizada*



3. ¿Cuándo fue la última vez que realizó una práctica de tiro de fusil?

**Figura 12**

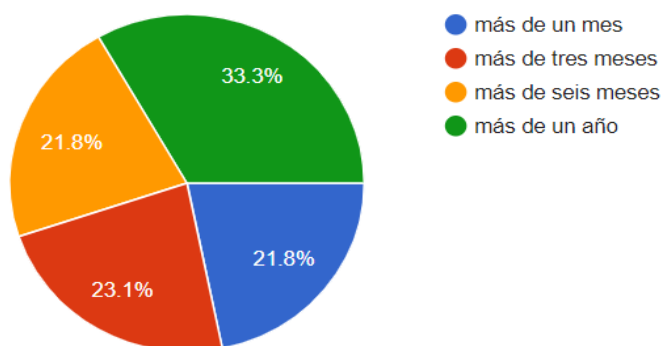
*Resultados de la pregunta 3 de la encuesta realizada*



4. En la unidad que actualmente presta sus servicios ¿Cuándo fue la última vez que realizaron lecciones de tiro de fusil?

**Figura 13**

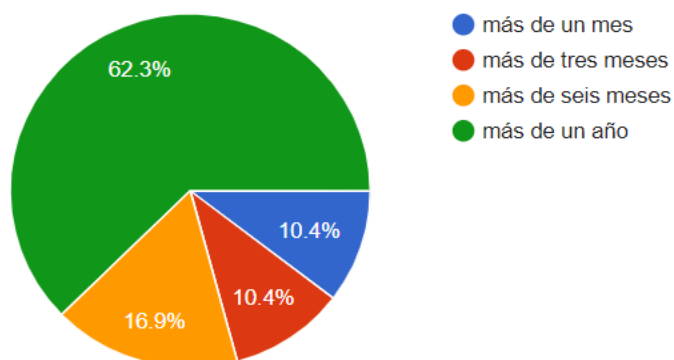
*Resultados de la pregunta 4 de la encuesta realizada*



5. En la unidad que actualmente presta sus servicios ¿Cuándo fue la última vez que realizaron lecciones de tiro de pistola?

**Figura 14**

*Resultados de la pregunta 5 de la encuesta realizada*

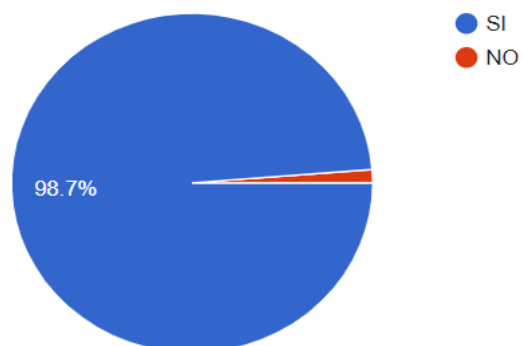


6. Recomendaría la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil como mecanismo alternativo a las prácticas de tiro real

**Figura 15**

*Resultados de la pregunta 6 de la encuesta realizada*

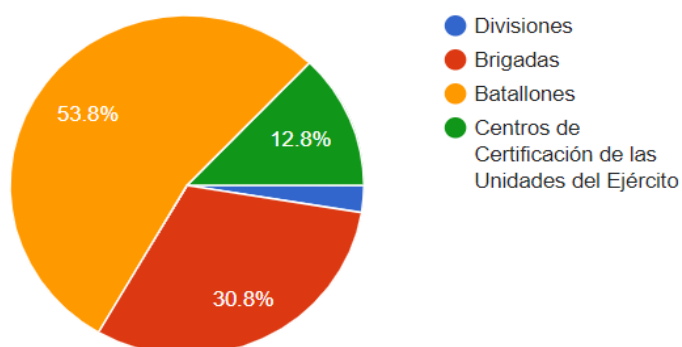




7. ¿Dónde deberían estar ubicados los simuladores de tiro de armas de pequeño calibre?

**Figura 16**

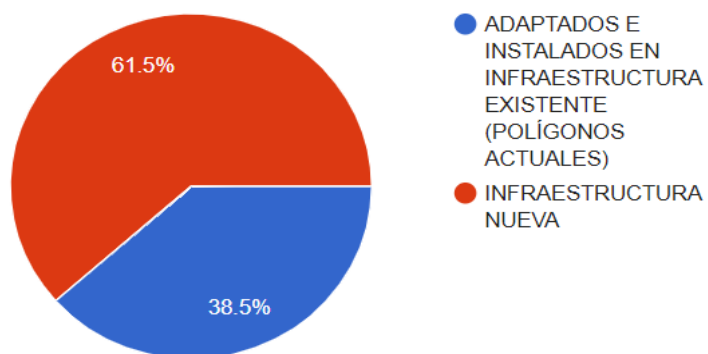
*Resultados de la pregunta 7 de la encuesta realizada*



8. ¿Qué características debería tener el simulador para que contribuya a la preparación del personal militar?

**Figura 17**

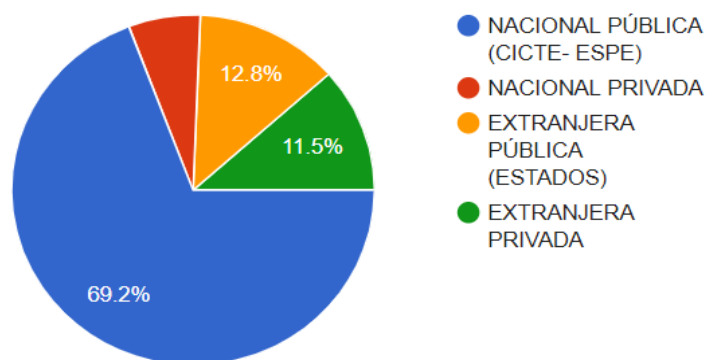
*Resultados de la pregunta 8 de la encuesta realizada*



9. ¿La implementación del simulador de armas de pequeño calibre, a cargo de qué instituciones deberían estar?

**Figura 18**

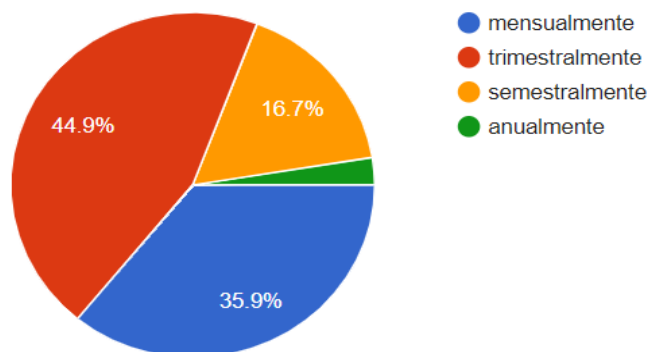
*Resultados de la pregunta 9 de la encuesta realizada*



10. ¿Con qué frecuencia se deberían realizar las prácticas de tiro en el simulador?

**Figura 19**

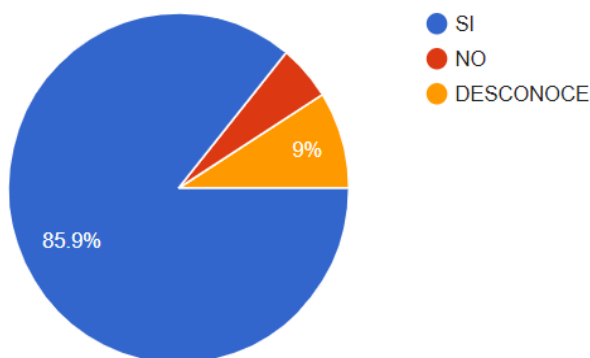
*Resultados de la pregunta 10 de la encuesta realizada*



11. ¿Considera que el empleo de gafas y juegos de realidad virtual, contribuyen a desarrollar las habilidades de proyección espacial individual?

**Figura 20**

*Resultados de la pregunta 11 de la encuesta realizada*

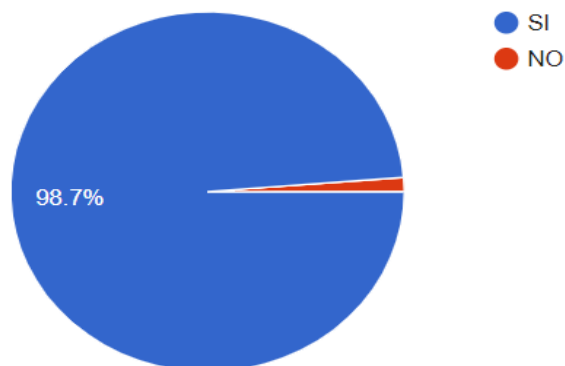


12. ¿Conoce usted que las fuerzas élites convencionales como SAS en Inglaterra, GRENZCHUTZGRUPPE 9 en Alemania, SPETSNAZ en Rusia, RANGERS en Estados Unidos y AFEAU en Colombia alcanzan sus objetivos de manera quirúrgica, solamente en base al entrenamiento, complementando su preparación con prácticas de tiro real y simulación en salas negras especiales en entornos virtuales?

¿En este sentido recomendaría la implementación de un polígono virtual en el Ejército ecuatoriano?

**Figura 21**

*Resultados de la pregunta 12 de la encuesta realizada*



Como análisis de la encuesta se desprende lo siguiente:

1. El cien por ciento de los encuestados consideran que la práctica del tiro real es fundamental en el entrenamiento del personal militar, especialmente para cumplir las misiones constitucionales y en apoyo a otras instituciones del Estado.
2. El 64,1% de los encuestados realizaron la práctica de tiro de pistola en un tiempo mayor aun año, lo que nos permite deducir que la capacidad operativa en esta actividad se ha visto afectada por la falta de prácticas reales de tiro de pistola.
3. El 50% de los encuestados no han realizado prácticas de tiro de fusil en un tiempo mayor a un año, lo que reduce la capacidad operativa de las unidades especialmente para el cumplimiento de misiones de defensa externa.

4. El 33% de los encuestados manifiestan que en su unidad militar no han realizado prácticas de tiro de fusil en más de un año
5. El 62,3% de los encuestados manifiestan que en su unidad militar no han realizado prácticas de tiro de pistola en más de un año
6. El 98,7 % de los encuestados recomiendan la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil como mecanismo alternativo a las prácticas de tiro real.
7. El 53,8 % de los encuestados recomiendan ubicar los simuladores de tiro de armas de pequeño calibre dentro de los batallones.
8. El 61,5% del personal militar indica que los simuladores deberían tener una infraestructura nueva
9. El 69,2% recomienda que el simulador debería estar a cargo de la empresa pública nacional (ESPE-CICTE)
10. El 44,9% considera que el tiro en el simulador se debería realizar de manera trimestral.
11. El 85,9% del personal militar considera que las gafas y juegos de realidad virtual contribuyen a desarrollar las habilidades de proyección espacial individual
12. El 98,7% del personal militar conoce que fuerzas especiales alrededor del mundo utilizan a la simulación como un mecanismo efectivo de entrenamiento y recomienda la implementación de un polígono virtual en el Ejército.

### **Discusión De Los Resultados**

Una vez hecho una revisión y visitas in situ de los diferentes polígonos de tiro y polígonos virtuales del Ejército ecuatoriano, y haciendo una comparación de las

necesidades, recursos, materiales, beneficio y factores positivos de cada uno de los métodos de entrenamiento se desprende la siguiente tabla:

**Tabla 9**

*Comparativa en tiempo real vs simulación*

| ORDEN | ITEM  | TIRO REAL | SIMULACIÓN |
|-------|---|-----------|------------|
| 1     | Requerimiento de gran cantidad de recursos  | X         |            |
| 2     | Se requiere de una planificación de tallada   | X         | X          |
| 3     | Puede ser comprobable su efectividad de manera inmediata  |           | X          |
| 4     | Se puede desarrollar en ambiente externos   |           | X          |
| 5     | Se presentan distintos ambientes operacionales y enemigos asimétricos   |           | X          |
| 6     | Se adiestra el personal profesional en técnicas y tácticas especiales de combate en selva                           |           | X          |
| 7     | Se actúa bajo presión psicológica, lo que le permite mejorar sus habilidades y destrezas en operaciones especiales  | X         | X          |
| 8     | Existe la posibilidad de actuar en tiempo real, procesar la información, aclarar la situación, confirmar o negar la |           | X          |
| 9     | Se puede realizar cambios de armamento, durante la ejecución continua de la práctica de tiro.                       |           | X          |
| 10    | Norma la ubicación del polígono de tiro (solamente para una dirección)  | X         |            |
| 11    | Requiere de cumplimiento de progresión de la instrucción en cuatro periodos con una duración de 38 semanas          | X         |            |
| 12    | Requiere de una gran cantidad de recursos para cada ejecución de tiro   | X         |            |
| 13    | Requiere de un alto presupuesto dentro de la programación anual de la Política Publica (PAPP)                       | X         |            |
| 14    | Requiere de la entrega de medos (munición, equipo, raciones de combate, etc.) por parte del COLOGE                  | X         |            |
| 15    | Requiere la movilización a grandes distancias para conseguir un polígono o área de tiro                             | X         |            |
| 16    | Requiere una gran capacitación del tirador  | X         | X          |
| 17    | Requiere la presencia de un médico y una ambulancia   | X         | X          |
| 18    | Requiere la movilización de vehículos, argumento y rancho   | X         | X          |
| 19    | Disponer de la presencia de encargado e SIS   | X         | X          |
| 20    | Esperar la disponibilidad del polígono y autorización   | X         |            |
| 21    | No se afecta los derechos humanos, de los animales y la naturaleza.   | X         |            |

Acorde a la información referida en la Tabla 7, se puede determinar que los simuladores o polígonos de tiro virtuales implementados por el CIECE-ESPE, en las distintas unidades del Ejército, ya cumplieron su tiempo de vida útil, y su habilitación, readecuación y adaptación a otra tecnología, se constituiría en un camino no recomendado, puesto que

al ver sus características estos no tienen compatibilidad por ser de varias tecnologías, a su vez poseen distintas plataformas y diferentes usos.

De acuerdo con lo dispuesto en la normativa legal, se debe realizar las prácticas de tiro de manera permanente, con el fin de alcanzar un gran porcentaje de efectividad y este entrenamiento sea la base para cumplir todas las misiones impuestas al Ejército.

Sin embargo, como se ha puesto de manifiesto en las encuestas hay un alto porcentaje de personas que no han realizado tiro de pistola y fusil por un lapso mayor a un año (64% y 50% respectivamente), lo que permite inferir, que no se está realizando periódicamente por la restricción del uso de munición de armas de pequeño calibre, así como de la falta de polígonos de tiro.

Estos inconvenientes, afectan a la práctica del tiro real en su conjunto, puesto que, para alcanzar un grado de efectividad y entrenamiento adecuado para el desarrollo de las operaciones, lo recomendable sería ejecutar dos lecciones de tiro por año, lo que permitirá además minimizar los riesgos laborales.

Para realizar el tiro real con la pistola calibre 9mm, y fusil calibre 5,56 se requiere de una gran cantidad de recursos, puesto que, tal como se indicó anteriormente, por ejemplo, para una unidad tipo batallón que dispone de un orgánico de 361 hombres (154 cartuchos por persona), el costo aproximado de entrenamiento de tiro de fusil, para las lecciones básicas de tiro sería de:

- Munición Nacional:  $55.594 \text{ (cartuchos 0,56 S.B.)} \times 0.85 \text{ (\$ c/cartucho)} = \$47254,9$
- Munición Importada:  $55.594 \text{ (cartuchos 0,56 S.B.)} \times 0.75 \text{ (\$ c/cartucho)} = \$41695,5$

Para el caso de un entrenamiento integral a todas las unidades del Ejército, únicamente de una lección de tiro se requieren los siguientes recursos:

a. Calibre 5,56mm:

**Tabla 10**

*Necesidades de munición calibre 5,56mm*

| PERSONAL  | NUMÉRICO | MUNICIÓN IMPORTADA        | MUNICIÓN NACIONAL         |
|-----------|----------|---------------------------|---------------------------|
|           |          | (0,75 ctvs.)              | (0,85 ctvs.)              |
|           |          | 154 cartuchos por persona | 154 cartuchos por persona |
| Oficiales | 3459     | 399.514,5                 | 452.783,1                 |
| Tropa     | 21228    | 2'451.834                 | 2'778.745,2               |
| Total     | 24687    | 2'851.348,5               | 3'231.528,3               |

b. Calibre 9mm:

**Tabla 11**

*Necesidades de munición calibre 5,56mm*

| PERSONAL  | NUMÉRICO | MUNICIÓN IMPORTADA        | MUNICIÓN NACIONAL         |
|-----------|----------|---------------------------|---------------------------|
|           |          | (0,35 ctvs.)              | (0,38 ctvs.)              |
|           |          | 100 cartuchos por persona | 100 cartuchos por persona |
| Oficiales | 3459     | 121.065                   | 131.442                   |
| Tropa     | 21228    | 742.980                   | 806.664                   |
| Total     | 24687    | 864.045                   | 938.106                   |

Como se indicó anteriormente, se requieren de dos lecciones de tiro al año para alcanzar una gran efectividad, por lo que se debería considerar entre 5'702.697 a 6'453.056,6 dólares, en lo correspondiente al tiro de fusil, y para el tiro de pistola: entre 1'728.190 a 1'876.212 dólares.

A este costo de la munición consumida, hay que sumarle los gastos administrativos (transporte, movilización e imprevistos), que en la actualidad no disponen las unidades del Ejército.



En base a las encuestas y sumada la importancia que significa el tiro seco, que se constituye un modo de simulación, es necesario incrementar un mecanismo alternativo que sustituya y/o complemente la práctica habitual, con un sistema de simulación, pero no necesariamente ubicado en el CIECE, ya que los costos de instalación y puesto a punto (infraestructura, hardware y software), en caso de implementarse un nuevo sistema, requiere de grandes cantidades de dinero, que al ser consultado en las proformas presupuestarias de las unidades, no constan por cuanto no son de prioridad.

### **Comprobación De La Hipótesis**

¿La implementación de un simulador de tiro de armas de pequeño calibre como son de pistola y fusil, fortalece la capacitación, preparación y entrenamiento del talento humano militar a nivel operativo y táctico, permitiéndole cumplir de forma satisfactoria la misión impuesta dentro de la Constitución de la República para Fuerzas Armadas?

Partiendo del criterio expuesto por Lévy, la simulación, nos otorga a parte de un entrenamiento sensorial y memorístico una gran imaginación, inteligencia individual y colectiva, que puesta en marcha de manera decidida traspasará las reglas de lo imaginable (Lévy P. , 2007)

Sobre la lógica de la simulación, es evidente que pasa a ser un elemento fundamental en la preparación dentro del Ejército, criterio compartido por especialistas en el área como son: Msc. Raul Morán (Security Advisor CPP), Msc Carlos Gaibor (Jefe de Seguridad del Banco Central del Ecuador), Mayo. Luis Guerra (oficial especialista en Material de Guerra y Mayo. Bolívar Jiménez, Subcomandante del GEO Ecuador, quienes coinciden con la práctica efectiva del tiro seco, ceriamiento de fusil y simulación (armas con retroceso

similar al tiro real), son necesarias en la actualidad para conformar cuerpos élites que permitan contrarrestar las amenazas existentes.

El sistema adecuado para el entrenamiento debería dotar al combatiente de espacios propios para la toma de decisiones, sumada a la versatilidad, y características adicionales que complementen un entrenamiento efectivo en base a la simulación en primera persona.

A criterio de Luis Guerra, en este contexto, se demuestra que la simulación se ha convertido en una práctica cotidiana dentro de los mejores Ejércitos del mundo, por cuanto las características ofrecidas por estos sistemas, incluyen el empleo de armamento versátil y ligero, fácilmente adaptables con instrumentos portátiles, particularidades que se constituyen ventajas dentro de los mundos infovirtuales como espacios de enseñanza aprendizaje, tal como los dispositivos puestos en consideración en otros países. También la práctica del tiro seco incluso en los grupos ilegales armados se constituye una forma de entrenamiento cotidiano, ya que lo combinan en una práctica de aproximadamente 1.000 tiros secos con uno real.

Según Bolívar Jiménez, la simulación también está al orden del día dentro de la preparación de las escuelas de formación de oficiales y tropa, puesto que otorgan a los usuarios nuevas destrezas y habilidades que se complementan de manera eficiente con el tiro real, por lo que se hace hincapié en las ventajas de la simulación y su cambio repentino en tiempo real por medio de la acción de avatares, constituyéndose en una gran ayuda para nuestra memoria a corto plazo. Del mismo modo nos habla de la simulación con armas de gran similitud a las reales, con mecanismos de retroceso que garanticen el empleo del arma ya en tiempo real, con escenarios multidimensionales propios de la actualidad.

## Capítulo V

### Propuesta

“Propuesta para la implementación de un simulador de tiro de pistola y fusil, para potencializar la capacitación, entrenamiento y destrezas de los miembros del Ejército ecuatoriano”

#### Datos Informativos

##### **Lugar:**

Cantón Playas.

Instalaciones del Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación del Ejército (C.I.E.C.E)

#### **Figura 22**

*Instalaciones del C.I.E.C.E.*



*Nota:* Tomado del archivo CCFFAA 2015

## **Antecedentes De La Propuesta**

Debido a los múltiples factores como son el surgimiento de las nuevas amenazas, el factor económico y el lineamiento político del gobierno de turno, se ha modificado el lineamiento político estratégico y por ende se plantean proyectos encaminados al desarrollo de las capacidades de Fuerzas Armadas, y se aplica procedimientos de ahorro de recursos a fin de priorizar las necesidades actuales de las Fuerzas.

Es así, que a falta de recursos e insumos necesarios para el entrenamiento del soldado, especialmente en el campo operativo, surge la necesidad de complementar al entrenamiento real de tiro de pistola y fusil, con un entrenamiento virtual, que garantice a los combatientes estar en óptimas condiciones de empleo, especialmente en el ámbito operativo y táctico, a fin de garantizar el cumplimiento de las misiones en las cuales el Ejército activamente participa como son el caso de: patrullajes en la frontera, retenes y control de TAMEX.

## **Justificación**

La simulación es un procedimiento muy utilizado en la actualidad, y de manera particular en la mayoría de Ejércitos del mundo, desde el reclutamiento en las escuelas e institutos de formación o a su vez preparando a personal altamente especializado como son las fuerzas élites convencionales como SAS en Inglaterra, Grenzschutzgruppe 9 en Alemania, Spetsnaz en Rusia, Rangers en Estados Unidos, Afeau en Colombia, entre otros. Por lo que puede ser adaptable a la realidad del Estado ecuatoriano por cuanto a través del Ejército se cumplen las mismas misiones de protección, seguridad y vigilancia en todo momento a lo largo del territorio nacional, donde surgen las amenazas, especialmente las que proceden

de los grupos ilegales disidentes de las FARC, y grupos ilegales armados a lo largo de las fronteras.

### **Objetivos**

Fortalecer el entrenamiento de tiro de pistola y fusil en el personal militar, mediante un mecanismo alternativo, que complemente el empleo real de munición calibre 5,56 y 9mm, mediante el empleo de un simulador en las Instalaciones del Centro de Instrucción, Entrenamiento y Certificación del Ejército (C.I.E.C.E)

### **Fundamentación Propuesta**

Esta propuesta se fundamenta en la urgente necesidad de contar con un mecanismo alternativo de entrenamiento para el personal del Ejército específicamente, por cuanto las nuevas amenazas, asimetrías e hibridez de la guerra, exigen de personal altamente entrenado en misiones de reconocimiento, combate en ambientes internos y externos.

Esta propuesta adicionalmente permite la capacitación en todo momento del personal del Ejército en situaciones completamente nuevas, eliminando el entrenamiento tradicional en base de siluetas, o dianas que representan a los blancos, que por sus características no contribuyen a la realidad de los nuevos escenarios, no así en el caso de los nuevos simuladores que permiten activar otros mecanismos de respuesta tanto de manera física como psicológica al tirador.

Por lo que el entrenamiento en un simulador otorgará nuevas capacidades y destrezas para mejorar de manera significativa ante un empleo real tanto en la efectividad el tiro como en el proceso de toma de decisiones a nivel táctico y operativo.

Este proceso, de planificación, ejecución y evaluación se lo debería llevar a cabo desde las Brigadas, por lo que atenderían el requerimiento y necesidad de uso de los simuladores a los batallones y unidades correspondientes.

Finalmente, esta propuesta en caso de ser materializada deberá ser implementada inicialmente en el CIECE, por cuanto son los encargados de certificar el nivel de entrenamiento de las tropas, y por considerarse que existen Centros de Evaluación por cada Brigada en el país, donde se encuentran áreas y espacios que permiten su adaptabilidad, tal como se evidencia en las siguientes tomas:

**Figura 23**

*Techo de la infraestructura del simulador.*



*Nota:* Tomado del archivo C.I.E.C.E. 2019

**Figura 24**

*Estructura del simulador.*



*Nota:* Tomado del archivo C.I.E.C.E. 2019

### **Figura 25**

*Exterior del simulador*



*Nota:* Tomado del archivo C.I.E.C.E. 2019

## **Diseño De La Propuesta**

Estará dividida en base a cuatro ámbitos fundamentales: normativa legal, requisitos técnicos (infraestructura, hardware, software), ámbito operacional, recursos financieros

### ***Normativa Legal***

Para poder implementar el uso de un simulador de tiro de pistola y fusil, es necesario recurrir a la normativa en vigencia, especialmente por considerarse un bien estratégico para la Defensa. Donde se deben cumplir las siguientes normas legales y en vigencia:

- Ley orgánica del servicio Nacional de Contratación Pública, y su reglamento.
- 1. Art. 26 de la LOSNCP que dice en su segundo párrafo “La participación de la consultoría extranjera, sea ésta de personas naturales o jurídicas, se limitará a los campos, actividades o áreas en cuyos componentes parciales o totales no existe capacidad técnica o experiencia de la consultoría nacional, determinadas por el Instituto Nacional de Contratación pública”.
- 2. Art. 25.2 de la LOSCNP que dice en su segundo párrafo “Para la adquisición de bienes, obras o servicios no considerados de origen ecuatoriano de acuerdo a la regulación correspondiente se requerirá previamente la verificación de inexistencia en la oferta de origen ecuatoriano...”. Concordante con el Art. 3 del Reglamento a la LOSCNP que en su tercer párrafo establece “Para la adquisición de bienes en el extranjero se requerirá, previamente la verificación de no existencia de producción u oferta nacional, e conformidad con el instructivo que emita el Instituto Nacional



de Contratación Pública (INCOP).”Acuerdo Ministerial del Ministerio de Defensa Nacional del 08 de agosto de 2018,

Establece que dentro de los procesos de contratación y adquisición de bienes y servicios se las realice a través de las Empresas Públicas de Fuerzas Armadas. Su Art. 3, establece “De acuerdo a la Ley de Contratación Públicas se apliquen los procedimientos para que el Ministerio de Defensa Nacional, Comando Conjunto, Fuerzas y sus entidades adscritas adquieran bienes considerando la siguiente prioridad:

1. Empresas de Fuerzas Armadas
  2. Empresas Locales y nacionales
  3. Empresas regionales
  4. Empresas mundiales.
- Reglamento Sustitutivo para la Contratación de Bienes Estratégicos y Prestación de Servicios Conexos Necesarios para la Defensa Nacional del Ministerio de Defensa Nacional

En base a las disposiciones impartidas en este ámbito legal, se desprende que se debe dar preferencia para la contratación de un bien estratégico y sus servicios conexos a los siguientes:

En primer lugar, a las empresas públicas, que cumplan todos los requisitos previamente establecidos en la ley, por lo consiguiente y en base a las encuestas citadas anteriormente se deriva al CICTE y/o ASTINAVE -EP para que desarrollen este proyecto que fortalece el cambio de la matriz productiva acorde a lo dispuesto en la Constitución y el Plan Nacional de Desarrollo.

En caso de compra de un simulador nuevo, se deberá establecer todas las garantías y cumplimiento efectivo de la normativa legal, no así en el caso de una donación en la que

interviene Gobierno- Gobierno, se deberán establecer parámetros que garanticen el óptimo funcionamiento del material y la sostenibilidad en el tiempo.

En segundo lugar, a las empresas privadas nacionales que desarrollen tecnología e innovación en el ámbito de la Defensa.

Se continuará con las empresas regionales, y mundiales, en cumplimiento a la normativa legal para empresas extranjeras.

### **Requisitos Técnicos**

**Tabla 12**

#### *Requisitos técnicos*

|                              |  | ESPAÑA         | EE.UU                       | REINO UNIDO | NORUEGA                   | MEXICO  | BRASIL   |
|------------------------------|--|----------------|-----------------------------|-------------|---------------------------|---|----------|
|                              | <b>Empresa</b>                           | Victrix        | Dismounted soldier training | Oculos Rift | Gafas de realidad virtual | Instituto de investigacion y desarrollo tecnologia de armas | Tecnobit |
| <b>ACCESORIOS</b>            | <b>Sistema de puntería</b>               | X              | X                           | X           | X                         | X   | X        |
|                              | <b>Sistema de detección de disparos</b>  | X              | X                           | X           | X                         | X   | X        |
|                              | <b>Sistema de retroceso</b>              | X              | X                           |             |                           |   |          |
|                              | <b>Sistema de grabación reproducción</b> | X              | X                           |             |                           |   |          |
|                              | <b>Lentes visores</b>                    | X              | X                           |             |                           |   |          |
| <b>HARDWARE</b>              | <b>Servidor</b>                          | X              | X                           |             |                           |   | X        |
|                              | <b>PC</b>                                | X              | X                           |             |                           |   | X        |
| <b>SISTEMA GRAFICO</b>       | <b>Dispare</b>                           | X              | X                           |             |                           |   | X        |
|                              | <b>No dispare</b>                        |                |                             |             |                           |   |          |
| <b>SISTEMA DE PROYECCIÓN</b> | <b>Pantalla de proyección</b>            | X              | X                           |             |                           |   |          |
|                              | <b>Ángulo de cobertura</b>               | 90.18<br>0.270 | 90.18<br>0.270              |             | 90.18<br>0                | 300   |          |
| <b>AUDIO</b>                 | <b>Normal</b>                            |                |                             |             |                           |   |          |
|                              | <b>Envolvente</b>                        | X              | X                           | X           | X                         | X   | X        |

A nivel técnico, esto es el empleo de hardware y software, se ha determinado que las empresas española y norteamericana disponen de una gran cantidad de accesorios, componentes y sistemas que de manera conjunta proporcionan un elevadísimo nivel de entrenamiento al usuario, sin embargo queda abierta la posibilidad para que en base a un proyecto real con la empresa pública del Estado, esto es a través del CICTE- ESPE se puedan establecer mecanismos que le permitan al Ejército contar con un sistema adaptable a nuestras necesidades y particularidades, tal es el caso de empleo contra las amenazas del narcotráfico, minería ilegal, y tamex.

Para el efecto se debe partir con un estudio de la posibilidad de participación del CICTE-ESPE, por cuanto son una institución que ha diseñado, construido e implementado simuladores de tiro en varias unidades del país, sin embargo, esta propuesta deberá ser analizada por cuanto se requiere de una adquisición de equipos de manera inicial, así como de transferencia de tecnología a fin de dar sostenibilidad al proyecto las mismas que estarían a cargo directo del CICTE, por ser su competencia.

Al gerenciar este proyecto, el CICTE, a través de su red de investigadores realizaría los estudios de factibilidad del proyecto, así como el análisis detallado del costo beneficio para la institución, formación y capacitación de instructores, personal técnico y especialista que brindarían soporte y mantenimiento a la inversión (simulador).

Como dato relevante, al momento se está materializando la donación de un simulador de tiro de armas de pequeño calibre en una unidad táctica del Ejército, en la que se encuentra el CICTE conjuntamente con especialistas extranjeros en el proceso de instalación y armado de los componentes (hardware y software), los mismos que han analizado el funcionamiento y detalles técnicos, a los cuales se deberán presentar

soluciones a la marcha, ya que son de una tecnología no disponible en el mercado de manera comercial y son adaptados a instalaciones existentes.

### **Ámbito Operacional**

**Tabla 13**

#### *Ámbito operacional*

|                    |                                      | ESPAÑA  | EE.UU                       | REINO UNIDO | NORUEGA                   | MEXICO  | BRASIL   |
|--------------------|--------------------------------------|---------|-----------------------------|-------------|---------------------------|---|----------|
| INSTALACIÓN        | Empresa                              | Victrix | Dismounted soldier training | Oculus Rift | Gafas de realidad virtual | Instituto de investigación y desarrollo tecnología de armas | Tecnobit |
|                    | Tiempo de instalación                | 7       | 15                          | 45          | 30                        | 30  | n/d      |
|                    | Infraestructura civil                | x       | x                           |             |                           |   |          |
| CAPACITACIÓN       | Mantenimiento rival y rival II       | x       | x                           |             |                           |   |          |
|                    | Operación del sistema                | x       | x                           |             |                           |   |          |
| MANUALES           | Operación                            | x       | x                           |             |                           |   |          |
|                    | Mantenimiento                        | x       | x                           |             |                           |   |          |
| GARANTÍAS TÉCNICAS | Mantenimiento preventivo, correctivo | x       | x                           |             |                           |   |          |
|                    | Soporte técnico                      | x       | x                           |             |                           |   |          |
| ACTUALIZACIÓN      | Adaptable a actualizaciones          | x       | x                           | x           |                           |   |          |
|                    | Disponible en el mercado             | x       | x                           | x           | x                         |   |          |

Dentro de este ámbito, es muy necesario recalcar, que el funcionamiento del sistema debe ser integral, desde la planificación, estudio, ejecución y evaluación. Esto es con un estricto cumplimiento de los estándares internacionales, por lo que para este efecto las empresas públicas y privadas nacionales y regionales no cumplen de manera efectiva, por ejemplo, el tiempo de entrega y disponibilidad de los sistemas de simulación ahora son extremadamente cortos, los plazos de entrega rápida como en el caso de Victrix es de 7

días, Dismounted soldier Training 15 días, tiempos en los cuales se hace imposible ofertar sistemas complejos con un alta fidelidad.

En el caso de compra o donación, de un sistema de simulación, este deberá tener la garantía de funcionamiento integral, por un lapso de tiempo pertinente, que permita cumplir el objetivo del proyecto.

**Tabla 14**

*Costo del sistema de simulación*

| <b>ESTADO</b>      | <b>EMPRESA</b>   | <b>COSTO</b> | <b>INCLUYE</b>       |
|--------------------|--|--------------|----------------------|
| <b>ESPAÑA</b>      | VICTRIX  | 1'000.000    | Infraestructura      |
| <b>EE. UU.</b>     | DISMOUNTED SOLDIER TRAINING                                      | 250.000      | Depende del proyecto |
| <b>REINO UNIDO</b> | OCULOS RIFT  | N/D          | Hardware y software  |
| <b>NORUEGA</b>     | GAFAS DE REALIDAD VIRTUAL  | N/D          | Hardware y software  |
| <b>MEXICO</b>      | INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA ARMADA | 250.000      | Depende del proyecto |
| <b>BRASIL</b>      | TECNOBIT   | 2'600.000    | Depende del proyecto |

### ***Recursos Financieros***

Los costos que se identifican en el cuadro son los que se han obtenido en fuentes abiertas y solamente son referenciales. Estos datos no disponen de valores como son los de estudios de factibilidad, estudio del terreno o espacio a construir, capacitación a usuarios de nivel jerárquico superior, supervisores, administradores, soporte técnico luego del cumplimiento de la garantía técnica, etc.

No obstante, con el fin de disponer de un espacio óptimo para materializar el polígono de tiro virtual en las instalaciones del Centro, es necesario realizar una adecuación a la plataforma principal en la que se levantará la infraestructura integral del simulador.

Para el efecto se debe considerar los siguientes rubros:

Tabla 15

## Presupuesto desglosado

| UNIDAD RESPONSABLE: Centro de Certificación            |  |              |            |        |                |               |                 |
|--|--|--------------|------------|--------|----------------|---------------|-----------------|
| ORD  | ADECUACIÓN DE POLÌGONO VIRTUAL DEL CENTRO DE CERTIFICACIÓN | DOCUM REFER. | UNID. MEDI | CANT.  | COSTO UNITARIO | COSTO SUBITEM | COST TOTAL ITEM |
| <b>INSTALAC. MANTTO. Y REPAR. EDIF. RECUBRIMIENTOS</b> |  |              |            |        |                |               | 43.795,97       |
| 1  | Plancha de acero naval 8mm (1524x6096mm)                   | Prof         | U          | 8,00   | 502,41         | 4019,28       |                 |
| 2  | Plancha de madera 12mmx1.22mmx2.44mm                       | Prof         | U          | 14,00  | 18,00          | 252,00        |                 |
| 3  | Ladrillo de Goma 500x500x25mm                              | Prof         | m2         | 30,00  | 24,00          | 720,00        |                 |
| 4  | Ladrillo de Goma 1000x1000x25mm                            | Prof         | m2         | 480,00 | 28,00          | 13440,00      |                 |
| 5  | Cable transmisiòn de datosVGA                              | Prof         | m          | 200,00 | 2,70           | 540,00        |                 |
| 6  | Angulo 40x40x3mm   | Prof         | m          | 30,00  | 6,00           | 180,00        |                 |
| 7  | Pintura alto tràfico                                       | Prof         | gl         | 2,00   | 33,20          | 66,40         |                 |
| 8  | Pintura anticorrosiva                                      | Prof         | gl         | 4,00   | 22,00          | 88,00         |                 |
| 9  | Pintura interior   | Prof         | m2         | 476,00 | 4,60           | 2189,60       |                 |
| 10   | Pintura exterior   | Prof         | m2         | 327,00 | 6,33           | 2069,91       |                 |
| 11   | Adhesivo   | Prof         | gl         | 10,00  | 28,60          | 286,00        |                 |
| 12   | Accesorios varios  | Prof         | Jgo        | 3,00   | 31,60          | 94,80         |                 |
| <b>INSTALACIONES ELÈCTRICAS</b>                        |  |              |            |        |                |               |                 |
| 13   | Alimentador ST1: 3#1/0(2) TTU+1#4TW, AWG                   | Prof         | M          | 180,00 | 22,34          | 4021,20       |                 |
| 14   | Covertidor de frecuencia de 50 a 60 Hz trifasico 220V      | Prof         | U          | 2,00   | 600,00         | 1200,00       |                 |
| 15   | Toamcorriente regulado                                     | Prof         | Pto        | 6,00   | 48,82          | 292,92        |                 |
| 16   | Tubo conduit D=1"  | Prof         | m          | 65,00  | 1,50           | 97,50         |                 |
| 17   | Codo conduit D=1"  | Prof         | U          | 12,00  | 0,70           | 8,40          |                 |
| 18   | Caja Tèrmica trifásica (8 Puntos)                          | Prof         | U          | 2,00   | 128,65         | 257,30        |                 |
| 19   | Breakers Monopolares 15 amp                                | Prof         | U          | 12,00  | 12,00          | 144,00        |                 |
| 20   | Breakers Bipolar 20 amp                                    | Prof         | U          | 2,00   | 22,26          | 44,52         |                 |

| UNIDAD RESPONSABLE: Centro de Certificación |   |              |            |        |                |               |                 |
|---|---|--------------|------------|--------|----------------|---------------|-----------------|
| ORD   | ADECUACIÓN DE POLÌGONO VIRTUAL DEL CENTRO DE CERTIFICACIÓN                    | DOCUM REFER. | UNID. MEDI | CANT.  | COSTO UNITARIO | COSTO SUBITEM | COST TOTAL ITEM |
| 21  | Luminaria de emergencia 1x50w-120V  | Prof         | U          | 7,00   | 45,55          | 318,85        |                 |
| <b>SISTEMA CLIMATIZACIÒN</b>                |   |              |            |        |                |               |                 |
| 22  | Ventilador de extracciòn centrifugo en linea 2600 CFM @0.75 WG, 756W, 127 V/1 | Prof         | U          | 1,00   | 3085,62        | 3085,62       |                 |
| 23  | Ventilador de extracciòn helicocentrifugo en linea 200 CFM@ 0.03 WG, 54W      | Prof         | U          | 2,00   | 960,54         | 1921,08       |                 |
| 24  | Ventilador de extraccion helicocentrifugo en linea 100 CFM @ 0.01 WG, 44W     | Prof         | U          | 2,00   | 452,12         | 904,24        |                 |
| 25  | Ventilador de suministro centrifugo en linea tipo caja 2500 CFM @ 0.16 WG     | Prof         | U          | 1,00   | 3086,60        | 3086,60       |                 |
| 26  | Difusor de suministro 9x12" de 275 CFM  | Prof         | U          | 10,00  | 101,75         | 1017,50       |                 |
| 27  | Rejilla de extracciòn 8x12"   | Prof         | U          | 16,00  | 48,41          | 774,56        |                 |
| 28  | Ductos Metàlicos de tol galvanizado sin aislamiento 0.60 mm espesor           | Prof         | U          | 309,00 | 8,16           | 2521,44       |                 |
| <b>SISTEMA CONTRA INCENDIO</b>              |   |              |            |        |                |               |                 |
| 29  | Extintor de polvo Quimico 10LBS   | Prof         | U          | 3,00   | 37,14          | 111,42        |                 |
| 30  | Extintor CO2  | Prof         | U          | 1,00   | 42,83          | 42,83         |                 |
|   | 22. SUMAN   |              |            |        |                | 43.795,97     | 43.795,97       |
|   | 23. COSTO DEL PROYECTO  |              |            |        |                |               | 49.051,49       |

En base a estos valores ocultos encontrados en este proyecto, se considera necesaria la participación de empresas e instituciones nacionales, puesto que estas garantizarían la viabilidad económica, de manera permanente en base a proyectos plurianuales que permitan mejorar y actualizar los sistemas en el transcurso del tiempo.

**Figura 26***Ejemplo de simulador*

*Nota:* Tomado de Vitra y Andrew Soleri A 2019

Una vez analizado el costo de lo que representa el entrenamiento de tiro real y la selección del simulador, que para este caso sería el de menor valor y mayores ventajas técnicas (Vitra y Andrew Soleri i A.) (\$250.000), se determinará como proyecto de inversión, para lo cual se utilizará los indicadores VAN y TIR, para la toma final de decisión de dicha inversión.

Como se indicó anteriormente, se requieren de dos lecciones de tiro al año para alcanzar una gran efectividad, por lo que se debería considerar entre 5'702.697 a 6'453.056,6 dólares, en lo correspondiente al tiro de fusil, y para el tiro de pistola: entre 1'728.190 a 1'876.212 dólares.

El mando militar no espera gastar más de 6'453.056,6 y 1'876.212 por el entrenamiento de tiro de fusil y pistola respectivamente, por lo que la rentabilidad del



simulador se verá a partir del siguiente año. Adicionalmente se deberá considerar que el empleo y uso del simulador deberá presentar un periodo de por lo menos cinco años para su funcionamiento, antes de ser sometido a una actualización.

INVERSIÓN: 250.000

**Tabla 16**

*Van y Tir*

| <b>VAN Y TIR</b>       |              |              |              |              |              |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>INVERSIÓN/flujo</b> | <b>AÑO 1</b> | <b>AÑO 2</b> | <b>AÑO 3</b> | <b>AÑO 4</b> | <b>AÑO 5</b> |
| <b>250.000</b>         | 8'329.268,6  | 8'329.268,6  | 8'329.268,6  | 8'329.268,6  | 8'329.268,6  |

Por ser considerado un proyecto social, para el ámbito de la seguridad de la población y sus recursos, este se somete a tasas de descuento del 5%, 10%, 12% y 15 %.

Por lo que representa una buena inversión.

## Capítulo VI

### Conclusiones

Como se ha podido apreciar en base a esta investigación, el Ejército ecuatoriano para cumplir con la misión constitucional, requiere mantener una sólida estructura funcional, una elevada capacitación y entrenamiento en base a sus capacidades estratégicas. En este sentido dentro de la formación y perfeccionamiento para alcanzar una adecuada capacidad militar para el entrenamiento se necesita de la experticia del soldado, especialmente en el tiro de armas de pequeño calibre como son de pistola 9mm, y fusil 5,56mm.

En base a esta premisa, existe dos métodos de entrenamiento que son ejecutados en el ámbito militar, especialmente con las armas de pequeño calibre, esto es tiro real y tiro seco (simulación), prácticas que son utilizadas de manera permanente en todas las unidades del país.

Sin embargo, las prácticas reales se han visto reducidas por falta de polígonos de tiro para armamento menor, así como insuficiente de munición (cartuchos 5,56mm y 9mm), por el elevado costo económico que este representa y que son necesarios para ejecutar estas lecciones por lo menos dos veces al año, afín de mantener a todo nuestro personal entrenado.

Bajo estas circunstancias se ha tomado como referencia a la simulación (virtual), como un método alternativo, que fortalezca esta capacidad militar de entrenamiento, con el fin de mantener a todas las unidades militares a punto para el cumplimiento de la misión asignada.

Como referencia se han tomado algunas de las particularidades empleadas por los mejores Ejércitos del mundo dentro del ámbito de la simulación, como espacios para la

enseñanza y el aprendizaje tomando como ejemplo el mundo de Second Life, elegido por la comunidad educativa como la plataforma donde desarrollar nuevas prácticas educativas de enseñanza y aprendizaje on-line.

Como contraparte al tiro real, tenemos a la simulación, la misma que en base a los criterios expuestos por personal experto y en concordancia a este estudio se presenta como la mejor alternativa para complementar la instrucción, otorgándole al disparador características y atributos que solo se pueden lograr con un adecuado sistema de simulación en primera persona.

El detalle de la planificación del tiro virtual, sumado a las bondades del sistema, donde el usuario puede actuar bajo ambientes extremos, enemigos asimétricos, misiones tácticas y operativas, cambio de armamento, actuación bajo alta presión psicológica y física, en tiempo real, a más de permitir obtener datos inmediatos a la ejecución de la práctica, se constituye en una solución efectiva para contribuir y fortalecer la capacitación, preparación y entrenamiento del talento humano militar a nivel operativo y táctico, permitiéndole cumplir de forma satisfactoria la misión impuesta dentro de la Constitución de la República para Fuerzas Armadas

A su vez, las ventajas de la simulación como modo de conocimiento y aprendizaje propio de la cibercultura, destacando el aspecto visual de estas simulaciones y la posibilidad de verlas cambiar en tiempo real por medio de la acción de los avatares, lo que constituye una gran ayuda para nuestra memoria a corto plazo y una amplificación de la imaginación y la inteligencia individual y colectiva.

En este contexto, se ha demostrado que la simulación parte como una necesidad del entrenamiento militar, puesto que desarrolla otras habilidades del combatiente, especialmente en entornos híbridos, no habituales en los que solamente se podría emplear

en situaciones reales, por lo que la simulación proporciona este entrenamiento en dimensiones altamente exigentes, reduciendo los riesgos de manera efectiva en todo momento.

En base a estas particularidades de la simulación, es prioritario establecer los mecanismos adecuados para que, en el Ejército ecuatoriano, se implemente un sistema de simulación para tiro de pistola y fusil, acorde a las particularidades y necesidades actuales presentadas en las unidades militares.

De la propuesta presentada por (Vitra y Andrew Soleri i A.), se deberá seguir una planificación rigurosa, que permita a través de proyectos de inversión plurianuales, materializar un sistema de entrenamiento óptimo para las unidades militares, a nivel batallón. Para que se puedan ejecutar los programas de entrenamiento de tiro de pistola y fusil de manera permanente en base a un entrenamiento simulado, y como alternativa a la falta de munición e insumos administrativos y logísticos que se pueda incurrir por la situación de austeridad que vive el país actualmente.

Tal como se presenta en las encuestas, la expectativa del personal militar es muy elevada, en la construcción de un sistema de simulación nuevo, adaptable a las necesidades propias de la institución, con mano de obra nacional, en la que se considera al CICTE-ESPE, como una de las alternativas más necesarias.

En este contexto, se deberá priorizar los recursos para que sea esta institución la que desarrolle un sistema de simulación virtual, con características propias de la revolución tecnológica actual y que contribuya al desarrollo del cambio de la matriz productiva nacional.

**Referencias Bibliográficas**

*Constitución de la República del Ecuador* . (2008).

Abdullah, I. (2009). *King Abdullah Special Operations Training Center (KASOTC)*.  
Military blog, 21-24.

Angarita, F. (2010). *El Airsoft, nuevas tecnologías de entrenamiento para las Fuerzas Militares de Colombia*. Escuela Superior de Guerra de Colombia.  
Defensa y Seguridad: Los desafíos del futuro, 46-55.

Carr, D. y. (2009). *Second Live, Immersion and Learning*. London: Social Computing and virtual Communities.

Echeverría, J. (2000). *Un mundo virtual*. Barcelona: Plaza & Janés.

Lafferriere, G. (2014). *El concepto de victoria en las guerras del siglo XXI. Una aproximación al concepto de hibridez en la guerra moderna*. Buenos Aires: Visión Conjunta.

Lévy, P. (2007). *Cibercultura. La cultura de la sociedad digital*. Barcelona: Anthropos. Universidad Autónoma Metropolitana.

Líra, R. (2014). *Diseño y seguimiento del proceso de investigación: realidad, método y concepto*. Managua: Santa Fé.

- Mancera, J. (2011). *La Ciberguerra china desde la lógica de la guerra irrestricta. Ciencia y Poder aéreo*. Argentina: Paidós.
- Manovich, L. (2005). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Barcelona: Paidós.
- Márquez, I. (2010). *La simulación como aprendizaje: educación y mundos virtuales. Nuevos medios, Nueva comunicación*. Madrid: Omega.
- Martí Sempere, C. (2006). *Tecnología de la Defensa. Análisis de la situación española*. Madrid: Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado.
- Romaniuk, S. (2016). *Cómo el Ejército de los EE. UU. Utiliza videojuegos 'violentos, caóticos y hermosos' para entrenar soldados*. *The conversation*, 23-32.
- Sánchez García, F. (2012). *El Conflicto híbrido ¿Una nueva forma de guerra? El enfoque multidisciplinar de los conflictos híbridos*, 11-24.
- Spencer, J. (2018). *Evaluación de algunos de los conceptos de la guerra del futuro*. *Military Review*, 1-10.
- Vargas, J. (2009). *El realismo y el neorrealismo estructural*. *Estudios políticos*, 113-124.
- Villalba, P. (2015). *Gerencia de tecnologías de simuladores de polígonos de tiro*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Virilio, P. (1989). *War and cinema*. Londres: Verso.

