



Facultad del Ejército

Escuela Superior de Guerra

“Tte Grl Luis María Campos”



TRABAJO FINAL INTEGRADOR

**Título: “Rediseño del Centro de Simulación y Experimentación del Ejército
(CESIME) en el contexto de un elemento de adiestramiento y certificación”**

**Que para acceder al título de Especialista en Conducción Superior de OOMMTT, presenta el
Mayor Rodolfo Andrés MOYANO**

Director de TFI: Coronel (R) Hugo GAILLARD

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 28 de Febrero de 2020.

Resumen

La Escuela Superior de Guerra, ha establecido como exigencia para la especialización en conducción superior de fuerzas terrestres, en el marco del Curso de Estado Mayor (COEM) año 2019, la confección de un proyecto y posterior trabajo final integrador, de un tema a elección de cada cursante.

En dicha circunstancia es que, se propone la investigación del “*Rediseño del Centro de Simulación y Experimentación del Ejército (CESIME) en el contexto de un elemento de adiestramiento y certificación*”, para lo cual el lector encontrará una problemática definida y un objetivo general, así como objetivos particulares en cada aspecto abordado, es por todo ello, que se ha realizado una investigación detallada de los entrenadores y simuladores que posee actualmente nuestra institución, un estudio bibliográfico tanto de escritores destacados en materia de organización, como de teorías aplicadas al aprendizaje. De igual manera y con similar profundidad de estudio, se analizó la bibliografía existente referida a los tipos de simuladores.

En el primer capítulo podrá hallarse una descripción de los simuladores que actualmente están distribuidos en el país, y cuya finalidad es la de determinar cuáles de ellos son los necesarios para el CESIME.

En el segundo capítulo, por su parte, se aplicarán conceptos teóricos referidos a enfoques sistémicos, aspectos referidos a diseño de organizaciones y la estructuración de las mismas, así como también se reflejará una estructura propuesta, buscando resolver de alguna manera la problemática planteada en el trabajo.

En el tercer capítulo, se realizará una referencia sucinta sobre los sistemas de simulación del ámbito regional, particularizado en Chile y Brasil, para finalizar realizando una comparación, tomando factores de comparación de interés para este trabajo.

Finalmente, se realizarán conclusiones finales referidas a los aspectos más salientes del análisis de todo lo investigado, determinando la factibilidad y aceptabilidad que tiene el rediseño de la organización que se menciona.

Palabras Claves: Simulación – Constructiva – Viva - Virtual-Rediseño - Adiestramiento-Certificación – Sistema -

INDICE		PÁGINA/S
INTRODUCCIÓN		
Resumen		ii
Tema de investigación		1
Tema acotado		1
Problema - Antecedentes y justificación del problema.		1 a 3
Planteo del problema		3
Objetivos generales y específicos – Marco Teórico		3 a 6
Metodología empleada		6
DESARROLLO		
CAPITULO 1		
Los sistemas de simulación necesarios para un centro de simulación en el Ejército		
Introducción		6
Sección I	Simulador Constructivo	7 a 8
Sección II	Simuladores Virtuales	9
Sección III	Simuladores Vivos	10 a 11
Conclusiones Parciales Capítulo 1		11 a 12
CAPITULO 2		
El diseño de una organización de simulación de adiestramiento y certificación		
Introducción		13
Sección I	La organización del Centro de Simulación	13 a 17
Sección II	Adiestramiento y Certificación	17 a 20
Conclusiones parciales del capítulo 2		20 a 21
CAPITULO 3		
Los sistemas de simulación en el ámbito regional		
Introducción		22
Sección I	Sistemas de simulación del Ejército de Chile	22 a 27
Sección II	Sistemas de simulación del Ejército de Brasil-comparación	27 a 29
Conclusiones parciales del capítulo 3		30

CONCLUSIONES FINALES	
Conclusiones finales	31 a 33
BIBLIOGRAFÍA	
Referencias Bibliográficas	34 a 35
ANEXOS	
Anexo 1- Esquema gráfico metodológico	36
Anexo 2- Distribución de simuladores en el país	37 a 41
Anexo 3- Entrevista al Jefe del CEMSE	42 a 44
Anexo 4- Entrevista al Jefe del CEOTAC	45 a 46
Anexo 5- Entrevista al Jefe del CECOMBAC	47 a 48
Anexo 6- Entrevista al TC Filipe Silva DO SANTOS	49 a 50
Anexo 7- Archivo Digital	51

Introducción

Tema

Área de investigación: Metodología de la Toma de decisiones Militares-Operaciones

Tema de investigación: Sistemas de simulación como herramienta de adiestramiento y certificación.

Tema acotado: Rediseño del Centro de Simulación y Experimentación del Ejército (CESIME) en el contexto de un elemento de adiestramiento y certificación.

Problema

Antecedentes y justificación del problema: Los sistemas de simulación representan una inquietud a resolver en el Ejército Argentino, y también lo ha sido en el ámbito regional (Chile y Brasil) donde se ha definido la necesidad de otorgarle a la simulación mayor preponderancia en el desarrollo de ejercitaciones, es por ello que en Chile por ejemplo, existe actualmente un Centro de Modelación y Simulación (A&S, 2015,p.14,21), que permite no solo adiestrar al combatiente individual y a fracciones de distintas magnitudes, sino que también permite realizar la modelización de escenarios virtuales, pudiendo emplear para ello las diferentes clases de simulación (constructiva, virtual y viva). Por su parte el Ejército de Brasil, posee en el Centro de Adiestramiento Sur (Página Oficial del CAS¹,2019) simuladores virtuales, simuladores para fracciones (viva) y simuladores para el adiestramiento de Estados Mayores. Las medidas adoptadas por los países mencionados, han evidenciado un avance significativo en provecho del adiestramiento, representando un salto de calidad en simulación debido principalmente a la variedad de simuladores. En nuestro país y en orden a lo anteriormente mencionado, se formó, en el año 2007, un centro de simulación llamado Centro de Adiestramiento para el Ejercicio de la Conducción y la Experimentación de Doctrina del Ejército (CAECED), pero no tuvo la evolución esperada. También es importante destacar que actualmente en este centro de simulación, solo se emplea una clase de simulación (simulación constructiva) por medio del sistema Batalla Virtual. El mismo está concebido para adiestrar a los Estados Mayores de las Grandes Unidades de Combate (GGUUC) y nivel Unidad en menor grado, en la toma de decisiones, no está diseñado para ser empleado en la “comprobación de planes”, como en algunos casos, erróneamente, se pretendió emplear.

¹ Centro de Adiestramiento Sur

También se realizan ejercitaciones con el Centro Argentino de Entrenamiento Conjunto para Operaciones Militares de Paz (CAECOPAZ), con apoyo de CESIME, específicamente en el empleo de simulación, utilizando particularmente el sistema de información geográfico disponible. Cabe resaltar que este centro de simulación tiene solo supervisión técnica de algunos simuladores en el ámbito de la Guarnición Militar Bs As, como los de tiro con armas portátiles, por ejemplo, teniendo para ello, una injerencia menor a la hora de asesorar y asistir sobre el correcto empleo de estos medios tecnológicos, sin realizar certificación alguna, proceso lógico que prosigue al adiestramiento.

Hoy en día el Ejército Argentino posee diferentes sistemas de simulación y simuladores en algunas de sus Brigadas lo que permite realizar adiestramiento. Podemos mencionar simuladores virtuales como el simulador para tripulación de tanques, o el simulador de vuelo para pilotos de helicópteros. En cuanto a simulación viva la referencia la representan los simuladores para fracciones de tropas de operaciones especiales como casas de fuego, simuladores para paracaidistas (puerta alta) y la necesidad de contar con lo que se conoce como “túnel de viento” para paracaidistas de apertura manual, debiendo recurrir para ello a simuladores de uso civil, debido a que la fuerza no dispone de los medios necesarios para adiestrar con este simulador. Estos, poseen ventajas que debieran ser aprovechadas con mayor asiduidad como la seguridad, la repetición y el costo, en comparación con ejecución de ejercicios en el terreno, que hoy en día representan asumir ciertos riesgos en materia de seguridad y de erogaciones que usualmente son elevadas. Es por ello que el presente trabajo plantea el rediseño de la estructura del actual CESIME en búsqueda de optimizar los medios y tender a la eficiencia en el uso de los mismos para obtener de este modo un beneficio sustancial en el adiestramiento de estados mayores, tripulaciones, pilotos, paracaidistas, etc.

Por último, es menester mencionar que no están contemplados en el Manual de Ejercicios (MFD 51-06), la ejecución de ejercicios con sistemas de simulación, ni publicaciones que abarquen cuestiones propias de ejercicios con empleo de sistemas de simulación con las salvedades del presente trabajo.

El Ejército Argentino se encuentra abocado a un proceso de reconversión que tiene por finalidad la racionalización de los procesos y que lo ha llevado a realizar modificaciones en sus organizaciones, en cuanto a simulación no plantea la problemática como se aborda en la presente investigación, y está más direccionado a la importancia de su uso, como uno de los objetivos de educación. Así mismo se han realizado diferentes trabajos finales integradores, investigaciones y estudios por parte de algunos oficiales de la Escuela Superior de guerra,

podemos mencionar a un trabajo final que hace referencia al empleo de los simuladores en forma integral en el desarrollo de la capacidad operacional (Garbini, Baretto, Magnani,2001), un trabajo que menciona como tema el empleo del CAECED con fines de adiestramiento operacional, supervisión y reunión de experiencias aprendidas de la fuerza (de la Vega, 2008), un estudio de estado mayor que plantea como debe ser la evaluación de los alumnos del Curso Básico de Estado Mayor durante el desempeño de ejercicios asistidos con simulación (Guerra,2008), el trabajo final de licenciatura sobre el entrenamiento con sistemas de simulación para el Ejército Argentino (Abello, López Meyer, Sara, 2003), y un trabajo realizado, relacionado a los sistemas de simulación para la toma de decisiones en la FAA (Atencio, 2015). Todos estos trabajos contribuyen a establecer un punto de partida para el presente trabajo, pero en su mayoría están apuntados a la toma de decisiones en simulación constructiva. A este respecto solamente existen algunos manuales confeccionados por personal de Centro de Investigación y Desarrollo de Software (CIDESO) y CESIME para el empleo específico en ejercicios, donde se expresan conceptos globales de simulación y particulares de Batalla Virtual (CIDESO,2014).

Planteo del Problema: ¿Como debe ser la estructura del CESIME para adiestrar y certificar por medio de sistemas de simulación y simuladores?

OBJETIVO

Objetivo general: Determinar el diseño necesario de CESIME para estar en condiciones de poder adiestrar y certificar a través del empleo de medios de simulación.

Objetivos particulares:

Objetivo particular Nro 1: Describir los sistemas de simulación y simuladores necesarios para el rediseño propuesto.

Objetivo particular Nro 2: Describir la organización necesaria para adiestrar y certificar

Objetivo particular Nro 3: Describir y comparar los centros de simulación de los países de la región con la organización propuesta.

MARCO TEÓRICO

La presente investigación tiene sus bases en tres pilares que sustentan el análisis a realizar y permiten identificar la raíz de la problemática planteada. El primero de ellos está referido a la educación, para analizar esto, se tendrá en cuenta aquí, las ideas expresadas en la teoría del constructivismo, es así que es necesario mencionar que se seguirá la línea de

pensamiento de Jean Piaget (1896)², para lo cual existe una extensa bibliografía que transcribe parte de sus obras, en algunos de sus conceptos se tomará que:

El desarrollo intelectual es un proceso gradual que procede a través de una serie de estadios correspondientes a distintas etapas evolutivas. Cada estadio se caracteriza por un tipo distinto de pensamiento, por una estructura cognitiva distinta que se diferencia de la anterior cuantitativa y cualitativamente, y que permite interactuar con la realidad también de manera diferente (Ejército Argentino, 2004, p.106).

Podemos mencionar que, para adiestrar individuos o fracciones, con apoyo de simulación es necesario contar con conocimientos procedimentales y de conducción adquiridos previamente, para poder construir conocimientos a través de la interacción con diferentes situaciones planteadas por el educador, lo que permitirá enfocar la atención en los procesos cognitivos que se realizan por sobre los resultados. El Ejército Argentino, no es ajeno a la teoría de constructivismo mencionada, siendo de aplicación permanente en todos los procesos educativos que lleva a cabo, ya sea en las unidades de la fuerza, como los institutos de formación y perfeccionamiento.

Otra de las bases del trabajos será el de pensamiento sistémico de Peter Sengue (1990)³, el cual se refiere a la importancia de la visión compartida que sirve como catalizador de la motivación, considerando que no solo esa construcción del conocimiento que mencionábamos en el párrafo precedente es del individuo, sino también del elemento donde se desenvuelve, por ello se toma como referencia la teoría del pensamiento sistémico del citado autor, que desarrolla todos estos aspectos en algunas de sus obras, y facilita el abordar este enfoque sistémico con una visión holística y no particularizada, individual o compartimentada. Esta teoría de Peter Sengue (1990) posibilita demostrar empíricamente el postulado que el sistema como tal funcionando armónicamente, permite cumplir el fin o el propósito y que en términos castrenses se traducen en lo que conocemos como **misión**.

Como tercera columna en la que se apoya esta investigación, es necesario mencionar la teoría que facilita el rediseño de una organización, para ello el presente trabajo seguirá la línea propuesta por la teoría de la política de gestión de Henry Mintzberg (1983)⁴ de ella, se

² Jean Piaget (1896-1980), fue un epistemólogo, psicólogo, y biólogo suizo, reconocido por sus aportes al estudio de la infancia y por su teoría constructivista del desarrollo de las habilidades

³ Peter Sengue (1947), es ingeniero y realizo una maestría en sistemas sociales, es autor de la “Quinta disciplina *el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*”, versión traducida en el año 2010, de su edición original “The Fifth Discipline” del año 1990.

⁴ Henry Mintzberg (1939) es profesor académico, economista y sociólogo, autor de varias publicaciones sobre negocios y gestión. Entre sus obras se destacan la “Structure in Fives. Designing effective Organizatioons” de

utilizarán algunos puntos de su obra que desarrolla el diseño organizacional (Mintzberg,1983). Será importante identificar claramente las partes constitutivas de la organización desde el ápice estratégico hasta el núcleo operativo, luego de ello, se tomarán en cuenta los mecanismos de coordinación y control establecidos por el mencionado autor como fundamentales en la interacción que existe entre las partes del sistema que se identificaron, resaltando las que se distinguen en el núcleo operativo. Posteriormente será necesario analizar cuáles de ellos son de aplicación en una organización específica como la de CESIME, los distintos tipos de hipótesis (Mintzberg,1979) requeridos para diseñar una organización en base a las partes que constituyen el sistema y la misión, y los factores de contingencia a considerar, como el entorno que afectará a una organización como ésta, que tiene características principalmente tecnológicas y de evolución rápida y dinámica.

Es necesario aquí detenerse a definir algunos conceptos para que se pueda interpretar el espíritu de la idea central del trabajo para lo cual, cuando se habla de sistema se entiende al mismo, como un “Conjunto de medios ordenadamente relacionados entre sí, que ejecutan una función completa” (Ejército Argentino,2001, p.257)

Al tratarse de temas relacionados a sistemas informáticos empleando herramientas digitales y virtuales, es necesario definir que:

Simulación es una herramienta de entrenamiento de la que se valen los comandos para crear un ambiente semejante al del combate real, en el cual los elementos responsables de la coordinación y control de las Unidades estén dispuestos a participar y en la cual también se implemente la coordinación e interacción entre las Unidades, los Comandos y los Estados Mayores respectivos, con la finalidad de obtener un mejor entrenamiento. (Ejército Argentino,2001, p.257).

Con todo lo mencionado anteriormente y particularizando los distintos tipos de simulación que se desarrollarán a lo largo del trabajo, la simulación virtual es la “representación de la realidad que involucra en el escenario educativo a individuos reales operando sistemas virtuales (simulados)” (CIDESO,2014, p.5)

Por su parte y si bien existe una relación de coincidencia entre los distintos tipos de simulación es menester distinguirlas, por ello la simulación constructiva es una “representación de la realidad basada normalmente en modelos, dónde individuos reales proveen de estímulos a la simulación de eventos, cuyos resultados son determinados por la

1983, su traducción, edición 2001 y Structuring of Organizations: A Synthesis of the Research de 1979 y su traducción de 2012.

interacción de individuos virtuales componentes de organizaciones virtuales y operando sistemas de armas también virtuales” (CIDESO,2014, p.5)

El ultimo tipo de simulación que se definirá será el de simulación viva y se expresará que es una:

Representación de la realidad que involucra en el escenario educativo a individuos reales operando sistemas también reales, pero adaptados para la simulación de sus efectos. Según su empleo, este tipo de simulación puede a su vez clasificarse como:

De salón: cuando el sistema se encuentra instalado dentro de un local, más o menos fijo.

De duelo: cuando el uso del dispositivo implica un despliegue previo en fracciones, normalmente en oposición (CIDESO,2014, p.5)

METODOLOGIA A EMPLEAR

Esta investigación empleará el método deductivo, para ello se realizarán análisis, descripciones y comparaciones que conducirán a conclusiones parciales durante el desarrollo del trabajo, para poder arribar finalmente a conclusiones generales que buscarán dar respuesta a los objetivos de investigación que fueron planteados.

El diseño de la investigación será explicativo, debido a que se describirá el problema y se intentará encontrar las causas del mismo.

En cuanto a las técnicas de validación se realizará un análisis bibliográfico, análisis lógico y entrevistas.

- a. Esquema gráfico – metodológico: ver Anexo 1.

Capítulo 1

Los sistemas de simulación necesarios para un centro de simulación en el ejército

En el presente capítulo se hará referencia a los sistemas de simulación y simuladores que se requieren para formar un Centro de Simulación y Experimentación en el Ejército Argentino, la finalidad del mismo es obtener conclusiones referidas a los sistemas y simuladores y comprender la importancia de los mismos para el adiestramiento en el Ejército Argentino. A este respecto cabe destacar que surgen de la presente investigación algunos aspectos de rediseño que trataremos más adelante, asimismo se tomarán en cuenta los sistemas de simulación y simuladores con los que hoy cuenta el Ejército.

Hemos hecho mención en los antecedentes del problema, sobre cómo el CESIME tiene un sistema de simulación llamado Batalla Virtual, y a como en algunas situaciones el mismo es empleado erróneamente como por ejemplo la comprobación de planes tácticos.

En cuanto al Centro de Simulación y Experimentación del Ejército, se encuentra bajo la dependencia de la Dirección de Educación Operacional con asiento en Campo de Mayo. Esto, en alguna circunstancia dificulta que el adiestramiento con simuladores o sistemas de simulación, tenga mejores resultados.

Sección 1

Simulación Constructiva

En dicho centro existe hoy el sistema de simulación constructiva Batalla Virtual; en orden a ello, es menester mencionar que además existen distintos tipos de sistemas constructivistas, como los desarrollados para adiestrar a elementos de comando, como parte del ejercicio combinado con el Ejército de Chile, Cruz del Sur, donde se plantean distintas situaciones de nivel táctico a resolver, es importante destacar que si bien la simulación es constructivista, este tipo de ejercicio no tiene representado el comportamiento de un enemigo y por lo tanto hace complejo que el participante logre comprender la importancia de impartir ordenes, de analizar o estudiar un terreno, dimensionar los tiempos que requieren los desplazamientos de fracciones, y sobre todo, yendo a un problema de diseño, hay situaciones que no se pueden simular, son ejemplo de ellos las manifestaciones en un punto de control de la ONU, o disturbios en una base, ya que cualquier tipo de simulador responde a modelos que en dicha situación son de difícil representación.

Asimismo, el centro también cuenta con un sistema de simulación para adiestramiento de organizaciones complejas y heterogéneas (civiles, militares, públicas, privadas, etc) EMERCAT, para el caso de emergencias en desastres naturales o antrópicos. El sistema no simula la evolución de los eventos de la naturaleza, si se aplica con propiedad para integrar en una misma red a usuarios heterogéneos que deberán analizar y resolver en función de sus propias capacidades.

En cuanto a Batalla Virtual propiamente dicho, ha sufrido las modificaciones propias que los avances tecnológicos requieren y que la experiencia de los usuarios de la misma, demanda. Actualmente bajo el desarrollo del CIDESO, se encuentra en operación la versión 8.0, que ha incorporado modificaciones de diseño, sumándole facilidades como

la de mensajería interna dentro del comando, y que facilita la comunicación. Batalla Virtual no reemplaza ningún sistema de comando y control de uso en la fuerza (SITEA) sino que **lo complementa**, permite dimensionar el peso de una decisión ya sea en personal o material, de ninguna forma está creado para ser empleado como un juego, mucho menos para que arroje resultados por sí solo, buscando colocar elementos enfrentados y que la computadora tome decisiones por sí misma, y que esa situación arroje información, para poder evaluar. Como complemento de ello, se cuenta con diferentes herramientas que potencian sus capacidades, como lo son estudio del terreno, estimación de bajas de combate (no contempla las no producidas en combate, consumos y confrontación entre otros, y que pueden contribuir a la utilización de otros tipos de simuladores.

Se ha empleado también el C -16 con similares características que Batalla Virtual, pero apuntado especialmente a su empleo a ejercitaciones en el marco del Curso de Coordinación de Apoyo de fuego Conjunto C-16 (de allí el nombre del mismo). Éste, permite la ejecución de las tareas propias de un centro coordinador de apoyo de fuego con los elementos de distintas fuerzas representados, así como también de sus integrantes, es importante remarcar que la presente investigación esta apuntada al desarrollo de simuladores en el ámbito específico del Ejército Argentino, en orden a ello, se explica que este sistema es apto para ser usado en el marco del empleo de la brigada mecanizada, blindada, etc. De igual manera que se expresó anteriormente, algunas de sus ventajas la dan la integración de elementos de distintas fuerzas, teniendo como desventajas que este simulador, no está integrado a la versión final 8.0 siendo esto un problema de diseño a solucionar. Cabe destacar que actualmente se encuentra distribuido en todos los comandos de las grandes unidades de combate (GGUUC) del país.

La descripción hecha con respecto a la simulación constructiva, nos permite llegar a una primera conclusión sobre que el desarrollo de este sistema es el adecuado y que el hecho de que se encuentre localizado en distintos elementos de la fuerza en el interior del país no impide el adiestramiento, además su aprovechamiento está muy ligado a la voluntad de los participantes de dichos ejercicios, sin requerir conocimientos profundos de informática para su empleo, no así la formación de dichos operadores en la toma de decisiones en el nivel táctico. Un sistema de simulación recrea en el gabinete una parte de la realidad, no toda la realidad. Recrea solo aquella parte de la realidad según el propósito para el cual fue construido. Por ello el usuario de un sistema de simulación que

simula, por ejemplo, el comportamiento de una subunidad o de una fracción, debe ser capacitado en el conocimiento del sistema.

Sección 2

Simuladores Virtuales

La siguiente clase de simulación necesaria para el rediseño mencionado, es la de simulación virtual, a la definición operativa realizada anteriormente, podemos adicionar que actualmente existen varios simuladores distribuidos en distintos elementos del país (ver anexo 2 distribución de simuladores en el país), ejemplo de ello son los simuladores de vuelo para los pilotos de ejército con los que cuenta la Escuela de Aviación de Ejército, los Simuladores del Observador Adelantado de Artillería (SIMOA) que representan en una pantalla, la visual que posee un puesto observatorio de artillería y medios ópticos necesarios para dicha función, realizando todos los procedimientos propios de su misión referidos a la adquisición de blancos fijos y en movimiento, los Simuladores de tiro, en sus diferentes versiones ya sea el tiro con armas portátiles (pistola 9mm, FAL) con una representación de un blanco destinado al tiro en polígono y con las correcciones del tiro correspondiente, para lo cual se emplean armamento real modificado, los empleados para el tiro de antiaéreo (SITARAN) que por medio de un cañón de 20 mm adaptado y una pantalla amplia, representa la ejecución de misiones de fuego sobre blancos aéreos, es necesario aclarar que estos simuladores están provistos en algunas de las unidades de Infantería y Artillería del Ejército, y por último, los que sirven al adiestramiento de tripulaciones de Tanques donde por medio de un simulador incluido en la torreta TAM se ejecutan las funciones de cada integrante de la tripulación del mismo, específicamente para el tiro. Teniendo en cuenta todo lo descrito hasta aquí, se destaca que actualmente CESIME carece de cualquier simulador de este tipo, debido principalmente a que el adiestramiento individual y de los conjuntos, está sujeto a las exigencias de las Unidades Tácticas y de los Institutos de Formación que poseen dichos simuladores, para lo cual no se posee ningún tipo de control de los mismos ni asesoramiento necesario para la optimización en su uso mucho menos aun certificación alguna. A este respecto, en la fuerza encontraremos muchos simuladores que por su especificidad y costo no se estiman necesarios incluir para el rediseño propuesto, así mismo cabe destacar que la distribución geográfica actual en el caso del simulador de vuelo para pilotos en la Escuela de Aviación de Ejército, permite ejecutar las funciones de adiestramiento y certificación, pudiendo en un futuro tener un control técnico por parte del CESIME.

Sección 3

Simuladores Vivos

Finalmente podemos describir al sistema de simulación viva, al respecto de ello, en el Ejército Argentino existen varios simuladores que evidencian la naturaleza de lo que se busca representar, son ejemplo de ello los simuladores con los que cuenta la IVta Brigada Paracaidista, allí encontraremos adiestradores que representan el comportamiento del paracaidista en diferentes situaciones como por ejemplo ante una emergencia en el descenso (Aros de comportamiento), los destinados a practicar la salida de la aeronave llamados puerta alta y puerta baja, también podemos citar lo que sucede en el adiestramiento de paracaidistas cuando el descenso se practica con cierta deriva, para lo cual se emplea un carril de movimiento que permite simular la caída con viento, esta descripción es válida para los dispositivos que tenía la Compañía de Comandos 601 a su disposición para su adiestramiento en los cuarteles de Campo de Mayo, próximos a CESIME. Para la ejecución de procedimientos de apertura manual, es importante destacar que es una necesidad contar con adiestramiento en dispositivos conocidos como “túnel de viento”, inexistente en la fuerza, que permite representar la caída libre de un paracaidista, buscando contar con mayor economía de empleo de aeronaves, así como también el aprovechamiento del tiempo, ya que la ejecución de un lanzamiento real puede aproximarse a UN (1) minuto y medio aproximadamente, y el de túnel de viento no presenta restricciones en su empleo. Esto, facilita la ejecución de mayor cantidad de prácticas, y sobre todo brinda mayor seguridad al paracaidista, quedando para otro análisis, el estudio de costo y beneficio con respecto a la adquisición del mismo, ya que en nuestro país solo se encuentran disponibles los de empleo civil.

Otro ejemplo de simulación viva esta dado por aquellos escenarios donde se ejecutan enfrentamientos, aquí es necesario destacar que no existen en el ejército los simuladores dentro de un salón, ya que los requisitos técnicos necesarios para poder ejecutar este tipo de ejercicios no son satisfechos, ejemplo de ello son los sistemas M.I.L.E.S (Multiple Integrated Laser Engagement System) ya que a través de sensores y de equipo especial, este sistema está diseñado para representar un combate con el efecto del fuego de las armas por medio del uso de láser, dichos sistemas de simulación son empleados por ejemplo en EEUU desde los años '70. En cuanto a la simulación de duelo es de fácil representación, en nuestro caso podemos mencionar el adiestramiento que realizan las fracciones de tropas de operaciones especiales, específicamente a lo que se conoce como

“*casa de fuego*”, donde se busca reflejar el combate en ambientes restringidos como localidades. Hoy en día, y como parte de la exigencia, en algunos casos se ejecutan este tipo de ejercitaciones con munición de guerra, aunque podemos encontrar dispositivos de uso civil que disparan munición de pintura pero que de igual manera permiten ejecutar formaciones, desplazamientos y procedimientos doctrinarios.

Es necesario para finalizar el capítulo, hacer referencia al enfoque sistémico del cual nos habla Peter Sengue (1995) que expresa que:

Un sistema es una totalidad percibida cuyos elementos se “aglomeran” porque se afectan recíprocamente a lo largo del tiempo y operan con un propósito común. La palabra deriva del verbo griego *sunístánai*, que originalmente significaba “causar una unión”. Como sugiere este origen, la estructura de un sistema incluye la percepción unificadora del observador. (Peter Sengue, 1995, p.3)

De esta manera, el mencionado autor refiere el concepto de sistema, que amplía el expuesto anteriormente en los antecedentes del problema y las definiciones operativas hechas al respecto, teniendo en cuenta que sus teorías son el basamento teórico del presente capítulo ya que permite comprender cabalmente que un sistema como tal no puede funcionar con un solo engranaje, sus partes componentes deben funcionar interrelacionadas en pos de un objetivo común, en el caso del sistema de simuladores tiene como objetivo prioritario el adiestramiento del individuo en la especificidad de un procedimiento técnico como el tiro con tanque o con armas portátiles, y del funcionamiento colectivo como el de un Estado mayor y su proceso de toma de decisiones.

El pensamiento sistémico según lo mencionado por Peter Sengue (1995) nos refiere que “la “estructura” es la configuración de interrelaciones entre los componentes claves del sistema” (Peter Sengue, 1995, p.3). Por eso, es de destacar que el rediseño que se expone en el presente trabajo no es una simple aglomeración de elementos, sino que su importancia reside en las relaciones que se establecen entre las diferentes partes del sistema simulación como conjunto y que permite el logro de un producto concreto, un individuo o fracción que se encuentra adiestrado y con un estándar de certificación.

Conclusiones Parciales del Capítulo I

Hemos realizado una descripción de todos los sistemas de simulación y simuladores entendiéndolos que cada uno de ellos, en sus diferentes niveles de adiestramiento y su necesidad de evaluación y certificación para la obtención de resultados con estándares determinados, permitirá que todos los elementos (individuo y fracciones) se encuentren, al finalizar este proceso educativo, con un grado de conocimientos que fueran convenientemente apoyados por simulación.

Se efectuó un análisis general de las características de cada simulador, sin entrar en pormenores técnicos que no hacen al espíritu del trabajo, pero se ha podido realizar una descripción de las ventajas que estos sistemas poseen, entendiéndolos en resumen que el adiestramiento forma parte de un proceso educativo que debe tender al conocimiento y su aplicación en situaciones prácticas, con seguridad y realismo, pudiendo aprovechar la posibilidad de ejecutar repeticiones, a un menor costo.

El enfoque sistémico es fundamental para el desarrollo del rediseño que se propone estudiar este trabajo final integrador, por la importancia que conlleva la relación entre las partes componentes y no la simple suma de elementos para hacer una organización más grande. El objetivo común que tienen las partes componentes de esta organización, es un producto concreto que hace a la educación, por lo tanto, es difícil pensar sistémicamente con la actual organización, que cuenta simplemente con un solo tipo de simulación.

Capítulo 2

El diseño de una organización de simulación de adiestramiento y certificación

El siguiente capítulo tendrá como finalidad establecer cuáles son los parámetros que se tendrán en cuenta para modificar la organización de simulación a través del rediseño de la misma, tomando en cuenta los parámetros de diseño, siguiendo las teorías de Mintzberg (1983), como se expresó en el estado de la cuestión como parte del marco teórico del presente trabajo.

Se ha desarrollado en el capítulo precedente, una descripción pormenorizada de los distintos tipos de sistemas de simulación que se estiman necesarios para disponer de un centro de simulación, que se encuentre en condiciones eficientes para adiestrar y certificar, pues bien, se tendrá en cuenta el basamento científico para llevar a cabo esta organización, y así poder obtener conclusiones con respecto a su factibilidad y aceptabilidad.

Sección 1

La organización del Centro de Simulación

En el estado de la cuestión o estado del arte, se expuso la necesidad de contar, dentro del ámbito de la educación, de un centro de adiestramiento y certificación, que permita aprovechar los beneficios de la simulación de manera más amplia, para ello se debe tener en cuenta que dicho rediseño es posible con las modificaciones necesarias en su estructura organizacional.

Cabe destacar que actualmente el CESIME tiene la siguiente misión, cual es la de: contribuir a la formación de los cuadros y fracciones del Ejército Argentino en la conducción de los elementos de nivel táctico, capacitándolos como miembros de un EM o Pl My y en el adiestramiento del Cdo al cual pertenecen, mediante el desarrollo de ejercicios con apoyo de recursos informáticos y simuladores, para satisfacer las exigencias que el combate moderno impone al proceso de toma de decisiones, a fin de lograr el máximo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales disponibles. En un primer análisis de la misma solo está apuntada a un sistema de simulación, y que naturalmente tiene como objetivo la toma de decisiones por parte de un estado mayor, pues bien, mediante la reformulación de esa misión se podría orientar los esfuerzos de programación, planificación y ejecución de actividades de adiestramiento con un

importante empleo de simulación, mediante un enfoque sistémico como se expresó anteriormente.

Para rediseñar la organización del CESIME y en vistas al empleo factible de los sistemas y simuladores que fueron descriptos en el primer capítulo, es importante establecer una nueva misión, para ello sería necesario proponer que dicho cambio radique en Adiestrar y certificar a los cuadros y conjuntos del Ejército Argentino en la ejecución de procedimientos técnicos de los roles de combate y habilidades específicas al nivel de conducción, mediante el desarrollo de ejercicios con simulación, para satisfacer las necesidades de adiestramiento, a fin de optimizar el empleo eficiente de los recursos humanos y materiales. Estos aspectos diferenciadores serán el punto de partida para una estructura organizativa que contemple todos los parámetros referidos.

Una vez definido ello, acorde al rediseño, es necesario tomar en cuenta las distintas hipótesis que expresan los autores en su teoría de organización, y como lo hemos descripto en el marco teórico, por lo expresado por Mintzberg (1979) en cuanto a las llamadas hipótesis sobre la efectividad estructural. Por medio de la hipótesis de congruencia: “La estructura efectiva requiere que los parámetros de diseño se ajusten debidamente a los factores de contingencia” (Mintzberg, 1979, p.259). En otras palabras, quiere decir que debe existir una relación entre los fines y los medios. En este caso ajustaremos los elementos componentes de la estructura deseada (sistemas de simulación) a la misión que más arriba se especifica. A continuación, también se tomará en cuenta la hipótesis de configuración para lo cual se expresa que “La estructura efectiva requiere consistencia interna entre los distintos parámetros de diseño” (Mintzberg, 1979, p.259). Dicho de otra forma, es necesario que todos los sistemas estén equilibrados y no que se desarrolle uno en detrimento de otro. La aplicación que se representa en dicho concepto, está manifestado en el equilibrio que debe existir entre los diferentes componentes del centro, ya que como se da en la actualidad, el mayor desarrollo y empleo del sistema de simulación batalla virtual, ha dejado en segundo plano la importancia que tiene el uso en adiestramiento de los demás simuladores, así se encontrarán adiestradores en distintos destinos del país que han sido desarrollados por iniciativa de los usuarios de los mismos, sin que un elemento como el CESIME intervenga ya sea para el asesoramiento o para evaluación.

Para continuar con este rediseño, se aborda ahora los conceptos referidos a la estructura de la misma, para lo cual se definirá aspectos como ápice estratégico, staff de apoyo, tecnoestructura, línea media y núcleo operativo.

Al respecto el ápice estratégico o cumbre estratégica como la define Mintzberg, y que en términos militares se conoce a este nivel como Jefe de Departamento, expresa que el mismo es donde “se encuentran aquellas personas encargadas de la responsabilidad general de la organización” (Mintzberg,1983, p.14), en el caso de la organización que se propone, este puesto debe estar ocupado por un oficial superior y que pueda desempeñar el rol como Jefe del mismo, es aquí donde se toman las decisiones, sin contar como expresa el autor de la obra diseño de las organizaciones eficientes, del personal que oficie de colaborador, secretario o secunde a aquel que encabece la organización.

Luego será necesario expresar conceptos que no fueran referidos anteriormente, como el de la división apoyo que será representado por lo que organizacionalmente conocemos como staff de apoyo, que será “una gran cantidad de unidades, todas especializadas, que existen para suministrar apoyo a la organización fuera de la corriente de trabajo operacional” (Mintzberg,1983,p.17), conformada en el CESIME por los especialistas informáticos, los técnicos topógrafos que con su trabajo permitirán realizar el modelizado de diferentes sistemas de información geográficos (SIG) especialmente para batalla virtual, lo que la daría autosuficiencia a la organización, situación que actualmente no se ve reflejada, además la presencia de ingenieros informáticos, le otorgaría al centro la posibilidad de manejar un lenguaje técnico que por su especificidad contribuiría a mantener un enlace óptimo con el CIDESO, organización ésta, destinada al desarrollo e investigación de software. Los términos aquí mencionados son producto de teorías con terminología propia de organizaciones civiles, buscando la analogía con la estructura militar se puede mencionar que responde a la estructura de una plana mayor o estado mayor

La división administrativa que formará la tecnoestructura donde “encontramos a los analistas (y su staff de empleados de apoyo) que sirven a la organización afectando al trabajo de otros” (Mintzberg,1983, p.16). Los integrantes de esta división son quienes realizaran las gestiones financieras y de presupuestaciones, además de todo lo referido al funcionamiento interno de la organización. Aquí existe una similitud a lo realizado por un SAF o el G5 de una GUC, salvando las diferencias propias del nivel.

Para hablar de la línea media expresamos que “la cumbre estratégica está unida al núcleo operativo por la cadena de gerentes de línea media con autoridad formal” (Mintzberg,1983,p.15), en otras palabras, el ápice estratégico o jefe de departamento necesariamente debe contar con un nexo que lo conduzca hacia el núcleo operativo, en esta organización que se propone rediseñar pueden ser llamados jefes de división, y se refleja en elementos diferenciados pero que se encuentran relacionados entre sí, así encontraremos un elemento destinado al adiestramiento en el cual están los responsables de planificar y conducir las ejercitaciones en cuanto al adiestramiento, concepto que se desarrolla con mayor profundidad más adelante, el otro elemento lo conformarán los responsables de ejecutar la certificación y evaluación de los procesos con simulación en sus diferentes variantes propuestas (constructiva, virtual y viva) y por último en esta línea media gerencial, al elemento destinado a la capacitación en ejercitaciones con simulación.

Por último, el núcleo operativo definiéndolo como la parte que “abarca a aquellos miembros-los operarios- que realizan el trabajo básico relacionado directamente con la producción de productos y servicios” (Mintzberg,1983, p.14), es por ello que en CESIME su presencia la darán los elementos de simulación propiamente dicho con la función de ejecutar allí los adiestramientos, capacitaciones y certificaciones anteriormente mencionadas y que deben ser llamados secciones. En su organización se debe tener en cuenta la presencia de un técnico especialista en simulación según corresponda y auxiliares de simulación.

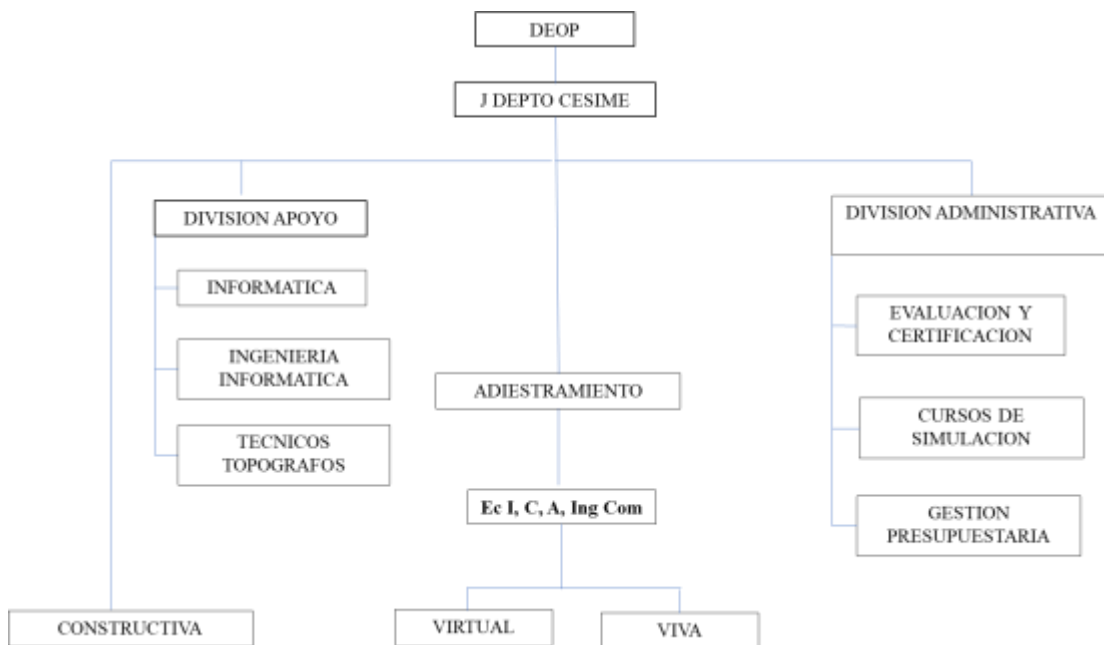
Estas partes constitutivas responden a lo que hemos visto del diseño organizacional, podemos concluir parcialmente que esta última sea una parte trascendental en la organización sumado al Staff de apoyo, ya que allí encontramos la mayor cantidad de especialistas y por lo tanto la mayor complejidad y especificidad.

Un párrafo aparte lo tendrá en esta parte de la organización, el entorno como factor de contingencia, ya que, al tratarse de sistemas tecnológicos, su evolución es permanente y a pasos agigantados, caracterizados por su dinamismo y su crecimiento. Es allí que el conocimiento de los especialistas cobra mayor relevancia.

Por todo ello encontraremos distintos mecanismos de coordinación y control, como lo son adaptación mutua que se dará con vínculos laterales, entre operarios, la supervisión directa que se dará cuando se requiera que un superior controle las actividades, la normalización de proceso y normalización de habilidades donde se requieren

conocimientos para ocupar un puesto normalmente previos y adquiridos fuera de la organización.

Pues bien, se ha descripto de manera detallada, varias de las aristas que organizacionalmente se deberá tener en cuenta en la búsqueda de la eficiencia de la organización. Para brindar una visualización más acabada de los conceptos que más arriba se describen y para que el lector pueda comprender de manera palpable este cúmulo de conceptos teóricos, se presenta la organización propuesta en el gráfico a continuación.



Organigrama de CESIME propuesto

Sección 2

Adiestramiento y certificación

A lo largo del desarrollo de este trabajo, se ha mencionado en varios momentos, términos referidos a adiestramiento y certificación, para lo cual deberemos facilitar definiciones operativas para clarificar el objetivo y su importancia.

El adiestramiento está definido en nuestra doctrina como el “proceso mediante el que se adquieren las destrezas para ejecutar una tarea y para lo cual se poseen los conocimientos básicos necesarios” (Ejército Argentino, 2001, p.295). Es por ello que este concepto está presente de manera significativa en la misión del elemento como un objetivo a alcanzar, ahora bien, en rigor de verdad, este proceso descripto se lleva a cabo

en el Ejército a través de distintas maneras, la más empleada por ejemplo, para adiestrar conjuntos, es la ejecución de ejercicios, específicamente en el terreno, donde de manera fiel se reflejan algunas de los posibles escenarios donde esa fracción deba ser empeñada y emplear sus medios, en cuanto a ello, la ejecución de dichos ejercicios en el terreno no solo permite practicar procedimientos, sino que también le permite al conductor del elemento, ejercitar sus cualidades para tomar decisiones. La doctrina vigente no contempla actualmente la ejecución de ejercicios de fracciones con simuladores, de ningún tipo, por lo cual, a la hora de planificar la educación, no posee las herramientas adecuadas en lo referido a conocimiento, sobre como diseñar este tipo de ejercitaciones, debido a esto, es que se propone contar con un componente de la organización con la misión de realizar cursos de capacitación referidos a simulación.

Continuando con la descripción hecha al respecto del adiestramiento, cabe destacar que se ha mencionado anteriormente las ventajas que ofrece el uso de este tipo de facilidades, por su parte, la desventaja que se presenta con mayor preponderancia, es la cuestión coyuntural de los recursos económicos que se requieren para su desarrollo, sin entrar en cuestionamientos institucionales o políticos que no tienen que ver con el trabajo, el mayor inconveniente es romper con la estabilidad de lo conocido es decir continuar adiestrándose únicamente con ejercitaciones en el terreno, y proponer incrementar el uso de herramientas que nos permiten tener mayor experiencia y objetividad a la hora de los resultados, buscar combinar estas diferentes formas de adiestrar para lograr la eficiencia. La historia reciente de países del primer mundo demuestra como el uso de simulación, ha facilitado en muchas ocasiones la toma de decisiones, por ejemplo. Así, se puede mencionar el caso de la invasión a Panamá en 1989, donde el ejército de EEUU realizó varios ajustes a sus planes de operaciones mediante el empleo del sistema de simulación JANUS, que tenía características de simulación constructiva similares al actual Batalla Virtual, con el que se realizaron distintos ensayos de la operación, con la finalidad de reducir las probables contingencias.

Dentro de la estructura de CESIME de acuerdo al organigrama que se presenta más arriba, existe un elemento de adiestramiento, con la finalidad de confeccionar ejercitaciones con los distintos tipos de simulación, de esta manera hay especialistas, es menester detenerse nuevamente para explicar que el conocimiento de este personal debe estar orientado fundamentalmente a las particularidades de cada simulador, es decir, el responsable de simulación constructiva debe tener conocimientos profundos de táctica y

de metodología de la toma de decisiones y no sobre empleo de hardware, el responsable de un simulador virtual de uso de artillería debe tener conocimientos técnico-tácticos propios del arma, de igual manera, quien planifica la ejecución de operaciones en ambiente urbano o combate urbano restringido (conocida como “*casa de fuego*”) debe poseer al menos la capacitación en técnicas y procedimientos de este tipo. Sirven estos ejemplos para graficar que el conocimiento tecnológico de simulación o informática no son excluyentes para desarrollar adiestramiento con soporte de simulación.

Por su parte todo proceso educativo requiere de una evaluación, tanto de los procedimientos como de los resultados, es aquí donde, se requiere expresar el concepto de certificación, refiere Wikipedia de fecha 10 de octubre de 2019 que:

La **certificación** es un procedimiento destinado a que un organismo independiente y autorizado, valide o dictamine la calidad del sistema aplicado por una organización, partiendo y verificando si la misma cumple o no lo dispuesto por un determinado referencial o modelo de calidad, reconocido y oficial. Es un proceso de evaluación de conformidad, que permite dar como resultado un informe escrito en relación a un producto, una persona, o una organización, asegurando que el mismo responde a ciertos requisitos, características, y/o exigencias.

La palabra “sistema” podría confundir al lector, haciéndole pensar que se examina el software y no a la organización que lo usa. A esta definición de Wikipedia, se le podría reemplazar el termino sistema por “método”, “proceso decisional”, “procedimiento de elaboración de la decisión” o simplemente “trabajo de estado mayor” y de esta manera convertirla en más a fin al objetivo de esta investigación.

No está de más mencionar, que la **evaluación de simulación constructiva** promovería un efecto virtuoso de “estandarización de conocimientos” individuales de cada integrante de un estado mayor o plana mayor y de coordinación interna de los mismos, permitiendo establecer que tal persona está capacitada para desenvolverse en dicho rol, porque tiene los conocimientos teóricos y los aplica criteriosamente en el contexto problemático que tiene su función para contribuir a la solución del problema militar operativo. Esta situación no se ve reflejada actualmente, no se realiza un control del saber hacer concreto de la teoría aprendida en los cursos.

Este concepto tiene una importancia fundamental en el rediseño de la organización debido a que actualmente el CESIME contempla todas las actividades de adiestramiento,

empleando como eje de trabajo Batalla Virtual, pero carece de evaluación alguna, es decir no existe una exigencia en cuanto a los resultados de los procesos que se llevan a cabo, solo de la ejecución procedimental de la toma de decisiones. Cabe destacar, que existen variados elementos de evaluación que permiten detectar las desviaciones o fallas en la ejecución de determinadas tareas, se emplean actualmente bajo el nombre de tablas de educación operacional, discriminadas en tablas de adiestramiento operacional y tablas de instrucción individual, en ellas se representan una determinada actividad con las correspondientes tareas que son necesarias para llevarla a cabo, pero existe una ausencia clara y definida de estos instrumentos de medición con el uso de sistemas de simulación.

Una propuesta viable es la de capacitar evaluadores que dependan funcionalmente de la Inspección General del Ejército y así evaluar los EM desde el máximo nivel de autoridad de evaluación, presididos por una autoridad jerárquica que respalde el procedimiento. Se entiende que el Ejército debe evaluar los EM de la Grandes Unidades por ser la instancia donde se planifican y dirigen los procesos educativos y de adiestramiento militar que hacen a sostener la “capacidad operacional”.

El elemento de certificación que forma parte de la estructura, se observará que está por fuera del elemento destinado al adiestramiento, esto se debe a que, de esa manera en la organización rediseñada, se obtiene mayor fidelidad de resultado y se evitan los vicios de la subjetividad. Al tratarse de simulación viva y virtual se expresa que son procedimentales, por lo tanto, en la organización propuesta dependen directamente de las escuelas de las armas respectivas. Por su parte y de acuerdo a la experiencia de trabajo en el CESIME, es importante destacar que este elemento de certificación, al igual que el elemento de adiestramiento, deben contar con especialistas en cada uno de los campos a adiestrar, supervisados ellos, por un oficial que posea la jerarquía y el conocimiento profesional de aspectos referidos a la educación, a la táctica y la metodología de la toma de decisiones, entre otros (por ejemplo, un Coronel). También debemos establecer claramente cuáles son los estándares esperados con el desarrollo de estos tipos de ejercitaciones, entendiendo que el plexo doctrinario vigente, denomina estándar a:

Nivel de dominio exigible como rango mínimo (umbral) que resulta aceptable en el desempeño de una determinada capacidad o habilidad. Para los conjuntos, se entiende como el nivel operacional mínimo necesario que la organización debe alcanzar para cumplir con sus misiones básicas. (Ejército Argentino, 2016, p.2).

Conclusiones parciales del capítulo 2

Hemos desarrollado a lo largo del capítulo aspectos referidos a las organizaciones eficientes al cual se refiere Mintzberg (1983) y su reflejo en la organización a rediseñar, al respecto se extrae como conclusión, que antes de plantear cualquier modificación sobre lo actualmente vigente, es necesario realizar un estudio detallado sobre la factibilidad y aceptabilidad de asumir esos riesgos, de tomar esa decisión, para lo cual, un tema no menor es analizar si esa misión que tiene el elemento se adecua a los cambios estructurales que se pretenden realizar y por supuesto tener un adecuado balance entre las partes del sistema, en el caso de este trabajo, de CESIME propiamente dicho. Al respecto del adiestramiento y la certificación sin pecar de redundante, cabe destacar que se deben definir estándares claros, aprovechando a automatizar procedimientos, que merced a las ventajas de la simulación, permiten realizar las repeticiones que se consideren convenientes. La simulación no puede reemplazar lo que se logra con la ejecución de procedimientos y tácticas en ambiente real, con munición de guerra, por ejemplo, pero sí permite dimensionar el costo que tiene adoptar resoluciones erróneas.

Por último, y no por ello de menor importancia, la factibilidad y aceptabilidad de rediseñar este elemento es clara. Además, la presencia de especialistas con conocimientos tanto informáticos (ingenieros) o especialistas en gestión financiera entre otros, le otorgan a la organización flexibilidad y autonomía.

Capítulo 3

Los sistemas de simulación en el ámbito regional

Continuando con el desarrollo del presente trabajo, en este capítulo se realizará una descripción general de los sistemas de simulación en el ámbito regional, para lo cual, se efectuará una explicación en la primera sección, sobre los simuladores en Chile, en la segunda sección sobre el Ejército de Brasil, una comparación entre los países en cuestión (Argentina, Chile y Brasil) y finalmente las conclusiones parciales del capítulo. El objetivo de este capítulo es, describir y comparar los centros de simulación de los países de la región con la organización propuesta para el Centro de Simulación de Argentina.

Sección 1

Sistemas de simulación del Ejército de Chile

Con la evolución propia de la simulación y su empleo en aspectos militares, países de la región han destinado recursos monetarios importantes para su utilización, ya sea en actividades de docencia o de entrenamiento en sí, es por ello que el Ejército de Chile no se encuentra ajeno a este planteo. A lo largo de la sección, se podrán observar conceptos puntuales del aprovechamiento que se realiza de los sistemas de simulación, esto es merced al estudio bibliográfico realizado sobre distintas publicaciones de la fuerza en revistas digitales o simplemente de la explotación de entrevistas al personal que actualmente se encuentra involucrado en los procesos de simulación, anteriormente mencionados.

Pues bien, el ejército chileno cuenta en su organización con el Comando de Educación y Doctrina (CEDOC), que es el elemento del cual dependen los distintos centros de entrenamiento que trataremos aquí, y que presentan similitudes con los sistemas de simulación, de acuerdo al grafico organigrama que permite observar esquemáticamente estos conceptos. A su vez, este CEDOC cuenta con dos divisiones, por un lado, la división doctrina y por otro, la división educación, de aquella formará parte el Centro de Modelación y Simulación del Ejército (CEMSE). Por el otro lado, encontraremos en la otra división, el Centro de Entrenamiento Operativo Táctico (CEOTAC) ubicado geográficamente en la Academia de Guerra de Chile, el Centro de Combate Acorazado (CECOMBAC) específicamente para procesos propios de las Escuelas de Infantería y Caballería, y por último el Centro de Combate de Infantería (CECOMBI) ubicado en la Escuela de Infantería.

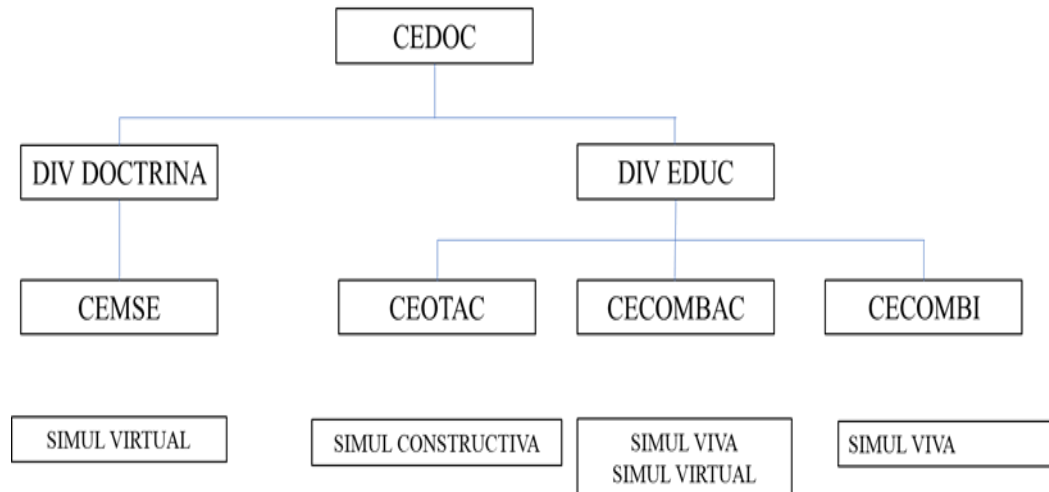


Gráfico organigrama de los sistemas de simulación en Chile

El CEMSE, cuenta dentro de su organización con diferentes tipos de simuladores, así, su misión será la de realizar el análisis cualitativo y cuantitativo del diseño y empleo de la fuerza terrestre, concentrando sus esfuerzos en el estudio integrado de las variables que componen el campo de batalla presente y futuro, además de constituirse como el organismo asesor de la simulación a nivel institucional. A su vez este centro está organizado en base a tres secciones de acuerdo a lo mencionado por el jefe del Centro en la respectiva entrevista (ver anexo 3), las que corresponden a Modelación y Simulación Constructiva y Virtual, Innovación y Desarrollo de Sistemas y Sistema de Simulación Institucional. Es importante destacar que, la simulación llevada a cabo en este elemento es predominantemente virtual, por ello podremos encontrar simuladores de tiro con armas portátiles como es el caso del fusil GALIL 22 ACE, de esta forma nuevamente se mencionará la finalidad de disminuir los riesgos propios de la actividad, aumentar la repetición en el tiro, y disminuir el consumo de munición; una característica llamativa la da el hecho de poder ser transportable.

Otro de los simuladores que tiene el elemento, es el que está destinado a las actividades de desminado, cabe mencionar, que en Chile aún queda una cantidad de minas considerable, producto de diversos conflictos con países de la región, es por lo que mencionamos aquí que, la sección de innovación y desarrollo de sistemas ha trabajado en el simulador de desminado que permite la instrucción, capacitación y certificación del personal que realiza esta tarea.

En sintonía a las actividades realizadas predominantemente por la tropa de ingenieros, también hallaremos el simulador de lanza puentes LEGUAN, que facilita la visualización

gráfica en la operación, lanzamiento y recogida de un puente. En orden a ello existe colaboración y trabajo integrado entre los distintos centros, el sistema de simulación anteriormente mencionado es ejemplo de esto, ya que su desarrollo fue realizado merced a la colaboración con el centro de entrenamiento de combate acorazado (A&S, 2015)

Debemos mencionar también el simulador UAV (Unmanned Aircraft Vehicle) que representa el vuelo de una aeronave no tripulada o dron, y “que permite realizar diversas tareas, tales como reconocimiento terrestre, búsqueda y rescate de personas en áreas remotas, fotografía y cartografía aérea, control y supervisión policial o militar y patrullaje de fronteras entre otras” (A&S, 2015, p.18).

Por último, mencionaremos que el ejército de Chile considera un simulador que, si bien es de uso virtual, posee capacidades inmersivas, conocido como serious games o juegos en serio. Este permite realizar adiestramiento individual o de conjuntos, y básicamente consiste en la ejecución de juegos como los de uso civil como el Call of Duty, por ejemplo, y que tiene características de aplicación militar, es decir sin un fin lúdico. Este tipo de juegos representan escenarios virtuales, donde el individuo realiza operaciones militares determinadas, contando además con distintos estímulos o estresores (fuego enemigo, heridas, pérdidas de vehículos, etc). Para poder ejercitarse con serious games, es requisito disponer, además, de dispositivos electrónicos que permitan la visualización por medios de gafas de realidad virtual, y dependiendo del caso, cascos, y fusiles adaptados. Otro aspecto importante de este simulador, lo da el hecho que en el ejército de EEUU por ejemplo se está experimentando con dichos juegos, para los combatientes que sufren estrés post traumático, así, el combatiente tiene la posibilidad de recrear el evento que le produjo dicho trauma, y esto es gracias a que se puede modelizar el momento y lugar donde se llevó a cabo, con la finalidad de facilitar su recuperación.

Es importante destacar que en este trabajo final integrador y en el rediseño propuesto en el capítulo anterior, no se abordó la simulación inmersiva, y esto se debe principalmente a que no se encuentran provistos en el Ejército Argentino, y que su desarrollo tiene un costo elevado, quedando para otro estudio más profundo la aptitud, factibilidad y aceptabilidad en su adquisición o desarrollo.

En cuanto al entrenamiento o adiestramiento colectivo, facilitan la transmisión de órdenes, la navegación, realización de reconocimientos entre otras (A&S,2015).

También cuenta este centro, con simuladores constructivos, pero no son empleados con prioridad, o al menos de la misma forma que la simulación virtual. Al respecto es imperante destacar que no se realiza certificación alguna del adiestramiento.

Continuando con la descripción de los centros de simulación chilenos, haremos mención al CEOTAC, que tiene como misión planificar y ejecutar asistencia a la docencia para los cursos de la Academia de Guerra, en lo relacionado al uso de los sistemas de entrenamiento con empleo de simulación. Asimismo, planificar y ejecutar asistencia al entrenamiento a otras unidades Institucionales, extrainstitucionales, nacionales o extranjeras, civiles o militares, en lo relacionado a operaciones militares, operaciones MOOTW (Operaciones militares distintas a la guerra) o toma de decisiones en situaciones de crisis, con uso de simulación. Como habrá notado el lector, en dicha misión se hizo mención a la Academia de guerra y esto se debe a que sus instalaciones se encuentran en ese instituto y no por una cuestión azarosa, aquí se ejecuta el adiestramiento de los estados mayores o planas mayores formado por los alumnos, en lo que en una analogía conocemos en nuestro país como Escuela Superior de Guerra, con simulación constructiva, que tiene características similares a Batalla Virtual de nuestro país, y con diferencias menores en cuanto a la operación, ya que en algunos casos el que toma la decisión no es siempre el que ejecuta las ordenes en la computadora (operador), esta actividad se lleva a cabo con independencia de la naturaleza del elemento, es decir puede realizarse para brigadas acorazadas (mecanizadas o blindadas) o livianas (paracaidistas, de montaña entre otras). A su vez este centro posee una importante capacidad, que es la de utilizar simulación a través de herramientas informáticas de emergencias o catástrofes naturales, realizando adiestramiento con los distintos niveles de conducción estatal que tienen incumbencia en una problemática tan común en el país trasandino. Estas ejercitaciones consisten en la representación de diferentes roles en el tratamiento de una crisis, con apoyo de sistemas de comunicaciones, información geográfica, y archivos multimedia que permiten visualizar la gravedad de la crisis. Además, realiza entrenamiento para situaciones contempladas con tropas de la ONU y el mantenimiento de paz, en orden a ello, se ejecutan ejercitaciones por citar un ejemplo, con la fuerza combinada cruz del sur, con representantes de Argentina, Chile y Uruguay entre otros, aquí destacamos, que nuestro país empleaba para ello, el SIMUPAZ que se mencionó en los antecedentes, y que hoy en día se encuentra desprogramado.

Por todo lo mencionado, y a raíz de las encuestas realizadas con el jefe de dicho centro que se adjunta como anexo 4, es que no se realiza certificación alguna en este centro, dejando la responsabilidad de evaluación o certificación, si la hubiere, en manos de los docentes, que son quienes fijan los objetivos de enseñanza, y controlan su cumplimiento. En adición a esto, el centro tiene un máximo de QUINCE (15) ejercicios a realizar durante el año calendario, participando además de ejercitaciones en la fuerza operativa a requerimiento, ya que estos elementos no cuentan con estos simuladores, destacando aquí que solo el CEOTAC realiza adiestramiento o entrenamiento de simulación constructiva en Chile.

En tercer lugar, describiremos al CECOMBAC, que tiene asiento en la ciudad de Iquique, dependiente de la fuerza acorazada y cuya misión es la de capacitar y asistir el entrenamiento y certificación del personal, comandantes y unidades que integran la fuerza acorazada del ejército, a través de un proceso riguroso, realista y relevante, basados en situaciones táctico técnicas, según estándares institucionales hasta el nivel fuerza de tarea y apoyar los procesos docentes de la fuerza acorazada. Esta surge de lo recabado en la encuesta realizada al jefe de dicho elemento (ver anexo 5).

Dependiente de la División educación y bajo la órbita de la escuela de caballería y la escuela de infantería, esta organización está compuesto por una dirección, subdirección y plana mayor, una secretaria de estudios, un batallón de aplicación y fuerza opositora, un batallón de simulación y una compañía de apoyo logístico, empleando principalmente simulación virtual y viva. Al respecto, encontramos simuladores virtuales como los empleados para la conducción de vehículos de combate, y los destinados a la operación de carros de infantería y tanques.

Cuenta a su vez con simulación viva, aquí es importante detenerse a explicar que tanto este centro como el CECOMBI poseen los simuladores de origen sueco conocidos como sistema SAAB BT 46 - 47 y sistema SAAB 24 (Memorial del Ejército de Chile, 2012), siendo los principales usuarios de la misma en el ejército de Chile. Los sistemas SAAB permiten ejecutar adiestramiento de fracciones, por medio de conductas y la mecanización de procedimientos de combate, lo que contribuye al entrenamiento que se ejecuta, se utiliza para ello, dispositivos lásericos que proporcionan información de bajas y permiten la confrontación de una fracción a un enemigo con similares características, que emplea los mismos dispositivos y que no dispara munición real, es menester mencionar que estos complementos laser no solo son utilizados en personal y armamento

sino también en vehículos. La información proporcionada refleja parámetros, conductas, estadísticas que contribuyen eficazmente a la evaluación y certificación que se realiza. Existe una progresión en la evaluación que se lleva a cabo ya que las competencias a alcanzar están determinadas para cada curso antes de pasar a la fuerza operativa acorazada y que se incrementará una vez llegada a la misma, es decir, en el marco de la ejecución del adiestramiento de la escuela de infantería y la escuela de caballería, el cursante realiza distintos cursos apoyados por simulación viva y que tienen estándares de aprobación, y que se incrementan una vez que el cursante finaliza su curso y pasa a formar parte de las unidades acorazadas.

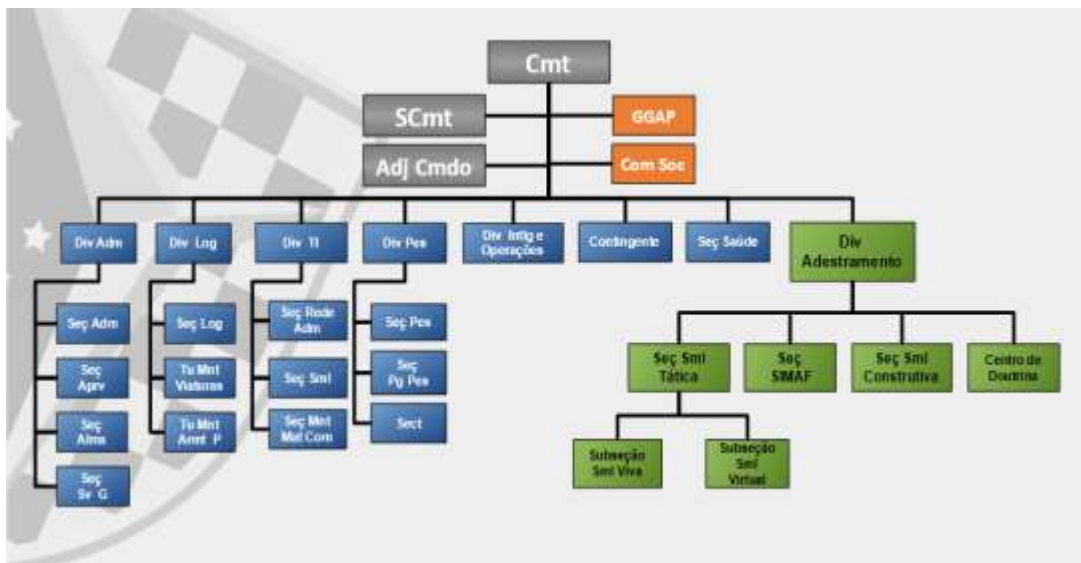
Sección 2

Sistemas de simulación del Ejército de Brasil

A continuación, desarrollaremos los sistemas de simulación del ejército de Brasil, para ello, realizaremos una aclaración, existen dos centros de simulación que tienen similares características en cuanto a su organización, que no tienen ninguna relación entre ellos, distinguiéndose particularmente en que en el primero, situado en Río de Janeiro, se realiza el adiestramiento de fracciones livianas principalmente, es decir paracaidistas por ejemplo, mientras que en el otro centro ubicado geográficamente en Santa María, se realiza el adiestramiento especialmente de tropas mecanizadas, siendo la misión del mismo según lo expresa la página oficial del Centro de Adiestramiento Sur, la de “contribuir al adiestramiento de tropas de cualquier tipo, preferiblemente blindadas y mecanizadas, para operaciones de amplio espectro imitando el combate, con énfasis en el uso de la simulación” (Página Oficial del CAS,2019). Es por ello que será importante explicar que existe una dependencia orgánica de dicho centro al Comando militar sur, que está compuesta por varias divisiones, nos concentraremos por eso en la división adiestramiento, con una sección de simulación táctica que cuenta con la subsección de simulación viva, y la subsección de simulación virtual, otra sección de simulación de apoyo de fuego conocida como SIMAF, la sección simulación constructiva y finalmente el centro de doctrina.

No se realiza certificación alguna o un proceso de evaluación que permita expedir algún tipo de habilitación para realizar determinadas tareas una vez concluidas las ejercitaciones con apoyo de simuladores, solo la que realiza el escalón superior propia de su función de comando de ser responsable del adiestramiento de sus elementos, es decir

no se emplea ningún instrumento de medición, basado en la observación o procedimiento similar, sin embargo según es detallado en la entrevista realizada al ex jefe de la división adiestramiento, existe una secuencia lógica que permite controlar la evolución de una fracción, es decir desde la parte técnica o procedimental de determinado elemento, luego el desarrollo de ejercitaciones tácticas y recién una vez concluido ello, la finalización de ejercitaciones en el terreno, esto es aplicable para cualquier organización de combate independientemente de su naturaleza, por ello, por ejemplo un unidad de artillería, se instruirá en la parte técnica de su arma, con el simulador SIMAF, luego realizará ejercitaciones con el simulador constructivo, en lo referido a la táctica para finalizar realizando ejercitaciones de tiro real. A continuación, se presenta un gráfico organigrama del centro de adiestramiento sur, donde se representa en verde la división adiestramiento y los sistemas de simulación.



Fuente: www.casul.eb.mil.br/index.php/estrutural-organizacional

Comenzando con la descripción propia de los simuladores y sin pecar de repetitivo, nos referiremos a la Sección a simulación táctica, que es responsable de planificar, coordinar y realizar ejercicios de capacitación de subunidades en modalidades de simulación virtual y viva (Página oficial CAS, 2019). Existe una progresión, que más arriba fue detallada, en semanas, la primera de ellas destinada a los ejercicios virtuales y la segunda con simulación viva, con el sistema SAAB con similares características a las descritas para el ejército de Chile. Luego de finalizadas las dos semanas el jefe de fracción podrá disponer de información estadística del rendimiento de su elemento.

En cuanto a la Sección SIMAF diremos que:

El sistema de simulación de apoyo de fuego tiene el propósito de mejorar el entrenamiento de apoyo de fuego del ejército brasileño. Tiene una infraestructura capaz de simular fuegos indirectos en un entorno virtual, con sus respectivas trayectorias balísticas, puntos de impacto y efectos sobre los objetivos, lo que permite el entrenamiento con materiales de artillería de campaña y pelotones de morteros pesados del ejército brasileño (Página oficial, CAS,2019).

La simulación constructiva que forma parte de la sección que lleva el mismo nombre tiene un sistema que facilita el adiestramiento de los estados mayores, con similares prestaciones que Batalla virtual, y al igual que en el ejército de Chile, normalmente existe una distinción entre el papel que cumplen los operadores y entre quienes toman las decisiones.

Finalmente, el centro de doctrina es “responsable de producir el análisis del ejercicio de cada tipo de simulador, preparar informes, retroalimentaciones, APA, informe de lecciones aprendidas y establecer enlaces” (Página oficial, CAS,2019). En su estructura se encuentran oficiales de doctrina y lecciones aprendidas, responsables de diseminar esas experiencias para poder ser capitalizadas.

Hasta aquí hemos recogido información referida a los ejércitos de la región en el ámbito de la simulación y que le han otorgado a la misma, una preponderancia vital, para el proceso de entrenamiento y adiestramiento, individual y de conjuntos. A continuación, presentaremos un cuadro comparativo para reflejar las similitudes y diferencias con nuestro ejército.

FACTORES /PAÍS	ARGENTINA	CHILE	BRASIL
Simuladores disponibles en cada centro	Constructiva	Constructiva, Virtual, Viva	Constructiva, Virtual, Viva
Certificación	No se realiza	Solo en CECOMBAC	No se realiza
Centralización de simuladores	Nula o baja	Media- alta	Alta
Desarrollo nacional o extranjero	Nacional	Nacional Extranjero	Nacional Extranjero

Cuadro comparativo con los países de la región

Conclusiones parciales del capítulo 3

A lo largo del presente capítulo hemos abordado la situación de simulación en el contexto de países de la región como Chile y Brasil, con sus características distintivas, entendiendo que para dichos ejércitos, el entrenamiento y el adiestramiento con herramientas de simulación es fundamental, y ocupa un lugar preponderante, al punto tal que se realizan capacitaciones en el exterior por parte del personal que integra los centros de simulación, han adquiridos equipos de primera generación como los sistemas SAAB de origen sueco, y que son empleados por los países miembros de la OTAN. Una característica distintiva que no forma parte de la descripción técnica que se realizó en el capítulo, pero no se puede dejar de mencionar, es el hecho es que ambos países refieren que el uso de simuladores facilita el cuidado del medio ambiente ya que con su utilización se limita la ejecución de ejercicios y el impacto sobre el mismo, y además el hecho que no es fácil contar con campos de instrucción apropiados para ejercitaciones de niveles superiores.

Asimismo, y aunque no de manera manifiesta, hemos visto reflejado la importancia de la construcción del conocimiento o teoría del constructivismo como expresa Jean Piaget (1896) y lo descrito en la doctrina argentina al respecto, cuando se expresa una evolución del conocimiento y la integración de distintos saberes, para construir uno nuevo. En el caso de esta investigación, al adiestrar un individuo, se le otorgan un cúmulo de conocimientos que luego le permitirá desenvolver su función en una organización o conjunto y adiestrar a ese elemento.

Conclusiones Finales

Durante el desarrollo del presente trabajo, se ha realizado un análisis pormenorizado de la simulación como herramienta educativa, en lo referido a la instrucción y el adiestramiento, y en la evaluación como un proceso fundamental. Es menester detallar aspectos importantes que sobresalen del desarrollo del trabajo.

Toda estructura armada se define por su “organización”, “doctrina” y “equipamiento”. Resulta esencial para garantizar la capacidad operacional que los tres componentes evolucionen armónicamente, entendiendo que la modificación de cualquiera de ellos demandará ajustes en los otros dos componentes. Así es que, de los tres componentes señalados, el que más dinámica presenta, en este siglo XXI, en el mundo, es el de “equipamiento”. La dinámica señalada se puede sintetizar en dos factores, las tecnologías aplicadas al campo de combate moderno y los costos que demandan su permanente renovación y actualización. Además, hemos observado como se hizo hincapié, en las ventajas que tiene la simulación en los procesos educativos, resaltando la seguridad ya que se busca proteger con ello principalmente al bien más valioso que es el personal, la repetición, lo que en muchas situaciones otorga mecanización en procedimientos técnicos como el paracaidismo de apertura manual por citar algún ejemplo.

Siendo el presupuesto el que gobierna la posibilidad del reemplazo oportuno del equipamiento, y no disponiendo del flujo de presupuesto necesario, el Ejército ha optado por garantizar la retención del conocimiento esencial, es decir del conocimiento tecnológico, a la vez de incorporar y profundizar el uso de sistemas de simulación y simuladores, todo apuntando a sostener la capacidad operacional.

Por otro lado, cuando hablamos de los costos, hallamos que es un punto de fricción considerable. La aceptabilidad de emplear simulación para cualquier tipo de ejercitación no representa de ninguna manera erogaciones similares a las que se afrontan realizando ejercitaciones en el terreno, donde encontramos mayor consumo de munición, combustible, alimentos, etc, asimismo de ninguna manera, la conclusión de ello, es que es necesario limitar uno en beneficio de otro, es menester adiestrarse complementando ambas herramientas citadas. Naturalmente el desarrollo y/o adquisición en primera medida son costosos, pero a largo plazo los beneficios son mayores.

El rediseño del centro de simulación no puede ser llevado a cabo sin entenderlo dentro de un enfoque sistémico, bajo el análisis de las teorías de Peter Sengue (1990),

entendiendo que debe existir un marcado equilibrio entre los componentes del sistema mayor que es el CESIME, y que es imposible hablar de sistema con un solo componente del mismo. Esto no representa un simple cambio de nombre, estamos hablando de una concentración de medios, adquisición de simuladores o desarrollo de los mismos, porque el Ejército Argentino cuenta con organizaciones capaces de hacerlo como lo es el CIDESO. No se puede entender a su vez, el concepto de organización sin mencionar a Mintzberg (1983) y las organizaciones eficientes, para lo cual claramente se genera un cambio desde abajo hacia arriba, modificando la misión del elemento lo que provocara una marcada relación entre los fines y los medios a disposición. De ninguna manera se busca crear un elemento más en el ejército, se busca optimizar los procesos educativos, hacer los elementos de simulación más eficientes y maximizar los beneficios que fueron mencionados precedentemente.

Nos hemos limitado a mencionar los beneficios que trajo la simulación en países de la región, a realizar una descripción y posterior comparación con los disponibles en nuestro país, al respecto expresamos que emular dichos centros no es la finalidad del trabajo, sino simplemente entender de qué manera se pueden complementar lo existente a las herramientas informáticas de simulación que se posee. Al respecto vemos en el cuadro comparativo que no se realiza una certificación concreta en dichos países, y esto tiene que ver con lo difícil que es en la cultura organizacional, aceptar el error y su respectiva crítica, existe muchas veces una tendencia al “*corporativismo*” a la hora de marcar que algún proceso o fracción no está en óptimas condiciones de realizar una actividad determinada. El ejército ha dado un paso importante al respecto, con el primer impulso de las tablas de adiestramiento operacional, que marca un estándar de adiestramiento de una fracción, ahora bien, la finalidad de la certificación que se propone es la de detallar con datos estadísticos, que una fracción se encuentra adiestrada y en condiciones de operar o no. Es interesante destacar que del desarrollo del trabajo surge que existe la posibilidad que esa certificación abarque la eficiencia de un integrante de la fracción. La “certificación” es el procedimiento que se aplica para determinar si un individuo ha incorporado todas las destrezas individuales requeridas para la operación de un determinado sistema, que puede ser de uso operacional o no operacional. Para ello se emplean los “simuladores” de dichos sistemas.

Cuando se trata de organizaciones complejas, como lo pueden ser un “estado mayor” de una “brigada” o una “plana mayor” de una “unidad”, el procedimiento para determinar

las aptitudes del conjunto o individuales en el marco del conjunto, para llevar a cabo la tarea que les cabe, refieren a la “evaluación” de destrezas, básicamente intelectuales y/o aplicación de procedimientos de trabajo. Como es lógico esto despierta ciertas inquietudes en quienes conducen los elementos operacionales, pero no es más que un beneficio a largo plazo. La evaluación del proceso educativo es un pilar fundamental del mismo y que no puede ser pasada por alto.

Bajo la experiencia del personal del CESIME, el uso de los simuladores no ha sido el adecuado, su mantenimiento no es el adecuado debido a que quienes son responsables de realizarlo carecen de los conocimientos técnicos requeridos. Por ello es importante resaltar que la realización de cursos referidos a la simulación ya sea en la confección de ejercicios de batalla virtual, o en el mantenimiento de simuladores, es fundamental. No existen un plexo doctrinario vigente concreto en cuanto a simulación, se realizan ejercitaciones constructivistas, sin estar incluidos, por ejemplo, en el manual de ejercicios vigente en la doctrina del ejército, aunque actualmente se encuentre en revisión y redacción este aspecto. En cuanto a los simuladores y su mantenimiento, podemos mencionar de manera concreta el que se realiza a los simuladores de vuelo, que se enmarcan en estándares internacionales. Actualmente el problema del uso simulación sigue siendo el desconocimiento de la informática.

Un párrafo aparte y que es una situación a considerar, es el desarrollo de simulación inmersiva y que resulta de mucha utilidad como se ha visto en el ejemplo de los *juegos en serio* o *serious games* y que no solo permite el adiestramiento operacional, sino también el abordaje dual de temáticas como el estrés postraumático, hechos estos que servirán para una investigación más profunda sobre esta problemática en cuestión. Otro elemento distintivo que deriva la investigación en otros temas, es el uso de la simulación en el tratamiento de situaciones de crisis o emergencias. No representa una utopía pensar en el adiestramiento de estados mayores como parte de comités de crisis con apoyo inter agencial de otros entes del estado para afrontar las situaciones de emergencias, tan comunes en nuestro país como lo son incendios, inundaciones, tornados etc. Este punto en cuestión, que, sin desprenderse de lo abordado en este trabajo, será motivo de otra investigación.

BIBLIOGRAFIA

a. Publicaciones oficiales nacionales

- 1) DEOD, MFD 51-02 Lineamientos Pedagógicos – Didácticos de la educación en el Ejército, Ejército Argentino, Bs As, 2004.
- 2) EMGE, RFP 00-01 Terminología Castrense de Uso en el Ejército Argentino, Ejército Argentino, Bs As, 2001.
- 3) EMGE, RFD 51-01 Educación en el Ejército, Ejército Argentino, Bs As, 2016

b. Libros

- 1) Peter Sengue; *La quinta disciplina, el arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*, Ed Granica, España, 2010
- 2) Henry Mintzberg, *Diseño de organizaciones eficientes*, Ed El Ateneo, 2001
- 3) Henry Mintzberg, *La estructuración de las organizaciones*, Ed Ariel, Barcelona, 2012

c. Publicaciones y artículos varios

- 1) CP D Pablo Garbini, CP D Juan Fernando Barretto, CP D Carlos Magnani; Los sistemas de simulación en el Ejército Argentino, su empleo integral en el desarrollo de la capacidad operacional de la fuerza, TESIS; ESG; 2001.
- 2) MY D Carlos Abello, MY D Lisandro López Meyer, MY D Miguel Sara; Entrenamiento con sistemas de simulación para el Ejército Argentino, TRABAJO FINAL DE LICENCIATURA; ESG; 2003.
- 3) MY D Fernando de la Vega; Empleo del CEACED con fines de adiestramiento operacional, supervisión y reunión de experiencias aprendidas de la fuerza, ESTUDIO DE ESTADO MAYOR; ESG; 2008.
- 4) MY D Miguel Ángel Guerra; Establecer la conveniencia de aplicar un proceso sistemático y estandarizado de evaluación de competencias (assessment center) a través del departamento Juegos de simulación a los oficiales que desarrollan el Curso Básico de Estado Mayor (CBEM) en la ESG durante la etapa nivel Unidad, ESTUDIO DE ESTADO MAYOR; ESG; 2008.
- 5) CIDESO; Batalla Virtual, Manual del usuario director de ejercicios, 2014.

d. Publicaciones extranjeras

Ejército de Chile

- 1) A&S, Armas y Servicios (2015); *Entrenamiento Virtual*; pag 14 a 21; julio-agosto.
- 2) Memorial del Ejército de Chile (2012); *La simulación, una herramienta eficaz y eficiente de apoyo al entrenamiento*; pag 53 a 74; Nro 409 de diciembre de 2012

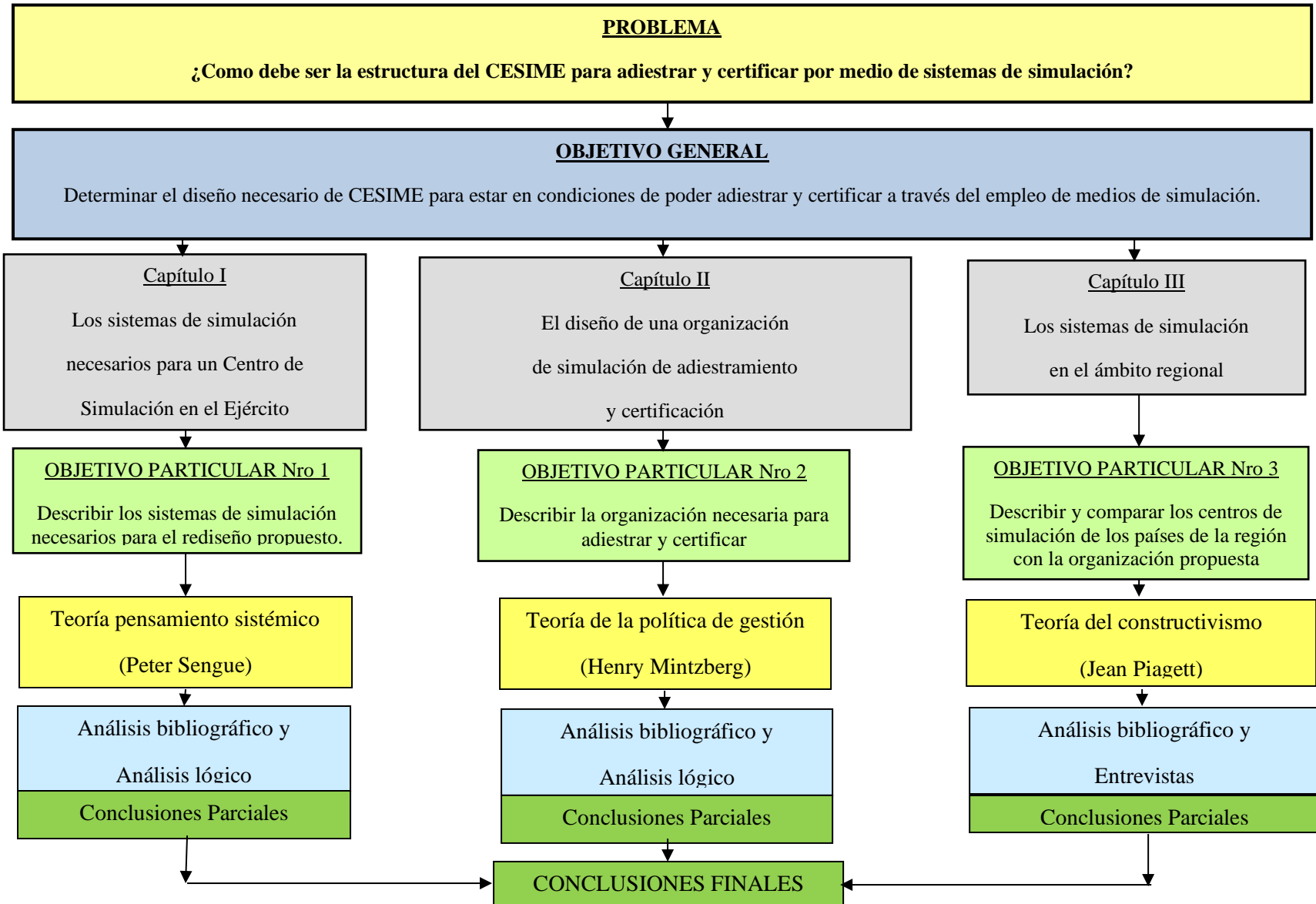
e. Otras Fuentes

Ejército de Brasil

Página oficial del Centro de Adiestramiento-Sur; Comando Militar del Sur Ejército de Brasil, consultada al 15 de junio de 2019; <http://www.casul.eb.mil.br/>

Página Wikipedia, consultada el 10 de octubre de 2019; <https://es.wikipedia.org/wiki/Certificación>.

ANEXO 1-ESQUEMA GRÁFICO METODOLÓGICO



ANEXO 2-DISTRIBUCIÓN DE SIMULADORES EN EL PAÍS

NRO	INE	CARGO TOTAL (SIDIGEA)	UNIDAD	LUGAR
1	Adiestrador táctico. (ADITAC) red inform/cartg/emulad-c/pront	2	B Mant Com 601	Bs as
			EDA	Bs as
2	Entrenador d/tropas blindadas. Neonahuel-dl07-c/pront	12	B Mant Com 601	Bs as
			RC Tan 1	Villaguay
			RC Tan 6	Concordia
			RC Tan7	Chajari
			RC Expl 12	Gualeguaychú
			RC Tan 2	Olavarría
			RC Tan 8	Magdalena
			RC Tan 10	Azul
			CMN	Bs as
			EDA	Bs as
3	Entrenador, d/manejo.astarsa-2 cabinas-p/VC TAM (c/pront)	4	RC Tan 6	Concordia
			ESESC	Bs as
			RC Tan 1	Villaguay
4	Entrenador/tiro. (105mm l51) ASTARSA-p/VC TAM-montado	2	EDA	Actual DEOP
			RC Tan 8	Magdalena
5	Entrenador/tiro. (105mm l51) tensa-p/VC TAM-montado	2	RC Tan 2	Olavarría
			RC Tan 10	Azul
6	Simulador d/sistemas de armas/misil TOW 2a	1	Esc Expl C Bl 1	Arana

7	Simulador d/tiro armas antitanques. Relámpago-CITEFA	6	RC Tan 6	Concordia
			CMN	Bs as
			EDA	Bs as
			B Mant Com 601	Bs as
			RC Tan 2	Olavarría
8	Simulador d/tiro. CITEFA	4	CITEDEF	Bs as
			EST	Bs as
9	Terminal d/simulación d/tiro. p/armas portátiles-SIMRA II	11	EDA	Bs as
			RI Mec 6	Toay
			RI Mte 29	Formosa
			RI Mec 3	Pigüé
			RI Mec 4	Monte Caseros
			CMN	Palomar
			RI Mec 8	C. Rivadavia
			CAECOPAZ	Campo de mayo
			Polígono de Tiro	Campo de mayo
			RI Parac 14	Córdoba
10	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA	23	RC Tan 13	Grl Pico
			RI Mec 5	Villaguay
			RC Tan 7	Chajari
			RC Tan 12	Gualeguaychú
			RC Expl 5	Salta
			RIM 15	La Rioja
			RC Expl 15	Campo los andes
			RIM 11	Tupungato

	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RCM 4	San Martín de los Andes
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RI Mec 25	Sarmiento
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RC Expl 3	Esquel
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		B Ing 9	Rio Mayo
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RC Tan 9	Pto Deseado
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RI Mec 24	Rio Gallegos
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RI Mec 35	Rospentek
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RC Tan 11	Pto Santa Cruz
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RI Mec 7	Arana
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RC Tan 8	Magdalena
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RC Tan10	Azul
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		Ec Mil M	Bariloche
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		B Mant Com 601	City Bell
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		EDESC	Bs as
	Simulador, p/armas portátiles. Tiro tendido-SIMRA		RGC	Bs as
11	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN	31	GA 15	Salta
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GAM 5	Jujuy
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA 3	Paso de los libres
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA Parac 4	Córdoba
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA 161	San Luis
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		Agr A Ae	Mar del Plata
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA BI 2	Rosario del Tala
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA BI 1	Azul
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA BI 101	Junín
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GAM 8	Uspallata

	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GAM 6	Junín de los andes
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA B1 9	Sarmiento
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA B1 11	Piedrabuena
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA 16	Zapala
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		Ba A CMN	Palomar
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		Ba A ESESC	Campo de Mayo
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R A 1	Campo de mayo
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		CEO	Monte caseros
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec 4	Monte caseros
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I M 20	Jujuy
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I M 15	La Rioja
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec 6	Toay
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec 3	Pigüe
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec 24	Rio Gallegos
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec 25	Sarmiento
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec 35	Rospentek
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec8	Comodoro Rivadavia
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec 5	Villaguay
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		RI Mec 12	Toay
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		GA 10	Junín
	Simulador de tiro Artillería Antiaéreo SITARAN		R I Mec 7	Arana
12	Simulador de observador adelantado SIMOA III	12	GA10	Junín
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GA Parac 4	Córdoba
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GA B1 2	Rosario del Tala
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GAM 5	Jujuy
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GA B1 9	Sarmiento

	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GA BI 11	Piedra buena
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GA16	Zapala
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GA BI 1	Azul
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GA 7	San Luis
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		GA 3	Paso de los libres
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		CMN	El palomar
	Simulador de observador adelantado SIMOA III		EDA -Ec A	Bs as
13	Cabina de manejo Repman TAM/VCTP / manejo em 701	1	RC Tan 2	Olavarría
14	Simatam: simulador de manejo para VC TAM.	1	RC Tan 10	Azul

*Información proporcionada por el personal del CESIME

ANEXO 3-ENTREVISTA AL JEFE DEL CEMSE (CHILE)

Grado, Nombre y Apellido: MAYOR ALBERTO VILLARROEL RIVERA

Puesto o cargo que ocupa: Jefe del Centro de Modelación y Simulación del Ejército.

Tiempo en el cargo: AÑO 2019

Cursos referidos a simulación: ingeniero politécnico militar en sistemas tecnológicos de la información y comunicación, mención informática y computación, máster en tecnología web, computación en la nube y desarrollo de aplicaciones en la universidad de Valencia España, diplomado en innovación tecnológica en la UTEM. Ha desarrollado cursos de simuladores BVR para LEOPARD 1v, curso de simulación virtual y constructiva con KRAUSS-MAFFEI WEGMANN para LEOPARD 2 a4 y curso de simulación en vivo con SAAB para sistemas de blancos y tiro láser.

1. ¿Cuál es la misión del centro de simulación al cual Ud pertenece?

Su misión es realizar el análisis cualitativo y cuantitativo del diseño y empleo de la fuerza terrestre, concentrando sus esfuerzos en el estudio integrado de las variables que componen el campo de batalla presente y futuro, además de constituirse como el organismo asesor de la simulación a nivel institucional.

2. ¿Cómo está organizado dicho centro? ¿Cuál es su dependencia funcional?

La organización del CEMSE es en base a tres secciones, las que corresponden a Modelación y Simulación Constructiva y Virtual, Innovación y Desarrollo de Sistemas y Sistema de Simulación Institucional.

Es una unidad de la División de Doctrina, no obstante, tiene relación con los centros y subcentros de simulación, la investigación y desarrollo a nivel institucional, asesora en materias de tecnología y apoya en diversas tareas a la fuerza terrestre.

3. ¿Qué tipos de simuladores constructivos posee el centro?

El Centro cuenta con 3 sistemas de simulación constructiva que permiten realizar ejercicios tácticos y un sistema de simulación para emergencias.

4. ¿Qué tipos de simuladores virtuales posee el centro?

Posee simuladores desarrollados por el centro para el entrenamiento de medios UAV, vehículos de apoyo de ingenieros y otros adquiridos para el entrenamiento virtual de combate.

5. ¿Qué tipos de simuladores de duelo o de salón (simulación viva) posee?

No posee simuladores de duelo, debido a que no está dentro de su rol el uso de este tipo de simulación.

6. ¿Qué influencia cree Ud que tienen los sistemas de simulación en el proceso educativo de los miembros del Ejército?

En los procesos educativos la simulación tiene un rol muy importante, sobre todo en tareas que sean costosas y que requieran de repetición y práctica para la formación de los alumnos, como es el caso del tiro de tanques, carros o piezas de artillería o el uso de aeronaves. Por otra parte, permiten enfrentar a los alumnos a condiciones complejas, pero en un ambiente controlado, lo que permite evaluar sus conductas sin poner en riesgo al personal ni al material, no obstante, se debe entender que no suple al entrenamiento posterior en terreno, siendo esto solo un complemento, que se estima fundamental si se quiere alcanzar altos estándares de entrenamiento.

Otro aspecto positivo de la simulación es que permite mostrar a los alumnos sus errores, repetir las conductas o competencias no alcanzadas y formarlos de correcta forma, previo al uso del material, siendo un filtro para alumnos que no cumplen con las capacidades mínimas requeridas para la operación de estos sistemas.

Además del punto anterior, se debe tener presente que, pese a su alto costo inicial, en el largo plazo son económicos en relación a sus beneficios y que permiten operar en terrenos que actualmente por restricciones propias del crecimiento de la población o por medidas de seguridad es imposible realizar ejercicios en vivo.

Finalmente, no cabe duda que la formación con el uso de simuladores es beneficiosa, sobre todo en tareas que requieren del hacer, siendo fundamental declarar que es un error suponer que con simulación se suple otro tipo de entrenamientos o herramientas, como es el caso del desarrollo de tareas y entrenamientos en el material real, lo que siempre será la mejor opción, siendo la simulación un complemento virtuoso.

7. ¿Existe alguna integración posible con otros sistemas como el sistema de comando y control de su país?

En el caso del CEMSE esto no es necesario debido a que desarrolla tareas de apoyo muy concretas que no lo requieren, pese a ello desde el punto de control y relación con todos los medios de simulación institucional, si se cuenta con un sistema que permite mantener un contacto y estado de situación actualizado.

8. ¿Posee algún estándar de adiestramiento?

El CEMSE apoya el desarrollo del proceso de formación de centros de estudio en materias de planificación, no obstante, no aplica los estándares, ya que son propios de cada unidad,

siendo muy específicos, sin embargo, si les entrega la información requerida para que esto se desarrolle basado en datos objetivos.

9. ¿Como es el proceso de certificación de los simuladores que posee?

Como se indicó en el punto anterior, el centro posee una capacidad instalada tanto en hardware, software y personal altamente calificado que apoya el desarrollo de simulación principalmente constructiva, pero no cumple el rol de certificar, ya que al trabajo asisten los cuerpos docentes que tienen esa tarea.

10. ¿Cada cuánto tiempo deben realizarse estas certificaciones?

El trabajo para el centro es permanente, por lo que siempre se encuentra brindando apoyo a distintas unidades o academias que lo requieran, pese a ello la certificación varía en función al estamento, requerimientos, prioridades y objetivos de cada año.

11. ¿Cuáles son los estándares de certificación que emplea para los diferentes sistemas de simulación?

Este punto es muy amplio ya que se debe tener presente la diferencia que existe entre los distintos tipos de simuladores, como se indicó anteriormente el CEMSE desarrolla sistemas de simulación, apoya técnicamente y controla los sistemas de simulación a nivel nacional, pero los estándares de cada simulador obedecen a lo que se define en los organismos técnicos que los emplean, como es el caso de los centros que los usan para la formación o certificación con simuladores virtuales, constructivos y en vivo, los subcentros que apoyan el entrenamiento con simuladores virtuales y en vivo y las escuelas y academias que apoyan la formación con el uso de estas herramientas. Finalmente, para poder dar respuesta a los estándares de certificación se debería consultar directamente a todos estos estamentos a fin de poder obtener la información que se solicita.

ANEXO 4-ENTREVISTA AL JEFE DEL CEOTAC (CHILE)

Grado, Nombre y Apellido: Teniente Coronel Carlos Gómez

Puesto o cargo que ocupa: Jefe del Centro

Tiempo en el mismo: 3 años

Cursos referidos a simulación: MSC en Investigación de Operaciones, Pasantía en el STTC del US Army

1. ¿Cuál es la misión del centro de simulación al cual Ud pertenece?

Planificar y ejecutar asistencia a la docencia para los cursos de la Academia de Guerra, en lo relacionado al uso de los sistemas de entrenamiento con empleo de simulación. Asimismo, planificar y ejecutar asistencia al entrenamiento a otras unidades Institucionales, extra institucionales, nacionales o extranjeras, civiles o militares, en lo relacionado a operaciones militares, operaciones MOOTW (Operaciones militares distintas a la guerra) o toma de decisiones en situaciones de crisis, con uso de simulación.

2. ¿Cómo está organizado dicho centro? ¿Cuál es su dependencia funcional?

Esta organizado en un Departamento Estado Mayor y un Departamento de Ingeniería, con dependencia orgánica del subdirector de la Academia de Guerra (ACAGUE).

3. ¿Qué tipos de simuladores constructivos posee el centro?

Simulador para operaciones militares SETAC y simulador para operaciones de paz (OPAZ) SIMUPAZ.

4. ¿Qué tipos de simuladores virtuales posee el centro?

No posee.

5. ¿Qué tipos de simuladores de duelo o de salón (simulación viva) posee?

No posee.

6. ¿Qué influencia cree Ud que tienen los sistemas de simulación en el proceso educativo de los miembros del Ejército?

Es fundamental en el proceso educativo en la formación de Oficiales de Estado Mayor, principalmente en el uso del Proceso de Planificación Militar (PPM) en operaciones militares y operaciones MOOTW.

7. ¿Existe alguna integración posible con otros sistemas como el sistema de comando y control de su país?

No, son sistemas de creación propia de forma stand-alone, o sea, no tienen protocolos de interoperación o integración a otros sistemas. No se requiere para el uso docente que se le da en la ACAGUE.

8. ¿Posee algún estándar de adiestramiento?

Su empleo es en apoyo a procesos docentes o de entrenamiento, por lo que la evaluación o standard de adiestramiento, lo establece el organismo al que se le está apoyando con el sistema de entrenamiento (software)

9. ¿Cómo es el proceso de certificación de los simuladores que posee?

Son de creación propia, por lo que su soporte, mantención y actualización de sistemas es realizado por el Centro. Además, por tratarse de softwares de baja fidelidad, no son certificados en su aproximación a la realidad. Solo se actualizan respecto a capacidades y doctrinas generales.

La certificación de los Cuarteles Generales (HQ) divisionarios, son certificados por el Comando de Operaciones Terrestre (COT), no por este Centro.

10. ¿Cada cuánto tiempo deben realizarse estas certificaciones?

No se conoce este antecedente.

11. ¿Cuáles son los estándares de certificación que emplea para los diferentes sistemas de simulación?

Son establecidos por el COT.

ANEXO 5-ENTREVISTA AL JEFE DEL CECOMBAC (CHILE)

TCL HERNAN TAGLE CANELO

Subdirector del CECOMBAC

1 ¿Cuál es la misión del centro de simulación al cual Ud pertenece?

Capacitar y asistir el entrenamiento y certificación del personal, comandantes y unidades que integran la fuerza acorazada del ejército, a través de un proceso riguroso, realista y relevante, basados en situaciones táctico técnicas, según estándares institucionales hasta el nivel fuerza de tarea y apoyar los procesos docenes de la fuerza acorazada.

2. ¿Cómo está organizado dicho centro? ¿Cuál es su dependencia funcional?

El centro de entrenamiento de combate acorazado del ejercito dependiente de la división educación y está compuesto por: Dirección, Subdirección y plana mayor, secretaria de estudios, Batallón de aplicación y fuerza opositora, Batallón de simulación, Compañía de apoyo logístico.

3. ¿Qué tipos de simuladores constructivos posee el centro?

Software STEEL BEAST

Sistema de simulación de nivel pelotón y equipo de combate.

4. ¿Qué tipos de simuladores virtuales posee el centro?

Simulador de conducción virtual

Simulador virtual de tanque

Simulador virtual de carro

Entrenador de torre de tanque

Entrenador de torre de carro.

5. ¿Qué tipos de simuladores de duelo o de salón (simulación viva) posee?

Sistema SAAB BT 46 Y 47

Sistema SAAB 24

6. ¿Qué influencia cree Ud que tienen los sistemas de simulación en el proceso educativo de los miembros del Ejército?

Los sistemas de simulación tienen una influencia preponderante en los procesos de capacitación y entrenamiento debido a la rigurosidad y ahorro de recursos que estos sistemas entregan. Bajo parámetros actuales los ahorros estimados que entregan son entre el 60 y 70 % de los costos asociados a cada curso de cada sistema de armas.

7. ¿Existe alguna integración posible con otros sistemas como el sistema de comando y control de su país?

Todos los cursos de sistemas de armas y son compatibles e integran la plataforma de c2.

8. ¿Posee algún estándar de adiestramiento?

Todas las lecciones o entrenamientos poseen estándares preestablecidos desde las competencias de umbral alcanzadas al término del respectivo curso de capacitación y que se deben ir incrementando en los ciclos de entrenamiento anual como integrante de cada unidad acorazada en su paso por el centro de entrenamiento, en los subcentros y/o en los entrenamientos en terreno.

9. ¿Como es el proceso de certificación de los simuladores que posee?

Los simuladores no poseen proceso de certificación, solo proceso de mantenimiento el cual es externalizado con la empresa FAMAE.

10. ¿Cada cuánto tiempo deben realizarse estas certificaciones?

El mantenimiento preventivo se efectúa conforme a LIM 1 y 2 (listas de inspección de material) las cuales se realizan cada 3 meses y 1 vez al año respectivamente.

El proceso de mantenimiento recuperativo se efectúa conforme a solicitudes de mantenimientos elevadas a través de la empresa FAMAE y del ERP SIGLE EAM.

11. ¿Cuáles son los estándares de certificación que emplea para los diferentes sistemas de simulación?

Los estándares de funcionamiento se encuentran conforme a LIM 1 y 2, en donde se establece gravedad de las fallas detectadas y la operatividad o no del simulador.

ANEXO 6- ENTREVISTA AL TC FILIPE SILVA DO SANTOS

Grado, Nombre y Apellido: Teniente Coronel FILIPE SILVA DO SANTOS

Puesto o cargo que ocupa: Profesor Invitado en la República Argentina ESGE

Tiempo en el mismo: 1 Año

Cursos referidos a simulación: Capacitación en Simulación del Ejército de Brasil

1. ¿Cuál es la misión del centro de simulación al cual Ud pertenece? Capacitar tropas especialmente mecanizadas y blindadas para las operaciones en amplio espectro utilizando medios de simulación (viva, virtual y constructiva)

2. ¿Cómo está organizado dicho centro? ¿Cuál es su dependencia funcional?

Un comando, dividido un elemento administrativo, y otra división simulación a su vez este se dividía en simulador de adiestramiento y de comando y estado mayor (constructiva), simulador de apoyo de fuego (viva virtual) simulación táctica (virtual y viva)

3. ¿Qué tipos de simuladores constructivos posee el centro?

Sistema COMBATER (operaciones de guerra, no guerra (desastres naturales), amplio espectro operaciones híbridas)

4. ¿Qué tipos de simuladores virtuales posee el centro?

Simulador de apoyo de fuego SIMAF (TECNOVIT- SIMACA)

5. ¿Qué tipos de simuladores de duelo o de salón (simulación viva) posee?

Simuladores de fracciones

Simuladores de blindados (virtual)

6. ¿Qué influencia cree Ud que tienen los sistemas de simulación en el proceso educativo de los miembros del Ejército?

La influencia es preponderante, ya que presenta muchas ventajas, la primera y tal vez muy importante, es la de recrear situaciones en la realidad y que de otra manera sería imposible (accidente de vuelo), economía, eficacia en la instrucción y la segunda en orden de importancia sería la optimización del tiempo y la repetición.

7. ¿Existe alguna integración posible con otros sistemas como el sistema de comando y control de su país?

No tiene integración debido a que la plataforma de simulación es contratada por una empresa civil.

8. ¿Posee algún estándar de adiestramiento?

Si existen y cumplen una secuencia lógica, los EM pasan durante un mes en simulación constructiva, el grupo de Artillería pasa por el SIMAF, el resto de las unidades realiza simulación virtual, deben finalizar la parte técnica, luego pasan a la táctica y finalmente una vez evaluada, pasa a realizar las ejercitaciones al terreno

9. ¿Como es el proceso de certificación de ejercitaciones con los simuladores?

La evaluación forma parte del escalón aplicador, es decir es responsabilidad del comando, o escalón superior.

10. Si se realiza ¿Cada cuánto tiempo? ¿Posee algún estándar o lista de chequeo?

No se realiza, existe una tendencia a evitar las criticas porque en algunos casos se puede generar un corporativismo si quien evalúa y certifica forma parte de la organización.

ANEXO 7-ARCHIVO DIGITAL