

Capacitación para prevención de riesgos en la fabricación de explosivos en la industria militar colombiana

Training as a risk prevention mechanism in the military powder industry

DÍAZ, Néstor J.¹

Resumen

Este artículo evidencia la importancia de la capacitación previa para mitigar los riesgos dentro de la cadena de valor de la fabricación de explosivos en la Industria Militar de Colombia. El texto se desarrolla en tres ejes, i) los fundamentos teóricos que permitirán entender la gestión de riesgos, dentro de la cadena de valor; luego, ii) los riesgos que se presentan en la cadena de valor de esta industria. Finalmente, se presentará iii) la propuesta curricular a ser implementada, para la capacitación en manejo y administración, en la fabricación de explosivos de la industria militar colombiana, como estrategia de mitigación.

Palabras clave: riesgos; industria militar; capacitación; polvorín

Abstract

This article highlights the importance of training to mitigate risks within the value chain of explosives manufacturing in Colombia's military industry; where (i) will describe the theoretical foundations that will enable risk management to be understood within the value chain, (ii) will expose the risks presented in the value chain of the industry under investigation, and (iii) the explanation of the curricular changes that must be implemented to mitigate these risks.

Key words: risks; military industry; training; powder keg

1. Introducción

El estudio busca evidenciar la importancia que representa la capacitación para el personal que hará parte de las etapas que integran la cadena de valor en la fabricación de explosivos en la industria militar de Colombia; lo anterior, como forma de evitar la materialización de riesgos originados en la falta o insuficiencia en las competencias requeridas en cada una de ellas. Riesgos que generan costos e impactos negativos a la industria, que afectan la producción y comercialización de estos bienes. De este modo, al tratarse de una industria que se apoya en el propio personal del Ejército de Colombia, la capacitación que se analizará hace referencia a las diferentes escuelas que inciden en la formación del personal que será designado en esta industria.

La importancia de este planteamiento radica, en que, dentro de los procesos de producción y comercialización de bienes, existe diversidad de riesgos que afectan su funcionamiento generando incontables daños e impactos negativos; por ello, esta complejidad demanda el planeamiento de herramientas que permitan una respuesta adecuada que los mitigue, por lo cual se debe analizar la causa principal para que estos riesgos se materialicen

¹ Especialista en Técnicas de Voladura en Obras de Ingeniería Civil y Militar, Candidato a Magister en Historia Militar ESMIC, Bogotá D.C., nestordiazarenas@gmail.com, nestor.diazar@buzonejercito.mil.co.

en el caso objeto de estudio, que consiste en la falta de competencias suficientes del personal que interviene en estos procesos, pues ante el desconocimiento, el riesgo es mucho mayor.

De esta forma, la relevancia de esta investigación radica por una parte en hacer un análisis sobre el riesgo y su impacto en la industria objeto de estudio; y por otro, en presentar una solución enmarcada en la importancia de la capacitación y formación en competencias por medio del desarrollo curricular que puedan contribuir dentro del sector empresarial para mitigar estos riesgos.

Para entender la relevancia de la noción del riesgo y su incidencia dentro de los procesos de producción como una de las variables de esta investigación, se debe explicar el significado de la cadena de valor que se desenvuelve en el marco de la producción y comercialización de bienes; la cual está integrada por las etapas que se presentan entre el ingreso de materias primas hasta la entrega del producto al consumidor final, como lo son: i) obtención de la materia prima, ii) ingreso a fábricas y iii) los diferentes eslabones que se integran hasta la obtención de los diferentes productos que son ofrecidos por la industria militar de polvorines en Colombia (Indumil, 2015, p. 27).

Lo anterior, permite evidenciar los diferentes escenarios que deben ser analizados dentro de la producción de bienes, y cómo dentro de cada una de estas etapas se presentan múltiples riesgos, que en la actualidad son cada vez más complejos, como sucede en la industria objeto de estudio, produciendo un impacto considerable, más aun tomando en consideración la complejidad que trae consigo las características de composición de estos bienes.

De este modo, se consideran los diferentes cambios curriculares que deben ser presentados dentro de las escuelas de formación del personal que está destinado a intervenir dentro de la fabricación de explosivos de la industria militar de Colombia. Para lo cual, se muestra una descripción de las materias, contenidos y programas que son desarrollados en dichas escuelas de formación que en este caso son: i) la Escuela Militar “General José María Córdova” y ii) la Escuela de Ingenieros del Ejército Nacional. Además de analizar las diferentes competencias que debe adquirir el personal que intervenga dentro de estos procesos, para poder presentar una propuesta curricular acorde con la realidad de las Fuerzas Militares, pero también con el conocimiento sobre las necesidades que demanda la gestión y control del riesgo en esta industria.

Con base en lo anterior, se plantea la creación de un programa curricular en el manejo y administración en la fabricación de explosivos de la industria militar colombiana, siendo el primero de este tipo para el país. Lo anterior, basado en la tasa de accidentalidad en el personal civil y militar que administra dichas instalaciones. Por consiguiente, la pregunta de investigación que se resolverá a lo largo del presente texto consiste en lo siguiente: ¿Cuáles son los elementos curriculares para la enseñanza y el aprendizaje deben ser considerados en el proceso de capacitación en el manejo y administración dentro de la fabricación de explosivos dentro de las Fuerzas Militares de Colombia?

A partir de la pregunta de investigación que precede, se plantea como objetivo general determinar los elementos curriculares que deben ser modificados para capacitar al personal que interviene en la fabricación de explosivos en la industria militar de Colombia, logrando de este modo mitigar los riesgos que se presentan dentro de la cadena de valor de esta industria. Para lo cual se desarrollarán los siguientes componentes i) una descripción teórica sobre el sistema de gestión del riesgo en la cadena de valor, ii) una descripción de los riesgos que se presentan en el caso de la industria objeto de investigación, iii) resultado de esta investigación.

1.1. Fundamentos teóricos

Las teorías en que se basa el desarrollo del presente estudio son en primer lugar, la gestión y control de los riesgos en los diferentes procesos que integran la administración y manejo dentro de la fabricación de explosivos en la industria militar de Colombia, lo que permite evidenciar la relevancia de la capacitación del personal que

interactúe dentro de esta cadena, junto con los elementos y competencias que deben ser desarrollados por este mismo personal. Y el segundo sustento teórico es el desarrollo curricular, dentro de las escuelas de formación de las competencias necesarias en la industria objeto de investigación, con el fin de lograr la adquisición y formación de competencias que permitan mitigar adecuadamente los riesgos que han descrito.

1.2. Cadena de Valor

Como primer fundamento teórico para esta investigación, se encuentra la cadena de valor, donde se determina la importancia de las diferentes etapas y procesos por los cuales se logra la transformación de una materia prima en un bien. De esta manera es “el conjunto interrelacionado de actividades creadoras de valor, la cual va desde la obtención de fuentes de materias primas, hasta que el producto terminado es entregado al consumidor final, incluyendo las actividades de post venta” (Morillo, 2005, p. 55). Al punto de lograr una comparación entre los costos de una compañía con “los costos por unidad de los competidores claves, actividad por actividad, señalando así cuales son las actividades clave con el origen de una ventaja o desventaja de costo” (Quintero & Sánchez, 2006, p. 380), lo que permite identificar las etapas más significativas en los procesos de producción. De este modo, esta cadena “proporciona un modelo de aplicación general, que permite representar de manera sistemática las actividades de cualquier organización, ya sea aislada o que forme parte de una corporación” (Francés, 2001, p. 381), convirtiéndose en “herramienta indispensable para quienes toman decisiones” (Morillo, 2005, p. 68)

Con base en ello, se puede comprender no solo los riesgos que afectan cada uno de estos procesos, sino también es posible entender la relevancia de estas etapas y así mismo, focalizar los esfuerzos por mitigar la amenaza que representa una mayor repercusión, pues, se propuso “como una herramienta de análisis de la eficiencia empresarial, considerando todas las actividades o funciones desarrolladas dentro de la organización” (Romero, 2009, p. 202). Quedando claro que, “el desarrollo de la capacidad para desempeñarse mejor que los rivales, es a través de las actividades de la cadena de valor, las cuales son decisivas desde el punto de vista competitivo, es una fuente confiable de la ventaja competitiva, lo cual contiene a esta práctica un carácter estratégico fundamental” (Quintero y Sánchez, 2006, p. 387).

Con esta descripción sobre la cadena de valor se evidencia que cada una de las fases que son desarrolladas para la producción y comercialización de bienes son de gran importancia; y por ende, los riesgos que las afectan o vulneran impactan a toda la industria, siendo la cadena de valor que se ha descrito, la forma en la cual se logra establecer las etapas que demanda mayor protección por su relevancia en los procesos de la industria, asimismo, permite establecer cuáles son las medidas que generarán un mayor impacto para mitigar dichos riesgos.

1.3. Gestión de riesgos

Continuando con la descripción de los sustentos teóricos de esta investigación, se encuentra la gestión de riesgos; que es un sistema para identificar y evitar los diferentes riesgos que se pueden presentar en los procesos que integran la cadena de valor de la industria. Por consiguiente, para comprender esta gestión se debe definir qué es el riesgo; entendido como “la combinación de la probabilidad de ocurrencia de un daño y la gravedad de dicho daño” (Figuro-Montes, 2015, p. 242), con esta definición, se puede continuar con la explicación de dicha gestión, que es:

“un conjunto de técnicas y herramientas de apoyo y ayuda para tomar las decisiones apropiadas, de una forma lógica, teniendo en cuenta la incertidumbre, la posibilidad de futuros sucesos y los efectos sobre los objetivos acordados; y tiene como objeto la prevención de los mismos en lugar de la corrección y la mitigación de daños una vez que éstos se han producido, por lo que resulta claramente

ventajoso para las organizaciones que adopten y pongan en uso herramientas y mecanismos de Gestión de riesgos” (Parra, 2020, p. 32).

De esta manera, la gestión de riesgos permite evidenciar aquellas amenazas que repercuten sobre los procesos que integran la cadena de valor. Entendiendo que, las diferentes empresas en la actualidad hacen uso de esta gestión mediante la implementación de normas técnicas, nacionales e internacionales, que les permitan generar un control por el cual, logren establecer una gestión para evitar la ocurrencia de dichos daños y a su vez, reducir los riesgos a su menor expresión; teniendo una clara percepción mediante la ISO 30001 en la cual se recoge una serie de buenas prácticas internacionales que proporcionarán la eficiente gestión de los riesgos a todos los niveles, especialmente a nivel operativo, de gobierno y, muy importante, a nivel de la confianza de las partes interesada.

Este sustento teórico determina que la gestión de riesgos junto con el análisis desde la cadena de valor, permiten identificar los riesgos de mayor impacto, y las etapas que tiene más relevancia para la industria; lo cual permite planificar la acción más idónea con el fin de mitigar dichos riesgos, como lo es la propuesta de este artículo referente a las competencias de las personas que desarrollan las fases de producción y comercialización de la industria militar de polvorines en Colombia.

1.4. Relación de las competencias con el desarrollo curricular

El último componente teórico que sustenta esta investigación hace referencia al desarrollo curricular en relación a la adquisición de competencias como una herramienta adecuada para mitigar el riesgo en la cadena de valor en la industria militar colombiana de explosivos. De esta forma, el desarrollo curricular permite disponer de bases integrales en un modelo de educación variado con síntomas de calidad, donde se establecen competencias básicas que permiten esencialmente generar capacidades y aptitudes en el desarrollo educativo.

De acuerdo con lo anterior, para Lafuente et. al., (2007), “el diseño curricular es una selección cultural, un ejercicio de “apreciar”. De este modo, el currículum debe responder a: ¿Cuál es el conocimiento válido?, ¿Cómo se adquieren los conocimientos, habilidades y actitudes? y ¿Cómo evaluar el logro de las competencias?” (p. 26); cada una de estas preguntas permiten evidenciar la importancia del desarrollo curricular para alcanzar competencias acordes a las necesidades de las sociedades y el mundo productivo.

De este modo según Amezola, García y Castellanos (2008), “las competencias se pueden desglosar en unidades de competencia, definidas dentro de la integración de saberes teóricos y prácticos que describen acciones específicas a alcanzar, las cuales deben ser identificables en su ejecución” (p. 12). En este sentido, se generan fortalezas esenciales en los componentes educativos, enfocados en mejorar de forma rigurosa los procesos de enseñanza, el nuevo enfoque de las competencias, junto a los cambios metodológicos que empiezan a emerger con fuerza en la escuela, están siendo esenciales para avanzar en el desarrollo curricular y metodológico (Santamaría, 2010).

De este modo, se pueden abrir procesos orientados según Santamaría (2010) en “establecer la concreción curricular de las competencias básicas desde la autonomía de los centros” (p. 91). Estas competencias básicas generan unos componentes vinculados estrechamente una reducción de las competencias a contenidos mínimos o mediante el refuerzo de la enseñanza directa. En este sentido, se presenta lo expuesto por Bolívar (2010):

“Las competencias básicas se adquieren a través de experiencias educativas diversas. Para que esas experiencias sean adecuadas se deben cumplir dos requisitos. Primero, que se ordenen adecuadamente todos los elementos (objetivos, contenidos...) que conforman la competencia en los

diseños curriculares. Segundo, que se definan y seleccionen las tareas adecuadas para que las personas aprendan los elementos que conforman la competencia” (p. 7).

Coligiéndose de lo anterior que el currículo o diseño curricular dentro de los programas de formación se constituye como una herramienta que facilita el uso de las herramientas con las cuales cuentan las instituciones educativas para lograr generar competencias en las personas, verificándose una relación entre la demanda de lo que la sociedad y el sector productivo y los contenidos ofrecidos por los programas.

De esta manera, las competencias básicas se formulan por un contenido específico estructurado para acercar la enseñanza del conocimiento, para Aristimuño (2004): “La introducción del enfoque por competencias no necesariamente está guiado por una mentalidad instrumental, ya que estimula y propicia la reflexión sobre los procesos de diseño curricular, las prácticas de enseñanza, y las formas de evaluación, entre otros” (p. 1).

De este modo, para Bolívar (2010):

“Las competencias básicas no deben interpretarse como si fuesen los aprendizajes mínimos comunes. De hecho, los currículos incluyen un conjunto de aprendizajes deseables, más amplios de los que puedan considerarse mínimos en sentido estricto. La principal contribución de las competencias básicas consiste en orientar la enseñanza, al permitir identificar los contenidos y los criterios de evaluación que tienen carácter imprescindible” (p. 4).

El currículo necesita unos elementos, una herramienta, que permite el desarrollo de un programa enfocado en estándares de desarrollo, cobertura y calidad, según Yániz (2008):

“En la introducción de un planteamiento competencial de la enseñanza universitaria se escuchan voces críticas que plantean diferentes cuestionamientos al respecto. Algunos de estos aspectos no pueden ser obviados a la hora de elaborar un diseño curricular con este planteamiento, ni de identificar la formación necesaria para llevarlo a cabo” (p. 7).

Por lo anterior, la finalidad es esencial en el desarrollo curricular de cualquier método e institución educativa, como lo afirma la adquisición de competencias requiere un plan de actuación. Éste no consiste en la mera adición de actuaciones. Uno de los cambios principales en el currículo universitario está en el planteamiento del mismo como un diseño curricular que produzca un auténtico proyecto formativo integrado, es decir, un plan pensado y diseñado en su totalidad; que tiene la finalidad de “obtener mejoras en la formación de las personas que participen en él; y que como proyecto es una unidad con manifiesta coherencia interna” (Zabalza, 2003, pp. 22-24).

Ejemplo de este sistema Barnett (2001), propone una serie de cualidades en las experiencias que la educación superior debe aportar, aplicables tanto al diseño curricular de las titulaciones como al diseño curricular de la formación del profesorado. En ambos casos, formación de estudiantes o de docentes, estas cualidades fomentarán un enfoque que supere el academicismo y el “operacionalismo” anteriormente mencionados y una formación que favorece la satisfacción de las demandas sociales y la profesionalización de la tarea académica. En definitiva, el enfoque profesionalizador solicitado a la universidad y la profesionalización docente comparten potencialidades y limitaciones. La formación debe incluir experiencias que alienten:

- La reflexión sistemática sobre las propias acciones.
- La reinterpretación de las situaciones presentadas, dándole al currículo el carácter de un conjunto de posibilidades más que de normas.
- Un diálogo genuinamente abierto, al que se le presta atención y en el que se participa.

- La adhesión a las reglas del discurso racional junto al reconocimiento de que las reglas son convenciones susceptibles de ser cuestionadas.
- La disposición para desarrollar argumentos para la coevaluación.
- La apertura a diferentes métodos, perspectivas y enfoques.
- El desarrollo y la expresión de una perspectiva escéptica.
- La evaluación continua del propio aprendizaje.
- La comprobación de las implicaciones y de la validez del conocimiento en situaciones pragmáticas, incluyendo una evaluación ética.

Estas experiencias son acordes a los modelos de desarrollo educativo que se puede plantear en procesos de calidad y enfoque curricular en el componente de generación de competencias básicas fundamentales en el campo educativo e institucional.

2. Metodología

Para el desarrollo de la presente investigación se hace uso del método deductivo en el cual se hace relación de los conceptos sobre cadena de valor, capacitaciones, contenido curricular y demás, para ser estudiados en el caso de la administración y manejo de polvorines, haciendo uso de la técnica de rastreo bibliográfico para identificar cual es el panorama en materia de la administración y manejo de polvorines, analizando la información de forma cualitativa, acompañada de un estudio de caso de los diferentes contenido temáticos que integran las diferentes escuelas de formación que permita evidenciar como ha sido el desarrollo de competencias al respecto, que permite presentar los siguientes resultados, tomando en consideración la explicación realizada por (Sampieri, et. al, 2014), sobre la metodología de la investigación.

3. Resultados

Una vez aplicada la metodología que se mencionó en el numeral anterior, se pueden presentar los siguientes resultados respecto del análisis al contenido curricular en relación a las competencias y capacidades necesarias para el desarrollo de la industria militar de Colombia de explosivos, los cuales se describirán a continuación:

3.1. Riesgos en el Sector de la administración y manejo de polvorines dentro de la fabricación de explosivos

Las municiones almacenadas y manejadas en condiciones inadecuadas representan un riesgo poco visible en cada país; dicho riesgo puede materializarse en un siniestro explosivo no previsto o accidental (Araque, 2012). Las explosiones no planeadas son una problemática mundial, pues, de acuerdo a los datos estadístico de Small Arms Survey (2018) en el periodo comprendido entre enero de 1998 a marzo de 2011 se han reportado 245 eventos en 62 países del mundo.

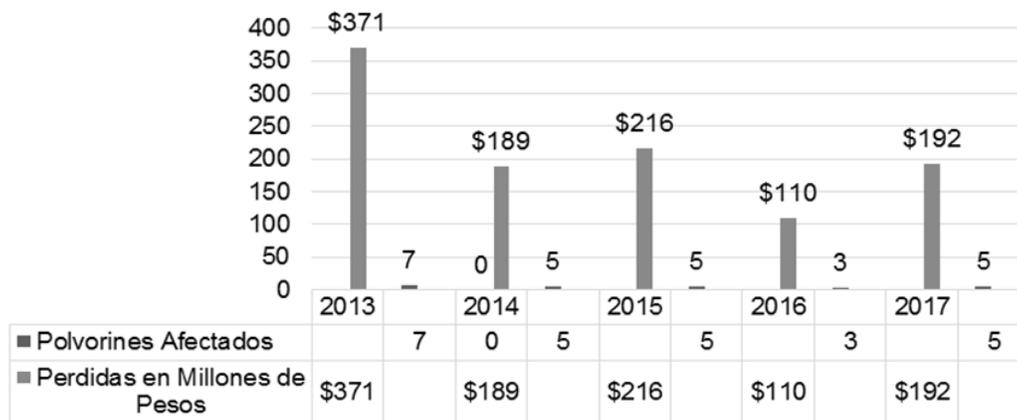
Durante años se han registrado un número considerable de desastres ocasionados por la explosión de polvorines y las consecuencias psicológicas a largo plazo. Uno de los primeros registros de este tipo de accidentes fue el escrito por Samuel Henry Price en el año 1917, quien describe lo sucedido en Halifax, capital y ciudad canadiense más grande la provincia de Nueva Escocia (Prince, 1920). España ha sufrido varios eventos catastróficos por explosiones de polvorines en diferentes épocas de la historia. El 26 de septiembre de 1928 se produjo la catástrofe en el fuerte de Cabrerizas con destrucción total de la infraestructura y esparcimiento de restos humanos varios metros a la redonda (Montero, 1985).

En el año 1947 durante la posguerra en la Armada de Cádiz en España se produjo una explosión de un polvorín con casi mil toneladas de explosivos, 2200 bombas entre minas submarinas, cargas de profundidad y torpedos. En la noche del 18 de agosto de ese año murieron 147 personas, más de 5000 heridos y 2000 edificios con daños estructurales en la ciudad (López, 2010). Años más tarde en 1995 una ciudad de Argentina se vio afectada por la explosión de los polvorines de una fábrica Militar con un número considerable de pérdidas de vidas humanas, materiales y afectación psicológica de sus pobladores (Scorza y Agüero, 2015).

Asimismo, es inestable la economía financiera generada por las variables de accidentalidad en los polvorines del Ejército Nacional como consecuencia de la violación de las medidas de seguridad pertinentes al uso de los centros de almacenamiento de explosivos tiene un impacto relevante, como lo demuestra el informe anual de Protección y Seguridad Institucional publicado por la DIPSE (2017), durante el año 2016 y lo transcurrido del 2017 la institución ha perdido un aproximado de \$ 1.078 millones m/c en constantes de la ecuación como; infraestructura, materia prima, tecnología y gasto médico per se para la recuperación de los afectados.

Gráfico 1

Accidentalidad en Polvorines



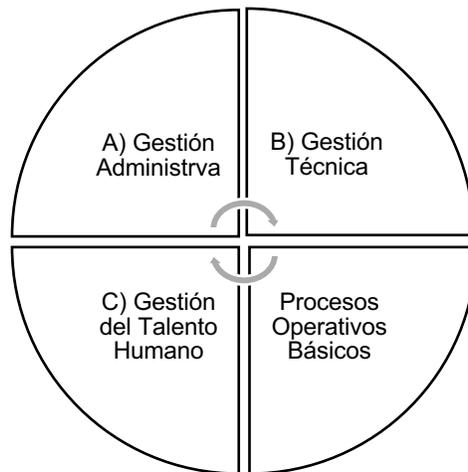
■ Polvorines Afectados ■ Perdidas en Millones de Pesos

Fuente: Elaboración propia del Investigador con información extraída e interpretada de Dirección para la Preservación de la Fuerza. (2017).

La gráfica anterior describe claramente el aproximado fiscal impactado (detrimento al patrimonio) desde el año 2013 hasta la vigencia actual. En otras palabras, el gasto patrimonial proyectado para la reparación, tan solo en la variable de infraestructura, corresponde a un detrimento – doloso o culposo- producido de forma indirecta por la deficiencia de un programa que instruya a los administradores militares en políticas y procesos de seguridad y prevención inherentes al control físico de los centros de almacenamiento de explosivos o polvorines

De este modo, la gestión de depósitos estatales de armas y municiones, generan un riesgo laboral para el personal que ejecuta los diferentes procesos por lo que se hace indispensable considerar “El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo”, que plante a sus países miembros la creación de un sistema de aseguramiento de riesgos profesionales estableciendo la cultura de prevención, programas de formación, capacitación y la creación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo teniendo en cuenta cuatro aspectos fundamentales que se describen en el siguiente grafico (Secretaria General de la Comunidad Andina, 2006).

Gráfico 2
Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo



Fuente: Secretaria General de la Comunidad Andina (2006).

Se deben mantener estándares de seguridad en operaciones que manejen explosivos en la parte minera y petrolera (González, 2009). De igual forma los protocolos de seguridad deben encaminarse de acuerdo a los tipos de explosivos a utilizarse (Ministerio de Minas y Energía, 2015).

La multiplicidad de accidentes de causa multilateral que se originan debido a la insuficiencia cognoscente y a la carencia de procedimientos estructurados por parte de la institución que coadyuven a los administradores militares a entender, comprender e interpretar los lineamientos predilectos de control, racionalización y seguridad industrial concernientes a los centros de resguardo militar para explosivos, también referenciados como “polvorines.”

Desde esa perspectiva, la del factor humano, prevenir accidentes, muertes o cualquier otra situación que afecte la capacidad de la fuerza activa en los cantones militares obedece al principio de protección multinivel, en el que los líderes o comandantes están comprometidos a ofrecer, a través del planeamiento, políticas de seguridad laboral que garanticen la ejecución de los esquemas de precaución industrial ordenados por el Ministerio de Defensa.

3.2. Importancia de la capacitación para mitigar riesgos

En palabras de Grimaldi y Simonds (2001) “(...) la protección organizacional empieza con la garantía de seguridad ofrecida al trabajador. Dicha garantía inicia con la preparación básica en temas seguridad y procesos ejecutados en la organización” (p. 26). En virtud de lo anterior, los autores indican como factor fundamental para el decrecimiento de la accidentalidad (variable de medición) la formación pedagógica estructurada por las directivas de la empresa.

Como lo argumentan Soto, Serna y Neira (2009), los procesos de aprendizaje cognoscitivo son variables dependientes e inherentes a la intensión objetiva de la empresa (en este caso el Ejército Nacional de Colombia), ya que en muchos casos los procesos pueden estar sometidos a una configuración pedagógica específica. Cabe aclarar que, la derivación objetiva de este proyecto pretende proyectar como bases e instrumentos de aprendizaje, los aportes del constructo teórico encontrados en métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo, explícito, implícito y asociativo. De este modo considerando a Cia (1992), para quien el centro de gravedad de esta problemática – accidentes en polvorines- gira entorno a la carencia de un plan instructivo sobre

la temática que goce de adaptabilidad a la necesidad académica de los integrantes del Ejército encargados de la administración y control de polvorines.

Considerando que existe una amplia normatividad para este tipo de manejo y administración, para el caso de Colombia, en el Decreto 2535 de 1993 donde se expiden normas sobre armas, municiones y explosivos (Presidencia de la Republica de Colombia, 1993). La ley 685 del 2001 por el cual se expide el código de minas y otras disposiciones generales (Congreso de Colombia, 2001). El Decreto 1886 de 2015 establecen el “Reglamento de Seguridad en las Labores Mineras Subterráneas” (Ministerio de Minas y Energía, 2015). El MFE 3 – 37 donde se fundamenta el Manual de Protección de las Fuerzas Militares de Colombia, Ejército Nacional (MFE 3-37, 2016). El Decreto 1609 de 2002 por el que se reglamenta el “Manejo y Transporte Terrestre Automotor de Mercancías Peligrosas por Carretera” (Presidencia de la República de Colombia, 2002). Las Fuerzas Militares de Colombia cuentan con el reglamento FF.MM. 4.27 reglamentan el “Manejo de Sustancias Químicas Controladas por su Uso en Explosivos” (Fuerzas Militares de Colombia, 2009) y el NTMD-0249 Almacenamiento de Armas Municiones y Explosivos (Fuerzas Militares de Colombia, 2009).

Como también es el caso de referentes internacionales donde existe reglamentación internacional para el manejo de armas y explosivos, el “Programa de Acción de las Naciones Unidas para Prevenir, Combatir y Eliminar el Tráfico Ilícito de Armas Pequeñas y Ligeras” en todos sus aspectos, contiene referencias específicas con el fin de garantizar la seguridad de arsenales estatales, destrucción de excedentes y de armamento decomisado (ONU, 2006). De igual forma, la decisión 552 del Concejo Andino de Ministros consideran el “Plan Andino para la Prevención, Combate y Erradicación del Tráfico Ilícito de Armas” en países de la región (Concejo Andino de Ministros, 2003). El NPFA (National Fire Protection Association) 704 de la Organización Mundial de las Naciones Unidas contempla la Identificación y Clasificación de Productos Peligrosos (Haddad, Serpa, & Arias, 2018). La NFPA (National Fire Protection Association) 495, capítulo 33 Explosivos y Fuegos Artificiales rigen las disposiciones para la tenencia, fabricación, almacenamiento, manipulación, venta, uso de explosivos, materiales explosivos, fuegos artificiales y municiones para pequeñas armas (NFPA 495, 2006).

3.3. Cambios curriculares

En América Latina en las tres últimas décadas se ha mostrado en la relación cívica – militar un leve progreso en la enseñanza que había sido muy conservadora tanto así que alejaba la parte militar de la integración con la civil. Una de las particularidades que sobresale sobre esta relación es la inmersión en muchas naciones de las Fuerzas Militares en actividades domésticas, pues en Estados que han tenido una construcción nacional reciente o se encuentra débil, ha necesitado que las fuerzas armadas se ven involucradas en contenciones a disidencias e incluso en ocasiones cumpliendo el rol de policías; llevando a las Fuerzas Armadas a desempeñar papeles domésticos. Estas situaciones han llevado a un pensamiento renovador con enfoques en la formación, la educación, las armas, la adquisición de equipos, la distancia entre las tropas y las instalaciones militares de los centros urbanos para la formación (Klepak, 2012).

Piedrahita (2004) explica la necesidad de contar con una Institución de Educación Superior con miras a la educación de nacionales, tanto militares como civiles, con fuertes fundamentos como democracia, el respeto a las Instituciones, a los símbolos patrios y a sus conciudadanos, fue el inicio de una idea que a fines de 1975 culminó con la aprobación del Ministerio de Educación para que la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova iniciara en 1976 los programas de Ingeniería Civil, y Economía y en 1977 Derecho Internacional, similarmente y en respuesta a varias inquietudes del sector médico al servicio del sector Defensa, se promulgo la Directiva Transitoria 015 de 1978 del Comando General de las Fuerzas Militares donde se dieron las instrucciones para la creación y funcionamiento de la Escuela Militar de Medicina, dependiente al principio, del Hospital Militar Central posteriormente parte de la Universidad Militar (Piedrahita, 2004). Años más tarde la Escuela Militar de Cadetes José María Córdova se muestra como un referente que condensa los valores integrales

de los militares colombianos en la educación militar de sus cadetes (Sandoval y Otálora, 2015), mientras que la Universidad Militar Nueva Granada con acreditación de alta calidad en gran parte de sus programas y con proyección internacional es un referente para los centros de enseñanza superior dentro y fuera del país (Bahamón y Guarín, 2011).

Willtleon (1997), uno de los precursores del nuevo método de enseñanza para el lustrero militar, desde un espectro multidimensional el autor describe que, “(...) la necesidad de reestructurar las mallas curriculares del entrenamiento militar nace de la variedad formal del entorno. Es decir, enseñar tácticas de combate lineal a un escenario que requiere de combate asimétrico sería ilógico” (p. 129).

Entonces, analizando la afirmación del anterior autor se determinaría que el syllabus de enseñanza para el manejo de explosivos en polvorines no es el adecuado para los hechos sustanciales de la problemática, pues como se puede observar nuevas constantes, generadoras de accidentes, están surgiendo, mientras que las mismas no son contempladas en la matriz de riesgos. Ahora bien, la necesidad de actualizar el syllabus en mención no solo proviene de la consecuente ola de accidentes que durante los últimos cuatro años se ha multiplicado, sino también del sistema de alineación doctrinal que la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) le exige a Colombia para permitirle a la segunda el despliegue de operaciones militares en el exterior. De esta forma, la necesidad de reconfigurar el syllabus deja de ser un requerimiento predictivo para convertirse en un indispensable requisito de prevención de amenazas y accidentes a la hora establecer centros operacionales fijos.

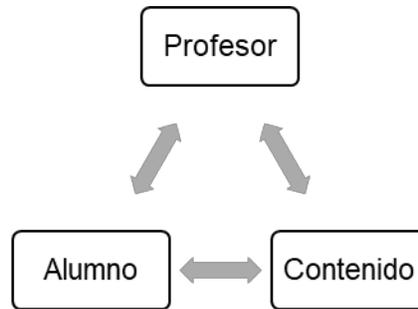
En mayo de 2007, el Gobierno Nacional dio lanzamiento oficial a la modernización y reestructuración de la educación de las Fuerzas Armadas en un ambicioso proyecto denominado “El proyecto de ley Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas”. Dentro de los apartados definían “la educación de las Fuerzas Armadas como un proceso permanente de formación integral en todas las dimensiones humanas, que integran la formación, capacitación, actualización, instrucción y entrenamiento en un sistema educativo que asegure el logro de los objetivos propuestos de acuerdo con las misiones de las Fuerzas Militares y la Policía Nacional” (Ministerio de Defensa Nacional, 2007). Bajo este concepto el diseño curricular de un programa de capacitación en manejo de polvorines a personal militar y civil es totalmente válido dentro del modelo pedagógico. Sin embargo, Méndez (2013) afirma que el proyecto no fue aprobado y tiende a quedarse solo en la propuesta inicial.

Teniendo en cuenta lo mencionado por Garay, Cubides-Cárdenas y Rondón (2019): “Los que deben ser objeto de afectación para la transformación de las Fuerzas son los planes operacionales, la doctrina, la organización, las políticas y demás apartados propios de la institución militar, puesto que solo así se puede lograr la interoperabilidad con la organización internacional” (p. 86). De igual manera, Farfán Castro, Ardila Castro & Ramírez Benítez (2019) plantean que “la participación de las Fuerzas Militares en la alianza que se constituyó con la OTAN [...] en la cual se estableció a Colombia como socio global (formalizada en el año 2018 durante el gobierno del presidente Juan Manuel Santos), permite consolidar una estrategia con una capacidad de disuasión creíble, sostenible y sustentable” (p. 152).

Finalmente, el sistema pedagógico que se debe instaurar en el syllabus de la materia de manejo de polvorines debe obedecer a un método progresista ya que es este, según Lederach (2007), el que adapta sus variables de enseñanza al método de aprendizaje por circunstancia, causa y efecto exigido en el sistema doctrinario militar. Las normas que definen, regulan y dan pautas para la elaboración de un currículo en los diferentes establecimientos del país son las siguientes se basan en: la ley General de Educación, Ley 115 de 1994, decreto 1860 de 1994, resolución 2343 de 1996, decreto 1290 de 2009, lineamientos curriculares de las diferentes áreas y estándares básicos de competencias en diferentes áreas.

La Fuerza Aérea Colombiana en el año 2008 diseño un manual de seguridad para el almacenamiento de municiones y explosivos. Se soportaron con consultas al grupo de expertos en explosivos de las Naciones Unidas. A nivel general el manual presenta los parámetros de normas de seguridad para manipular y almacenar el material de acuerdo a las regulaciones internacionales (Pachón & Polanco, 2008). Para el diseño del modelo pedagógico se deben elegir una serie de principios que permitan sustentar la forma de enseñanza y aprendizaje. Los elementos deben interactuar entre sí (González, 2000A).

Figura 1
Componentes de un modelo pedagógico.
Todas las líneas son en doble dirección



Fuente: González (2000B).

Revisar las mallas curriculares existentes del Ejército Nacional relacionadas con el manejo de explosivos. Para dar cumplimiento al primero objetivo del trabajo de grado se está realizando revisión en las diferentes instituciones educativas del Ejército Nacional de los planes académicos en los programas de pregrado y posgrado. Universidad Militar Nueva Granada. Dentro de sus programas de pregrado y posgrado no cuenta con módulos relacionados con el manejo de explosivos (UMNG, 2018).

La Escuela Militar de Cadetes José María Córdova. En el programa de pregrado Profesional en Ciencias Militares en formación militar practica contiene varios módulos relacionados con el manejo de explosivos (ESMIC, 2016). Escuela de Ingenieros Militares. Dentro de sus programas de formación de posgrado tecnológico y profesional cuenta con dos especializaciones que dentro de su malla curricular contiene módulos relacionadas con explosivos (ESING, 2017).

Cuadro 1
Mallas curriculares en instituciones del Ejercito Nacional relacionadas con manejo de explosivos.

Centro educativo	Programa	Módulos
Escuela de Ingenieros Militares	Especialización en Técnicas de Voladura en Obras de Ingeniería Civil y Militar	Introducción a los explosivos.
	Especialización Tecnológica en Explosivos	Explosivos
		Construcción y manejo de polvorines. Proceso de destrucción de explosivos.
Escuela Militar de Cadetes José María Córdova	Profesional en Ciencias Militares	Explosivos I – IV

Fuente: Elaboración propia

Del anterior cuadro se muestra la existencia de programas que tratan las temáticas abordadas para poder mejorar las condiciones de capacitación y competencias del personal que interviene dentro de esta industria, y como se configuran en una base que permite generar cambios suficientes para poder mitigar los riesgos que se han descrito a causa de la ausencia de competencias debidas del personal designado a estas etapas dentro de la

fabricación de explosivos. Las cuales deben ser apropiadas por la industria como una herramienta que fortalezca estas capacidades.

Con lo visto hasta el momento se puede evidenciar cuales son los contenidos curriculares que deben ser tenidos en cuenta dentro de los programas que se han estudiado y que tiene una relación respecto de la formación de las personas que será designado dentro de la cadena de valor de la industria militar de Colombia de la fabricación de explosivos. De esta manera, tomando en consideración los riesgos estudiados, las características presentes en la formación de personal en esta industria objeto de investigación. Se puede determinar que estos lineamientos son:

Cuadro 2
Comparación Contenido curricular vs competencias.

Contenido Curricular	Competencias
Análisis de la cadena de valor de la industria militar de Colombia en la fabricación de explosivos	Conocimiento de las funciones y la cadena de valor de la industria militar de Colombia en la fabricación de explosivos
Análisis de las normas técnicas sobre la industria militar de Colombia en la fabricación de explosivos	Conocimiento y aplicación de las normas técnicas sobre la industria militar de Colombia en la fabricación de explosivos
Descripción de los elementos y componentes que hacen parte de la fabricación de explosivos en la industria militar de Colombia	Comprende los componentes y factores relevantes dentro de la fabricación de explosivos en la industria militar de Colombia
Análisis de riesgos en la fabricación de explosivos en la industria militar de Colombia	Conocer los riesgos propios de la industria militar de Colombia en la fabricación de explosivos
Descripción de la gestión de riesgos en la fabricación de explosivos en la industria militar de Colombia	

Fuente: Elaboración propia

4. Conclusiones

Dentro del contenido que se ha explicado a lo largo de este artículo se puede llegar a varias conclusiones, en primer lugar, la propia importancia de esta investigación, pues se evidencia como en la actualidad la capacitación y formación en competencias tiene un gran realce dentro del sector productivo; desde el cual se muestra como inversión estos temas que mejorar con claridad las competencias de las empresas, convirtiendo debilidades en oportunidades que los hacen más competitivos, realidad que no se sustrae para el caso del Sector Defensa que a pesar de contar con un monopolio al respecto, si necesitan de una clara estructura comercial y empresarial que permita obtener la mejor rentabilidad, por lo cual esta propuesta resulta de gran relevancia.

Otro de los temas que han podido tener un desarrollo dentro de este artículo hace referencia a la cadena de valor y la gestión de riesgos, pues como se comprueba con lo descrito y analizado dentro de este artículo, en la actualidad por la revolución en las telecomunicaciones e incluso por la propia globalización son varias las amenazas y factores que deben ser considerados como riesgos dentro de los sectores productivos, y que como respuesta para el análisis de este entorno se hace uso de la cadena de valor, que facilita la identificación de riesgos y permite establecer estrategias acordes a dicho riesgo.

Llegando a concluir como dentro de la industria objeto de investigación y una vez entendida esta cadena de valor es la falta de competencias la que genera un mayor riesgo sobre la fabricación de explosivos, y que como forma de solucionar radica en cambios curriculares de los programas ofrecidos por la Escuela Militar de Cadetes (ESMIC) y la Escuela de Ingenieros del Ejército Nacional (ESING), en los cuales se forma en temas afines a dicha industria propia del Ejército lo que facilita su aplicabilidad, logrando de esta manera mitigar este tipo de riesgos.

Referencias bibliográficas

- Adames, B. & Polanco, J. (2008). Diseño de un manual de seguridad para el almacenamiento de municiones y explosivos en el Comando Aéreo de Combate No 1 de la Fuerza Aérea colombiana. *Ciencia y Poder Aéreo. Revista Científica de la Escuela de Posgrado de la Fuerza Aérea Colombiana*. 3 (1) p. 30 – 31.
- Amezola, J. J. H., García, I. S. P., y Castellanos, A. R. C. (2008). Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales. *Revista educar*, 13(4), 19-26.
- Araque, M. (2012). Las municiones almacenadas y manejadas en condiciones inadecuadas representan un riesgo poco visible en cada país; dicho riesgo puede materializarse en un siniestro explosivo no previsto o accidental. Sangoliquí: Escuela Politécnica del Ejército.
- Aristimuño, A. (2004). *Las competencias en la educación superior: demonio u oportunidad*.
- Bahamón, A., y Guarín, N. (2011). Importancia de la Aplicación del Sistema de Gestión de Calidad en un Proceso de Acreditación. Recuperado el 23 de 05 de 2018, de Universidad Militar Nueva Granada: http://www.umng.edu.co/documents/10162/745281/V3N2_27.pdf
- Barnett, R. (2001). *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Barcelona: Gedisa
- Bolívar, A. (2010). *Competencias básicas y currículo*. Madrid: Síntesis.
- Cia, D. (1992). Una hermenéutica de la experiencia: Gadamer. *A Parte Rei: revista de filosofía*, 22(3).
- Clasificación de productos peligrosos: clases de riesgo de la ONU, paneles de seguridad y rótulos de riesgos. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/cursode/e/modulos/modulo_1.5.1.pdf.
- COMUNIDAD ANDINA. Decisión 505. Plan andino de cooperación para la lucha contra las drogas ilícitas y delitos conexos, 2001. Disponible en: <www.comunidadandina.org>. European Union–Andean Community High Level Meeting 2006, 12/ 13 July 2006 Joint Minutes. Disponible en: <http://www.comunidadandina.org/documentos/actas/eu_can_jointminutes.pdf>.
- Concejo Andino de Ministros, (2003). *Decisión 522 “Plan Andino para la Prevención, Combate y Erradicación del Tráfico Ilícito de Armas Pequeñas y Ligeras en todos sus aspectos”*. Colombia: Consejo Andino de Ministros de Relaciones Exteriores.
- Congreso de Colombia, (2001). *Por la cual se expide el Código de Minas*. Colombia: Secretaria General del Congreso.
- DIPSE (2017) <https://es.scribd.com/document/351615703/Copia-de-RIESGOS-No-3-DIPSE-2017-DIVISIONARIO-BRIGADAS-CEPSE-xlsx>
- Dirección para la Preservación de la Fuerza. (2017). *Informe de accidentalidad 2014-2017*. Bogotá D.C.: Imp. Nacional
- Escuela de Ingenieros del Ejército Nacional - ESING (2017). *Posgrado tecnológico y profesional cuenta con dos especializaciones*. Bogota: ESING.
- Escuela Militar de Cadetes (ESMIC) (2016). *Programa de pregrado Profesional en Ciencias Militares en formación militar*. Bogota: ESMIC.

- Farfán Castro, F., Ardila Castro, C. y Ramírez Benítez, E. (2019). Poder militar colombiano: su contribución a la Organización del Tratado del Atlántico Norte. En Farfán Castro, F., Rey Torres, N. & Jiménez Reina, J. (Eds.) *Colombia y la Organización del Tratado del Atlántico Norte: aproximaciones de análisis desde la academia*. Ediciones Escuela Superior de Guerra.
- Figuro-Montes, L. E. (2015). Gestión de riesgos en los laboratorios clínicos. *Acta Médica Peruana*, 32(4), 241-250.
- Francés, A. (2001). *Estrategia para la empresa en América Latina*. Ediciones IESA.
- Garay, C. P., Cubides-Cárdenas, J., Rondón, F. C. (2019). La OTAN y Colombia: deberes y derechos en el marco de la interoperabilidad. En Farfán Castro, F., Rey Torres, N. & Jiménez Reina, J. (Eds.) *Colombia y la Organización del Tratado del Atlántico Norte: aproximaciones de análisis desde la academia*. Ediciones Escuela Superior de Guerra. <https://esdeguelibros.edu.co/index.php/editorial/catalog/view/46/53/781-1>
- González Castrillón, E. M. (2009). Propuesta de gestión ambiental para ocho explotaciones mineras en la vereda de páramo alto municipio de Cogua (Cundinamarca).
- González, M. (2000A). Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC. *Conexiones, informática y escuela*. Un enfoque global, 45-62.
- González, M. (2000B). Principios pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC. Atuesta, MR; González, MA y Zea C., CONEXIONES. *Informática y escuela: un enfoque global*. EAFIT, Medellín. Trends for Higher Education and training. Londres: Chapman & Hall. Pantel, 2002.
- Grimaldi, J. V. y Simonds, R. (2001). *La seguridad industrial: su administración*. México: Alfaomega.
- Haddad, E., Serpa, R., y Arias, R. (11 de Diciembre de 2018). IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS PELIGROSOS: CLASES DE RIESGO DE LA ONU, PANELES DE SEGURIDAD Y RÓTULOS DE RIESGOS. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/cursode/e/modulos/modulo_1.5.1.pdf
- Indumil. (2015). *Informe de gestión, transformación y sostenibilidad*. Bogotá: INDUMIL.
- Klepak, H. (2012). *Formación y educación militar: los futuros oficiales y la democracia*.
- Lafuente, J. V., Escanero, J. F., Manso, J. M., Mora, S., Miranda, T., Castillo, M., & Mayora, J. (2007). El diseño curricular por competencias en educación médica: impacto en la formación profesional. *Educación médica*, 10(2), 86-92.
- Lederach, J. P. (2007). *Construyendo la paz. Reconciliación sostenible en sociedades divididas*. Bogotá: JUSTAPAZ, CRS, PNUD.
- López, M. A. (2010). La explosión de la base de defensas submarinas. Cádiz, 1947. *Revista general de marina*, 259(3), 419-425.
- Manual de Protección de las Fuerzas Militares de Colombia, Ejército Nacional (MFE 3-37, 2016).
- Méndez Cortes, Á. (2013). Una mirada crítica a la educación en el ejército. <https://lahora.com.ec/>
- Ministerio de Defensa Nacional (2007). *Proyecto Educativo De Las Fuerzas Armadas*. Colombia: Ministerio de Defesa.
- Ministerio de Minas y Energía, 2015 <https://www.minenergia.gov.co/decreto-unico-reglamentario>

- Montero, R. M. (1985). La catástrofe de Cabrerizas (Melilla, 26 de septiembre de 1928). Aldaba: Revista del Centro Asociado a la UNED de Melilla, (5), 155-168.
- Morillo, M. C. (2005). Análisis de la cadena de valor industrial y de la cadena de valor agregado para las pequeñas y medianas industrias. Actualidad Contable FACES, 8(10), 53-70.
- NFPA, 495 (2006). Código de materiales explosivos. Obtenido de: <https://catalog.nfpa.org/NFPA-495-Explosive-Materials-Code-P1317.aspx>
- ONU. (26 de 06 de 2006). Conferencia de las Naciones Unidas para Examinar los Progresos Alcanzados en la Ejecución del Programa de Acción. Obtenido de Aplastar el Tráfico Ilícito de Armas Pequeñas: <http://www.un.org/spanish/events/smallarms2006/poa.html>
- Parra Munar, J. D. (2020). Plan de implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001: 2015 en una pyme de fabricadora de productos de aseo biodegradables (Bachelor's thesis, Fundación Universidad de América).
- Piedrahita, M. V. A. (2004). El "descubrimiento" de la infancia (I): historia de un sentimiento. *Revista Electrónica de Educación y psicología*, 1(1).
- Presidencia de la Republica, (2002). "Por el cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera".
- Presidencia de la Republica, 1993. Decreto 2535 de 1993. Por el cual se expiden normas sobre armas, municiones y explosivos.
- Prince, SH (1920). Catástrofe y cambio social, basados en un estudio sociológico del desastre de Halifax (No. 212-214). Universidad de Colombia.
- Quintero, J., y Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *Telos*, 8(3), 377-389.
- Romero, I. (2009). PYMES y cadenas de valor globales. Implicaciones para la política industrial en las economías en desarrollo. *Análisis Económico*, 24 (57), 199-216.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., Valencia, S. M., y Torres, C. P. M. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. 6). México, DF: Mcgraw-hill.
- Sandoval, L. E., y Otálora, M. C. (2015). Desarrollo corporal y liderazgo en el proceso de formación militar. *Revista Científica" General José María Córdova"*, 13(16), 33-53.
- Santamaría, J. S. (2010). La competencia emocional en la escuela: una propuesta de organización dimensional y criterial. *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, (25), 79-96.
- Small Arms Survey (2018). Annual report 2017. Suiza: Small Arms Survey
- Soto, C. F., Serna, A. I. M., y Neira, M. C. O. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTECH. Revista electrónica de Tecnología educativa*, (29), a119-a119.
- Universidad Militar Nueva Granada UNMG (2018). Programa pregrado y posgrado no cuenta con módulos relacionados con el manejo de explosivos. Bogota: UNMG.

Willtleon, (2007). Centro de Educación Militar. Obtenido de:

<http://cemil.edu.co/index.php/programas/educacion-militar/>

Yániz, C. (2008). Las competencias en currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado. *Revista de docencia universitaria*, 6(1).

Zabalza, M. A. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Madrid: Narcea.