

Educación científica y cultura investigativa en Ciencias Militares

Segunda edición corregida y ampliada

Martha H. Arana Ercilla
Vicente Hernán Ibarra Argoty
(Compiladores)



ESCUELA MILITAR DE CADETES
"General José María Córdova"



ESMIC
SELLO EDITORIAL

Educación científica y cultura investigativa en Ciencias Militares

Segunda edición corregida y ampliada

Educación científica y cultura investigativa en Ciencias Militares

Segunda edición corregida y ampliada

Martha H. Arana Ercilla (Compiladora-Autora)
Vicente Hernán Ibarra Argoty (Compilador-Autor)

Pedro Rojas Guevara
Boris Mendoza Bonilla
Leonardo Gómez Parrado
Carlos Acosta Arévalo
Edna Jackeline Latorre Rojas
Luis Carlos Pérez Ferro
Marcela Mendoza Gómez
Daiana Reyes García
Luis Guillermo Muñoz Angulo
Jaime Alonso Galindo



ESCUELA MILITAR DE CADETES
"General José María Córdova"

Bogotá, D. C., 2018

Martha H. Arana Ercilla (Compiladora-Autora), Vicente Hernán Ibarra Argoty (Compilador-Autor), Pedro Rojas Guevara, Boris Mendoza Bonilla, Leonardo Gómez Parrado, Carlos Acosta Arévalo, Edna Jackeline Latorre Rojas, Luis Carlos Pérez Ferro, Marcela Mendoza Gómez, Daiana Reyes García, Luis Guillermo Muñoz Angulo y Jaime Alonso Galindo

Educación científica y cultura investigativa en Ciencias Militares — 2ª. ed. — Bogotá: Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, 2018.

464 p.; 17 x 24 cm.

Incluye bibliografía.

ISBN: 978-958-59896-3-4

Contenido: Algunas reflexiones sobre profesión, formación e investigación en Ciencias Militares; Educación científica, tecnológica e investigativa: estudios y propuestas; De la gestión de la educación a la gestión de la investigación.

1. Ciencias Militares — Formación profesional en Ciencias Militares — Educación científica — Investigación formativa.

2. Ciencias Militares — Gestión del conocimiento — Cultura de la investigación — Gestión 3. Tit.

CDD: 355.007 (Sistema de Bibliotecas. Fuerza Pública Colombiana)

Título: Educación científica y cultura investigativa en Ciencias Militares

Segunda edición, 2017

© Martha H. Arana Ercilla (Compiladora-Autora)

© Vicente Hernán Ibarra Argoty (Compilador-Autor)

© Pedro Rojas Guevara

© Boris Mendoza Bonilla

© Leonardo Gómez Parrado

© Carlos Acosta Arévalo

© Edna Jackeline Latorre Rojas

© Luis Carlos Pérez Ferro

© Marcela Mendoza Gómez

© Daiana Reyes García

© Luis Guillermo Muñoz Angulo

© Jaime Alonso Galindo

© 2018 Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

Área de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

Calle 80 N.º 38-00. Bogotá, D. C., Colombia

Teléfono: (57+) 3770850 ext. 1104

Licencia Creative Commons: Atribución – No comercial – Sin Derivar

Correo electrónico: selloeditorial@esmic.edu.co

Tiraje de 500 ejemplares

Impreso en Colombia - *Printed in Colombia*

ISBN Impreso: 978-958-59896-3-4

ISBN Digital: 978-958-59896-4-1

Este libro ha sido evaluado con un procedimiento de doble ciego –
blind peer reviewed.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida ni en su totalidad ni en sus partes, tampoco registrada o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio sea mecánico, foto-químico, electrónico, magnético, electro-óptico, por fotocopia o cualquier otro, sin el permiso previo por escrito de la editorial.

El contenido de este libro corresponde exclusivamente al pensamiento de los autores y es de su absoluta responsabilidad. Las posturas y aseveraciones aquí presentadas son resultado de un ejercicio académico e investigativo que no representa la posición oficial ni institucional de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”.

Contenido

Presentación

Coronel Juan Manuel Padilla Cepeda / 7

Brigadier General Eduardo Enrique Zapateiro Altamiranda / 11

Prefacio

Martha Hortensia Arana Ercilla, PhD / 13

PRIMERA PARTE

ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE PROFESIÓN, FORMACIÓN
E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS MILITARES

Capítulo 1

Un acercamiento a la ciencia como unidad del conocimiento / 25

Martha Hortensia Arana Ercilla

Capítulo 2

Evolución y necesidad de la Doctrina Militar en la formación del
Profesional de las Armas / 61

Pedro Rojas Guevara, Boris Mendoza Bonilla y Leonardo Gómez Parrado

Capítulo 3

El redimensionamiento curricular por competencias en la formación del
Profesional en Ciencias Militares / 81

Carlos Acosta Arévalo y Vicente Hernán Ibarra Argoty

SEGUNDA PARTE

EDUCACIÓN CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA E INVESTIGATIVA:
ESTUDIOS Y PROPUESTAS

Capítulo 4

Las percepciones en la educación científica, tecnológica e investigativa.

El caso de la Escuela Militar de Cadetes / 125

Martha Hortensia Arana Ercilla

Capítulo 5

La formación de valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo, en el proceso de investigación para el trabajo de grado: un estudio de caso único / 155

Martha Hortensia Arana Ercilla, Vicente Hernán Ibarra Argoty y Carlos Acosta Arévalo

Capítulo 6

Rutas exploradas de la formación por competencias en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”. Una mirada a la construcción del espíritu militar / 225

Jackeline Latorre Rojas y Luis Carlos Pérez Ferro

Capítulo 7

La lectoescritura: una competencia para el fortalecimiento de la Investigación formativa fundamental en la profesión del militar / 253

Marcela Mendoza Gómez

Capítulo 8

Estudio de las competencias de formación investigativa, desde la enseñanza y el aprendizaje de metodología de la investigación, en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” / 285

Martha H. Arana Ercilla, Vicente Hernán Ibarra Argoty, Luis Guillermo Muñoz Angulo, Daiana Reyes García y Carlos Acosta Arévalo

TERCERA PARTE

DE LA GESTIÓN DE LA EDUCACIÓN A LA GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Capítulo 9

La investigación desde la gestión del conocimiento / 303

Martha Hortensia Arana Ercilla, Vicente Hernán Ibarra Argoty y Jaime Alonso Galindo

Capítulo 10

Evaluación de la cultura de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares desde el modelo y sistema de gestión de la investigación / 337

Edna Jackeline Latorre Rojas

Presentación a la primera edición

Como Director de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic) es un verdadero honor presentar la primera edición del libro *Educación científica y cultura investigativa para la formación de profesionales en Ciencias Militares de Colombia*, que muestra los resultados y avances de investigación del Grupo de Investigación en Ciencias Militares de la Facultad de Ciencias Militares —reconocido por Colciencias—, en particular de la línea de Educación y Formación Militar. El contenido de esta obra contribuye a fortalecer la formación y la cultura de la investigación científica y tecnológica que se imparte a nuestros alumnos, así como a promover propuestas educativas que surjan de las preocupaciones y necesidades reales de la educación de los estudiantes, futuros oficiales del Ejército Nacional de Colombia.

Los autores del libro presentan a la comunidad académica de la Esmic y de otras instituciones educativas un documento que permite adentrarse en la polémica sobre el conocimiento científico, las características de la formación del profesional en Ciencias Militares y los problemas y propuestas de soluciones a la educación científica e investigativa. Además, se debe resaltar que una importante innovación educativa de este libro es que propone un modelo para la gestión de la investigación —como complemento a la gestión en la educación—, el cual es aplicado por la Facultad de Ciencias Militares.

Los resultados de los diversos proyectos de investigación que lleva a cabo este grupo han permitido que sea reconocido por Colciencias. Algunos de estos trabajos fueron publicados en revistas indexadas, como la *Revista Científica General José María Córdova*, por ser proyectos de investigación institucionales, conformados por equipos interdisciplinarios, de los cuales forman parte estudiantes semilleros de la Esmic. Al respecto, cabe señalar que estos proyectos también han generado iniciativas como la constitución del semillero “Cadetes por la Ciencia” y el coloquio homónimo que se realiza anualmente. Asimismo, los trabajos de investigación que

ha publicado el grupo aportan conocimientos en el campo de la formación para la investigación en Ciencias Militares y la profesión militar.

El libro consta de tres secciones, que parten de aspectos conceptuales de la ciencia y avanzan progresivamente hacia la práctica educativa. El primer apartado, “Algunas reflexiones sobre profesión, formación e investigación en Ciencia Militares”, reúne los siguientes capítulos: “Un acercamiento a la ciencia desde la unidad del conocimiento”, que propone una mirada histórica y actual de la ciencia en relación con la sociedad, lo cual fortalece el pensamiento científico desde la integración del conocimiento y comunica conceptos que promueven el interés y la motivación por la ciencia. “Características del redimensionamiento curricular por competencias en la formación del Profesional en Ciencias Militares”, por su parte, describe en detalle el proceso y los resultados del redimensionamiento curricular por competencias en el programa de Profesional en Ciencias Militares. Este aporte novedoso para la formación militar muestra los fundamentos de la estructura curricular y las competencias que de ella se derivan. Valga agregar que esta propuesta ha sido aplicada y está en proceso de validación en la Esmic.

La segunda parte, “Educación científico-tecnológica e investigativa: estudios y propuestas”, está conformada por los siguientes capítulos: el primero, “Las percepciones en la educación científica, tecnológica e investigativa: un estudio en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, presenta un estudio diagnóstico acerca de las imágenes y percepciones en una muestra de estudiantes de la Esmic sobre la ciencia, la tecnología y la investigación, con el objetivo de determinar las comprensiones que tienen acerca de su formación y, a partir del análisis de la información obtenida, crear estrategias pedagógicas y didácticas de educación científico-tecnológica.

El siguiente capítulo, “La formación de valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo, en el proceso de investigación para el trabajo de grado: un estudio de caso único”, sintetiza los resultados de un estudio pedagógico de campo que se desarrolló en un aula. El objetivo de la investigación fue determinar la comprensión que tienen los estudiantes acerca de los valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo durante el desarrollo de su trabajo de grado y, por tanto, sobre la formación de competencias de investigación. Con esta información, y como conclusión, los autores proponen estrategias de educación en valores.

Por su parte, “Rutas exploradas de la formación por competencias en la Esmic. Una mirada a la construcción del espíritu investigativo militar”, es una síntesis de dos proyectos de investigación en bibliometría que realizaron una evaluación comparativa de indicadores metodológicos, epistemológicos y teóricos en los

trabajos de grado de los estudiantes en dos periodos con el objetivo de proponer estrategias de mejoramiento.

El último capítulo de la segunda sección se titula “La lectoescritura: una competencia para fortalecer la investigación formativa fundamental en la profesión del militar”, trabajo en el cual se sistematizan los resultados de la evaluación de las competencias transversales de lectoescritura en el área de investigación a profesores e investigadores, con el fin de determinar estrategias de mejoramiento de la lectura y la escritura en los estudiantes.

Finalmente, la tercera parte del libro, “De la gestión educativa a la gestión de la investigación”, está conformado por un capítulo: “La investigación desde la gestión del conocimiento”, que es fruto de la preocupación y reflexión de los autores sobre la práctica de la investigación, su organización y gestión, encaminada hacia el desarrollo de una cultura de la investigación. El propósito del proyecto, y por lo tanto de su resultado, es proponer un modelo de gestión educativa para la investigación que permita vincular y articular las diferentes acciones que se despliegan en la Facultad, de tal manera que se consolide una comunidad académica motivada, interesada y comprometida con el avance del conocimiento, la identificación y solución de problemas pedagógicos, educativos, científicos y profesionales en el ámbito militar.

De esta manera, la Esmic, a través de la Facultad de Ciencias Militares y la Dirección de Investigaciones, pone a disposición de la comunidad académica este importante texto, editado por el Sello Editorial de la Institución y que inaugura la Colección Claustro Doctoral, dos importantes logros de los procesos de investigación y publicación desarrollados por el equipo de trabajo del alma máter del Ejército Nacional.

CORONEL JUAN MANUEL PADILLA CEPEDA

Director de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

(2012-2013)

Presentación a la segunda edición

Es para mí un orgullo, como director de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic), hacer la presentación de la segunda edición del libro *Educación científica y cultura investigativa para la formación de profesionales en Ciencias Militares de Colombia*.

Esta obra fue presentada inicialmente en el marco del V Coloquio Internacional “Cadetes por la Ciencia” en el año 2013. En esta segunda edición, ha sido actualizada y mejorada gracias a la juiciosa labor de un grupo de docentes investigadores civiles y militares, encabezados por la PhD Martha Arana Ercilla y el MSc Vicente Hernán Ibarra Argoty.

También forma parte de este grupo de investigadores el coronel (RA) Carlos Acosta Arévalo, el coronel Jaime Alonso Galindo, el coronel Pedro Rojas Guevara, el teniente coronel (RA) Boris Mendoza Bonilla, el mayor Leonardo Gómez Parrado y los docentes Edna Jackeline Latorre Rojas, Luis Carlos Pérez Ferro, Marcela Mendoza Gómez, Luis Guillermo Muñoz Angulo y Daiana Reyes García, quienes conforman el “Grupo de Investigación en Ciencias Militares de la Escuela Militar” y cuentan con el reconocimiento de Colciencias, en la Categoría B.

Estos profesionales, junto con el personal del grupo “Centro de Doctrina del Ejército”, han dedicado lo mejor de su trabajo para escribir este libro, que es fuente de consulta para directivos, docentes y estudiantes de los programas académicos que ofrece la Esmic. Cabe recordar que el objetivo de estos programas es entregar al país excelentes oficiales para que guíen a nuestro Ejército, no solo en el campo de combate, sino en los diversos cargos en los cuales la patria los requiera. La obra, sin duda, constituye un aporte en el cumplimiento de esta misión porque contribuye a la formación de profesionales militares que trabajen por el desarrollo del país, mediante la aplicación de lo mejor de las ciencias, el humanismo, el honor y el mejoramiento medioambiental.

En esta segunda edición, el texto ha sido actualizado en todos sus capítulos y además se le han incorporado tres nuevos, así: Capítulo 2, “Evolución y necesidad de la doctrina militar en la formación del profesional de las armas”. Capítulo 8, “Estudio de las competencias de formación investigativa, desde la enseñanza y el aprendizaje de ‘Metodología de la Investigación’, en la Escuela Militar de Cadetes ‘General José María Córdova’”. Capítulo 10, “Evaluación de la cultura de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares, desde el modelo y sistema de gestión de la investigación”.

De esta manera, la Esmic, a través de la Facultad de Ciencias Militares y el Área de Investigaciones e investigadores del Cedoc, pone a disposición de la comunidad académica la segunda edición de este libro, editado por el Sello Editorial de la institución, en cuyos capítulos se plasman los logros de cada proceso de investigación y las publicaciones desarrolladas por el equipo de trabajo del alma máter del Ejército Nacional de Colombia.

Agradezco a los autores, a su equipo de trabajo y a todos los que han hecho posible que esta obra quede a disposición de la comunidad académica. Asimismo, deseo que el Dios Todopoderoso les siga iluminando y concediendo sabiduría y fortaleza académica, en beneficio de las futuras generaciones de las Fuerzas Militares y, en particular, de nuestro glorioso Ejército Nacional de Colombia.

BRIGADIER GENERAL

EDUARDO ENRIQUE ZAPATEIRO ALTAMIRANDA

*Director de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”
(2016-2017)*

Prefacio

La educación científico-tecnológica y social-humanista: dos pilares de la formación profesional¹

Entre los temas más trascendentes que hoy se analizan en la educación superior en el mundo está el del vínculo universidad-empresa, el cual, indiscutiblemente, se deriva de una relación más general: universidad-sociedad-desarrollo-medio ambiente natural. En este contexto, las universidades y sus programas de formación son uno de los principales ejes de cambio social gracias al desarrollo de sus funciones académicas y científicas, las cuales deben tener una estrecha coherencia con el nuevo patrón tecnocientífico mundial, ya que este constituye la guía para la conformación de las políticas sociales, económicas y educativas del desarrollo científico-tecnológico de cada país.

El nuevo patrón tecnológico, caracterizado por respuestas creativas y flexibles a los problemas, alta velocidad de innovación, rapidez en la aplicación de las nuevas tecnologías, así como la ampliación de las tecnologías intensivas en conocimientos e información, exige profesionales con competencias que les permita identificar y solucionar problemas con productividad y adaptabilidad al contexto, que sean eficientes tanto en la producción como en los servicios. El patrón tecnológico vigente se basa en los fundamentos de una economía del conocimiento, que establece el vínculo entre el desarrollo tecnocientífico, la competitividad y el desarrollo social. Específicamente, se fundamenta en la herencia del pensamiento económico de Schumpeter, a través de teorías actuales como la del desenvolvimiento económico, según la cual la ciencia y la tecnología son factores claves de la economía para el desarrollo.

¹El escrito que se presenta es parte de la tesis de doctorado de la autora en Ciencias Pedagógicas denominada "La renovación de la formación sociohumanista básica del ingeniero desde la disciplina de ciencias sociales". Esta tesis fue Premio Nacional y Laureada en este campo del conocimiento en Cuba, en el año 1995 (Arana, 1995).

En la actualidad, la sociedad humana ha avanzado con la ciencia en nuevos conocimientos científicos y tecnológicos que causarán cambios futuros, los cuales, con seguridad, apenas pueden imaginar los escritores de ciencia ficción. Por ejemplo, en la ciencia de la genética, los investigadores crearon el sistema “Crispr”, una técnica de bajo costo para editar con precisión el genoma, es decir, permite cortar cualquier secuencia de ADN e insertarlo en otro lugar del mismo genoma, lo cual constituye una poderosa herramienta para la investigación de los procesos biológicos. En cinco años, esta técnica permitirá mejorar la salud y extender la sobrevivencia de los seres humanos.

Para bien de la sociedad humana, los nuevos conocimientos científicos, en especial de las neurociencias, fundamentan en la época contemporánea los avances en las investigaciones sobre la violencia, la solución de conflictos por medios pacíficos, los nuevos sistemas de producción masiva con la utilización de la automática, la nanotecnología, la robótica, la microelectrónica y la inteligencia artificial, que permiten producir más, con mayor calidad y con menos costos. Además, se destacan nuevas propuestas desde las ciencias sociales —tales como instaurar la renta básica en algunos países en busca de una mayor equidad social— y otros cambios sobre los cuales se transmite poca información, pero que contribuyen a que se consoliden procesos de paz y democracia en el mundo de manera pacífica, por medio del consenso político y la educación.

Los cambios científico-tecnológicos determinan que las universidades transformen sus misiones y objetivos para que puedan cumplir responsablemente con la preparación, recalificación y formación continua de los recursos humanos que exige la reestructuración económica de cada país. Es decir, se trata de una calificación que logre la capacitación para la investigación, el desarrollo, la aplicación y la transferencia de tecnologías adecuadas, por lo tanto, una formación que responda a la magnitud de los cambios y permita un rápido accionar con criterio propio.

En dicha formación se hace necesario desarrollar capacidades para: identificar y determinar tecnologías adecuadas; asimilar y difundir tecnologías, adaptar, mejorar y crear tecnologías según el contexto, todo ello relacionado con los avances científicos.

El impacto de la ciencia y la tecnología es profundo y abarcador, pues ejercen influencia en el desarrollo de todas las actividades humanas y sociales, y si bien solucionan problemáticas de toda índole, también producen nuevas situaciones de tipo social, económico, educacional, moral, entre otras, que deben ser objetos de estudio e investigación. Por lo tanto, es necesario que las universidades formen profesionales con cultura integral, capaces de desarrollar dichos conocimientos y

que, a su vez, comprendan sus limitaciones y den soluciones desde la responsabilidad social y ética.

Los nuevos adelantos científicos y tecnológicos no tienen en sí mismos potencialidades intrínsecas de cambios que conduzcan necesariamente a una mejora de las condiciones de vida. No es seguro que se vivirá mejor por el solo hecho de tener acceso a más imágenes, más información, más canales de comunicación y más aparatos, sino que es imperioso colocar los nuevos conocimientos tangibles e intangibles en su justo lugar, es decir, conocer todas las potencialidades que ofrecen, pero también sus limitaciones, para incorporarlos a la sociedad. Pero no se trata solo de identificar sus impactos y consecuencias, sino de poseer mayor información actualizada, nuevas concepciones que permitan comprender, interpretar, investigar y transformar los conocimientos científicos y tecnológicos en beneficio de la sociedad y la naturaleza, desde las diferentes profesiones.

La educación científico-tecnológica en la formación profesional es cada vez más ineludible para sustituir el ingenuo y acrítico optimismo científico y tecnológico por una actitud valorativa, que analice los aspectos contradictorios entre la actividad científico-tecnológica y la vida social. Sin embargo, si bien lo anterior es un objetivo de la educación científica y tecnológica, también es cierto que los educadores debemos reflexionar sobre un conjunto de asuntos que permitan mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con: la naturaleza humana; el lugar del educador en el contexto actual; las tradiciones educativas; el contenido social de la ciencia y la tecnología; los procesos humanos de aprendizaje y conocimiento; los procesos de investigación e innovación educativa; las nuevas tendencias y enfoques sobre la pedagogía y la educación; así como las influencias sociales sobre los educandos.

Las universidades, a su vez, tienen la responsabilidad de identificar con precisión la dirección del cambio y la transformación que deben realizar para proyectarse prospectivamente y promover esos cambios en la sociedad —tales como: las nuevas profesiones e investigaciones, los modelos de formación de los futuros profesionales, las nuevas formas de colaboración con las empresas, centros de I+D, comunidad, entre otras—, así como asumir la transformación necesaria de la cultura de los profesionales del presente para promover los cambios del futuro. La cultura integral en la formación del profesional debe expresarse desde el perfil de formación hasta el modelo curricular para desarrollarlo, conformado no solo por habilidades y conocimientos teóricos, sino también por valores. Se trata de educar con mentalidad diferente, de tal forma que el individuo sea capaz de enfrentar la transición hacia el paradigma tecno-económico actual con responsabilidad social, optimismo, compromiso, creatividad y modestia.

La educación superior debe tributar a la sociedad con la formación de mujeres y hombres que, desde la investigación, sean capaces de identificar, asimilar, utilizar, adaptar, mejorar y desarrollar tecnologías apropiadas, y que además brinden soluciones adecuadas en cada momento. Dado que una educación así debe combinar en el profesional la calificación técnica, organizativa y de valores, la formación sociohumanista, en particular, adquiere mayor significado en cuanto a la creación de una cultura que permita interpretar el paradigma vigente y lograr el desarrollo económico, social y cultural de manera sustentable. Asunto que solo es posible cuando se identifican los problemas y se les da solución desde la investigación científica y tecnológica.

Aunque lo que se ha expuesto parece simple y comprensible, son diversas las opiniones y tensiones que se presentan en la práctica del proceso pedagógico debido a los distintos criterios que existen acerca de la formación integral y sociohumanista, ya sea por enfoques, tradiciones o mitos en la educación, entre ellos: valores, cultura general, conocimientos, instrumentos y técnicas de investigación, capacidad de gestión, estilos de pensamiento, habilidades de comunicación, entre otras.

No obstante, la solución está en concebir la formación sociohumanista a partir del modelo y perfil del profesional, de tal manera que integre como un todo las posibilidades que brindan las técnicas y las ciencias sociales, naturales y exactas, desde enfoques interdisciplinarios y a través de todo el proceso de formación profesional para el desarrollo de la autonomía y los valores profesionales.

La formación sociohumanista no es un complemento a la formación profesional, es su esencia misma, es la razón de ser de un ser humano profesional. Consiste en el conocimiento por el ser humano del valor de la vida, el autorreconocimiento como hombre, el ubicarse como agente de cambio mediante la actividad práctica, con responsabilidad transformadora de la realidad, teniendo en cuenta circunstancias medioambientales, culturales, socioeconómicas e históricas. Es descubrir la propia capacidad de realización para asumir un compromiso ante la vida.

Así entendida la formación sociohumanista, se puede afirmar que es el corazón de la educación, así se trate de un estudiante de ingeniería, arquitectura o de cualquier otra profesión, como las ciencias militares. En palabras de Martí (1963):

Educar es depositar en cada hombre la obra humana que le ha antecedido; es hacer de cada hombre resumen del mundo viviente, hasta el día en que vive; es ponerle a nivel de su tiempo, para que flote sobre él, y no dejarlo debajo de su tiempo, con lo que no podrá salir a flote, es preparar al hombre para la vida. (281)

La formación sociohumanista es parte del desarrollo de la personalidad, por lo cual no puede estar separada ni adicionada superficialmente al modelo del profesional, sino que debe ser intrínseca al desarrollo de valores humanos y profesionales.

En este contexto, la búsqueda de una cultura integral es un objetivo estratégico en el mundo de hoy, así que un humanista que no sepa de los avances científico-tecnológicos puede poseer una elevada cultura humanista, pero ser un ignorante ante las nuevas formas de vida imperantes. De la misma manera, un científico o un tecnólogo que posea elevados conocimientos y habilidades profesionales tiene que saber conducirlos desde y para la sociedad, lo cual se expresa en saber trabajar en grupo, interpretar social y económicamente las necesidades y demandas, así como dirigir los procesos que le competen a través de la participación, el diálogo y la comunicación, en busca de información valiosa para la competitividad.

Sin embargo, aún permanecen separaciones y aislamientos injustificados que impiden integrar en la educación la formación social y humanista como algo natural de la relación entre razón y emoción. Así, por ejemplo, hoy en la educación científica y técnica se sigue ignorando la historia de los procesos de desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos; las cuestiones éticas; los procesos de investigación y gestión de estos para su innovación y socialización en la economía y la cultural, entre otros, los cuales son parte intrínseca de la formación de las profesiones. Pero también es decisivo aplicar en la enseñanza nuevos métodos de aprendizaje participativos y por investigación, en los cuales la relación con la solución de problemas reales de la profesión esté presente desde los primeros años, no solo en los periodos de práctica laboral, sino además en la necesaria interdisciplinariedad —que genera la incorporación de los estudiantes a las investigaciones y proyectos que desarrollan los profesores—, en la solución de los problemas de la comunidad y de su centro de estudios (relacionados con su profesión), y en la enseñanza de casos de problemas reales que hagan trasladar al estudiante desde el aula a la vida.

En este sentido, cabe destacar que los nuevos conocimientos que aportan las neurociencias contribuyen a que el educador piense en una forma de enseñanza que produzca aprendizaje autónomo en los estudiantes, para motivarlos a la curiosidad intelectual y a la investigación formativa. Por ejemplo, una de las propiedades del cerebro que ha estudiado la neuroeducación es que puede establecer un vínculo entre la razón y las emociones. Por su condición genética-biológica, resultado del desarrollo evolutivo, el cerebro humano tiene la capacidad de aprender desde los significados y las emociones, así como desde las percepciones y los códigos de conductas sociales y culturales que recibe un individuo. El funcionamiento del cerebro humano, en su naturaleza evolutiva, se nutre y matiza a través de lo que la sociedad le brinda, y sin duda acopia y construye los conocimientos que a él llegan desde la red cultural de la sociedad, que luego se expresan en comportamientos. En esta interacción se producen de manera individual y social la toma de decisiones y la capacidad de razonar y actuar. Nuevos conocimientos como la epigenética

enlazan a la educación con la neurociencia a través de la neuroeducación. Por lo tanto sorprende que aún hoy muchos educadores se preguntan si estos avances de la ciencia y la tecnología son válidos para enseñar, mientras que reafirman en sus prácticas en el aula mitos de la educación que siguen presentes y que se convierten en limitantes para la labor pedagógica.

Educar es desarrollar cultura, al tiempo que esta permite cambiar los paradigmas gracias a la ciencia y la investigación, que le permiten a la sociedad enfrentar mejor sus desafíos. En la actualidad, para avanzar en la solución de los problemas de la educación y el aprendizaje es necesario contribuir a que la incorporación de los nuevos conocimientos científicos sobre el ser humano y el cerebro que aprende sustituya la cultura de la opinión sin fundamento. O bien, la cultura de la aceptación acrítica del mito y la costumbre, desde posiciones cerradas, lineales y disciplinares en la educación.

Ante esta misión, la neuroeducación permite comprender que los procesos de aprendizaje no son lineales y que deben partir desde el ser humano como centro de la educación, que deben incorporar significados y precedencia, desde la realidad y el sentido de la vida, la experiencia y la emoción. Desde este enfoque se comprueba y afirma que los aprendizajes provienen de la imitación, la memorización, la problematización, la práctica del ensayo-error, el significado, el contexto o situación, la autonomía y las relaciones. Todos estos elementos responden a los requerimientos del cerebro humano y se fundamentan en su plasticidad, en las neuronas especulares, en el cerebro triádico, entre otros avances que permiten pensar en cambios pedagógicos y didácticos que funden la razón con la emoción.

Asimismo, las nuevas tecnologías de comunicación requieren y contribuyen a desarrollar un nuevo tipo de estudiante, que tome decisiones correctas, capaz de seleccionar su ruta de aprendizaje y la información necesaria, en últimas, que esté preparado para el autoaprendizaje; lo cual implica un desafío al sistema educativo y su flexibilidad. Estos nuevos medios reclaman la existencia de una nueva configuración del proceso didáctico y metodológico respecto al que se ha usado tradicionalmente, donde el saber no tenga que recaer en el profesor y la función del alumno no sea la de ser un mero receptor de información, sino que el proceso educativo se construya desde las motivaciones e intereses de los aprendices, pero orientadas y dimensionadas por el profesor.

Un aspecto que complementa este enfoque es la forma de enseñanza por tutoría, la cual busca la autonomía del estudiante en el estudio, la creatividad, la sensibilidad y sencillez de las soluciones, la comprensión y determinación de los impactos sociales, medio-ambientales y económicos. Asimismo, pretende formar en ellos las actitudes de compromiso, disciplina, trabajo en equipo y responsabilidad individual.

Es decir, no solo se impone una transformación del proceso educativo y de sus contenidos, sino que además se necesitan cambios en los sujetos del proceso. El educador, como sujeto que enseña, debe desarrollar nuevas representaciones, concepciones y actualizaciones sobre la ciencia y la tecnología; establecer nuevas interrelaciones, imágenes, motivaciones sociales y humanas. Por su parte, el estudiante, futuro profesional, debe prepararse para un mundo dinámico, de cambios, flexible, que exige autonomía, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo, inteligencia emocional, creatividad, entre otros rasgos.

En este sentido, la búsqueda de una cultura integral en los profesionales es una condición para la subsistencia humana. Un profesional en el campo de las ciencias sociales, el arte o la filosofía que ignore los avances científicos y tecnológicos puede poseer una elevada cultura social humanista, pero desconoce las nuevas formas de vida imperantes, de tal forma que no tendrá la posibilidad de valorarlas ni de asumirlas consecuentemente. De la misma manera, un científico o tecnólogo que posea elevados conocimientos y habilidades de las ciencias técnicas y naturales debe saber conducirlos desde y para la sociedad, lo cual se expresa en que sepa trabajar en equipos interdisciplinarios para que, desde un enfoque amplio que integre las miradas de las diferentes profesiones, no solo interprete las necesidades de cambios, investigue y proponga soluciones, sino que además gestione los procesos a través de la participación, el diálogo y la comunicación, entre otros aspectos.

Para enseñar a pensar hay que desarrollar una cultura profesional integral, donde la ciencia y la tecnología estén representadas en toda su dimensión y actualidad. Esto significa evaluar contextos, valorar impactos, interpretar problemas, promover iniciativas, valorar la realidad desde diferentes dimensiones. Pero para cumplir este propósito es necesario romper con el paradigma de que enseñar a pensar es asunto solo de las llamadas “ciencias duras” y de sus metodologías de investigación y didáctica de enseñanza, de manera que se comprenda que también depende de la concepción que se tenga sobre la ciencia y la tecnología y sobre su relación con la sociedad y el desarrollo humano.

En otras palabras, se trata de que el pensamiento científico se alcance desde un conocimiento profundo de “todas” las ciencias, que para el educador significa el dominio de las ciencias de la educación y la pedagogía. Solo a través del pensamiento y el comportamiento científico en la educación será posible cambiar los modelos y prácticas actuales, para convertirla en el centro del desarrollo económico y social.

El aprendizaje permanente, integral, innovador y participativo que requiere el mundo actual se debe basar cada vez más en la práctica y en sólidas concepciones

teóricas que lo fundamenten, de tal manera que rompan con las posiciones tradicionalistas, positivistas, pragmáticas y relativistas vigentes en la educación. Enseñar a pensar no solo se asocia con el trabajo didáctico de la resolución de problemas y con métodos de creatividad, sino también con la concepción filosófica y epistemológica que se tenga de la ciencia, la tecnología, la investigación, la sociedad, la economía, la política y el ser humano.

Siguiendo este enfoque, en la formación del profesional en ciencias militares, objeto de reflexión y análisis en esta segunda edición, se destaca la complementariedad entre la educación científico-tecnológica militar y la formación social y humanista que este profesional requiere. Así se evidencia en el Proyecto Educativo del programa eje de formación de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic), que inicia con las palabras del Coronel Francisco José de Caldas: “El honor es la primera virtud militar; el honor debe llenar todo el corazón de un soldado; el honor debe ser el ídolo querido del hombre de guerra; el honor es el resorte vigoroso que da calor, movimiento y vida a todas sus operaciones” (Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic], 2018).

Asimismo, en el Proyecto Educativo se evidencia la intención de desarrollar una cultura integral, como se destaca en la misión formativa y educadora:

Formar integralmente a los futuros oficiales del Ejército como líderes comandantes de pelotón, con sólidas competencias profesionales, investigativas y socio-humanísticas, así como con un profundo compromiso ciudadano y vocación de servicio para el desempeño de su profesión en el contexto táctico terrestre, con actitud innovadora que genere conocimiento pertinente; fundamentados en la ética, en los principios y en los valores institucionales, para contribuir así a la defensa y desarrollo nacional, con el propósito de construir un ambiente de paz y seguridad con total sujeción a la política de Derechos Humanos, Derecho Internacional Humanitario y los tratados internacionales; además desarrollar investigación en el campo de las Ciencias Militares en las líneas de: educación y formación militar, instrucción y entrenamiento militar y gestión y educación ambiental. (Esmic, 2018, p. 7)

Del mismo modo, el objetivo general expresa la necesidad de

Desarrollar procesos académicos dirigidos a: la formación integral de los futuros oficiales del Ejército, líderes comandantes de pelotón, con sólidas competencias profesionales, humanas, sociales e investigativas, fundamentadas en principios y valores institucionales acordes con la necesidad de la Fuerza y exigencia contemporánea, en función del desarrollo y seguridad nacional; además a la investigación científica y tecnológica que contribuya a la formación de los futuros oficiales y genere nuevos conocimientos de las Ciencias Militares al Ejército Nacional. El programa proyecta a la sociedad la cultura militar, basada en las tradiciones institucionales. (Esmic, 2018, p. 18)

De manera que la formación integral se concreta en los fundamentos del modelo pedagógico y en los rasgos curriculares, como un ideal a alcanzar en los diferentes ámbitos educativos, como son: la relación entre la teoría de las ciencias militares y la práctica de la profesión militar; entre la formación básica y especializada devenidas de las ciencias militares y la profesión, así como de la formación del profesional en ciencias militares y otras profesiones complementarias que la enriquecen. En síntesis, respecto a la formación integral del profesional en ciencias militares el documento citado señala lo siguiente:

(...) basada en sólidos conocimientos científicos y tecnológicos acompañados y fundamentados en principios y valores institucionales, así como en la comprensión de los derechos y deberes humanos para el bien común y el servicio a la sociedad, a través de una integración de la docencia, la investigación y la proyección social como campos de la formación profesional. (Esmic, 2018, p. 44)

En este contexto, la investigación formativa es un eje transversal que se desarrolla a través de estrategias pedagógicas que generan aprendizaje autónomo en los estudiantes (Esmic, 2018, p. 45). Esto significa que la investigación es uno de los objetivos estratégicos que atraviesa la formación militar, el cual se proyecta en tres lineamientos educativos: (i) como investigación formativa de los profesionales en ciencias militares, (ii) como proceso de generación de conocimientos de las ciencias militares y (iii) como desarrollo tecnológico e innovación en este campo multidisciplinario. Precisamente, la educación, la formación y la cultura integral que recibe el profesional en ciencias militares en la Esmic se desarrolla a través de estos lineamientos educativos, los cuales permiten armonizar la educación científico-tecnológica y la socialhumanista como un todo cultural que nutrirá el ejercicio profesional del futuro oficial en beneficio de la sociedad.

A modo de cierre, a continuación se destacan tres cuestiones del tema abordado:

1. Las nuevas tendencias en el mundo actual convierten a la educación en una variable estratégica fundamental para enfrentar el reto de la competitividad mundial, el desarrollo sostenible, el avance de la ciencia y la tecnología para la vida, la inclusión social, la paz, entre otros aspectos culturales y humanos. Corresponde a las universidades asumir un nuevo papel en la promoción de una cultura integral que posibilite el cambio, para lo cual es necesario que modifique los modelos mentales para interpretar y actuar en las nuevas realidades.

2. La reflexión, interpretación y valoración del vertiginoso desarrollo de la ciencia y la tecnología, como componente académico y laboral-investigativo, constituyen una vía para contribuir a los cambios en las percepciones del mundo y en los valores que deben orientar la conducta humana y la toma de decisiones en cuanto a la innovación tecnológica como prerrequisito para enfrentar los retos competitivos, desde una perspectiva estratégica y coyuntural, mundial y nacional, a nivel micro y macro social.
3. La educación científico-tecnológica se debe basar en un enfoque complejo y de “unidad” del conocimiento; en el interés por la investigación científica; en la comprensión e interpretación de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, para así poder valorar sus consecuencias e impactos en pro del desarrollo humano y su sostenibilidad. Solo así los educadores serán capaces de motivar al conocimiento de la ciencia y la tecnología en las nuevas generaciones.

En el marco de estas consideraciones, se presenta la segunda edición actualizada del libro resultado de proyectos de investigación denominado *La educación científica y la cultura investigativa en la formación del profesional en ciencias militares de Colombia*, donde la preocupación y las propuestas que hacen los investigadores están asociadas a la investigación formativa de profesionales militares. El libro está conformado por tres partes: (i) “Algunas reflexiones sobre profesión, formación e investigación en ciencias militares”, (ii) “La educación científica, tecnológica e investigativa: estudios y propuestas” y (iii) “De la gestión de la educación a la gestión de la investigación”.

Martha Hortensia Arana Ercilla, PhD

Referencias

- Arana, M. (1995). *La renovación de la formación sociohumanista básica del ingeniero, en la disciplina de ciencias sociales* (Tesis doctoral en Ciencias Pedagógicas). Universidad Tecnológica de La Habana (CUJAE), La Habana.
- Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic]. (2017). Proyecto Educativo Programa de Profesionales en Ciencias Militares. (2018). Facultad de Ciencias Militares.
- Martí, J. (1963). *Nuestra América* (t. 8). La Habana: Editorial Nacional de Cuba.

PRIMERA PARTE

Algunas reflexiones sobre profesión, formación
e investigación en ciencias militares

Un acercamiento a la ciencia como unidad del conocimiento

Martha Hortensia Arana Ercilla

“Así como la luz se manifiesta a sí misma y a la oscuridad, la verdad es la norma de sí misma y del error”. B. Spinoza

“Aunque llegemos a conclusiones correctas, no comprenderemos a la ciencia hasta que logremos asir aquellos métodos a través de los cuales llegamos a estas conclusiones”. J. Lovelock

“Todos los imperios del futuro van a ser imperios del conocimiento. Solo tendrán éxito los pueblos que entienden cómo generar conocimientos y cómo protegerlos, cómo buscar a los jóvenes que tengan la capacidad para hacerlo y asegurarse de que se queden en el país. Los otros países se quedarán con litorales hermosos, con iglesias y minas, con una historia fantástica, pero probablemente no se queden ni con las mismas banderas ni con las mismas fronteras, ni mucho menos con éxito económico”. A. Einstein

“¡Triste época la nuestra! Es más fácil desintegrar un átomo que un prejuicio”.
A. Einstein

Introducción

Desde mediados del siglo XX, la ciencia se caracteriza por la rapidez en el avance científico y tecnológico, la integración interdisciplinar, la relación con el desarrollo económico y social, el carácter institucional y profesional, así como por la conexión con la investigación y la innovación. Como resultado de esto, se produce una nueva comprensión del conocimiento científico en todos los ámbitos sociales y del ser humano. A esa realidad se le denomina *sociedad del conocimiento*, por ser el conocimiento, en este caso científico, una fuerza más de producción y de desarrollo.

Lo anterior determina nuevas interpretaciones sobre la ciencia y su relación con la tecnología y la investigación. El núcleo de tales cambios es la “unidad del

conocimiento” científico y tecnológico, y la unidad de estos con otros tipos de conocimientos que integran la cultura de la sociedad; a esta relación se le denomina con el término *tecnociencia*. Al respecto, Alonso y Galán (2004) señalan que es casi imposible decidir si la tecnología es ciencia aplicada o la ciencia es tecnología teórica. Los autores afirman que la ciencia demanda innovación tecnológica para conseguir resultados, mientras que la industria cada vez más requiere la investigación científica. En este sentido, la tecnociencia es un término que denota la ciencia que se hace con la técnica, y la técnica que se hace con la ciencia, por investigadores que son a su vez técnicos y científicos, o científicos y técnicos, y que trabajan a los mismos niveles de abstracción y concreción, con similares métodos de plantear y resolver problemas. Por tanto, el término *tecnociencia* es una realidad de la práctica científica tecnológica actual, así como una expresión que identifica y conforma una nueva imagen de la ciencia y la tecnología como procesos sociales, que borran las fronteras de la ciencia básica y aplicada, y de la tecnología como mera aplicación de conocimientos (Aronowitz et al., 1998).

Teniendo en cuenta lo anterior, el propósito de este escrito es presentar un posicionamiento acerca del conocimiento humano, en particular de la ciencia en la actualidad. Así mismo, establecer el vínculo de la ciencia con la vida natural y social, reconociendo su contribución al desarrollo del ser humano. Además, pretende adentrarse en la polémica actual sobre las comprensiones, consecuencias e impactos de la ciencia.

El escrito es un acercamiento a la ciencia, a su unidad dialéctica, que destaca una de sus funciones, la humanista, como parte del acervo cultural de la humanidad. Colateralmente, describe elementos necesarios para educar en la comprensión de la ciencia en la sociedad.

Este trabajo no solo está inspirado en el optimismo hacia el futuro de la humanidad y el desarrollo humano, sino que además se basa en la experiencia de vida que ha tenido la autora como profesora en la práctica académica universitaria desde las ciencias sociales, en la formación de diferentes profesionales: economistas, administradores de empresas, ingenieros, arquitectos, trabajadores sociales y educadores, en la cual ha encontrado que existe una separación y aislamiento entre la cultura sociohumanista y la científico-tecnológica. Esta división genera insuficiencias para comprender la naturaleza humana y los contextos sociales, así como para integrar y conectar conocimientos, métodos, metodologías, modos de pensar, tipos de investigación, es decir, en últimas, no contribuye a un pensamiento ni a una práctica profesional crítica, interdisciplinaria, transformadora y ética. En la base de esta problemática está el hecho de que las ciencias naturales y técnicas necesitan enfoques sociales, al tiempo que las ciencias sociales requieren de los avances de las

ciencias naturales y de los desarrollos tecnológicos para comprender cada vez más al ser humano, su ambiente natural y social.

Antes de continuar es importante mencionar que el capítulo utiliza la redundancia, bien conocida por los profesionales de la propaganda política para ganar partidarios; por la publicidad comercial para inducir al consumo de productos; por los especialistas en salud para prevenir enfermedades y accidentes; por los religiosos para enseñar doctrinas; por los militares para enseñar la estructura, normas, deberes y responsabilidad militar; por los padres de familia para educar y formar la personalidad de sus hijos con las costumbres, ideas, creencias y valores de la familia; por los buenos educadores para coadyuvar con los padres de familia en la educación y formación de la personalidad de los niños y adolescentes, y a la vez enseñar conocimientos que los capaciten para la vida. Sean cuales fueren los mensajes dirigidos directa o subliminalmente al cerebro-mente de niños, adolescentes y jóvenes, “y de algunos adultos”, estos se fijarán como una impronta con buena, regular o débil solidez según la intensidad de la redundancia y calidad de los ejemplos.

Para ello se utiliza la voz con diversos tonos, gestos y movimientos corporales, la moda, el comportamiento cotidiano, y se suman en cada instante miles de mensajes transmitidos por los medios de comunicación masiva, que con técnicas psicológicas modernas de persuasión, seducción y sugestión son enviados a través de la internet, la televisión, el cine, la radio, los periódicos, las revistas, las vallas publicitarias o los carteles. En el caso de la publicidad, los expertos utilizan medios muy sutiles para fijar sus mensajes en la mente de la mayoría de la población, los cuales están dirigidos primariamente hacia los niños y adolescentes, y luego con especial énfasis hacia las mujeres.

Millones de personas mayores conocen desde niños el significado de palabras, aprenden oraciones, himnos, canciones, refranes y palabras por la redundancia que estos tienen, desde su nacimiento, en la familia, la iglesia, el colegio, el albur evolutivo cotidiano y por los modernos medios de comunicación. Esta realidad demuestra la excepcional importancia que tiene la comunicación para la permanencia de la cultura de los seres humanos. La comunicación se inició hace millones de años por medio de la luminiscencia de las bacterias, luego la emplean las células para su reproducción con los mensajes genéticos, en especial entre las células nerviosas o neuronas, las cuales establecen circuitos neuronales para que los seres humanos puedan pensar, pensar sobre lo que piensan y pensar cómo lo piensan, es decir, generan la consciencia.

En las especies animales superiores, la comunicación se evidencia en el comportamiento de los mamíferos primates, como son bonobos, chimpancés, gorilas y orangutanes, y en particular entre los humanos, puesto que nacen inmaduros, se

agrupan y se comunican, con lo cual generan el proceso de enseñanza-aprendizaje que a la vez da origen la cultura.

Existen diversos acercamientos a lo que significa *cultura*: el primero parte de una concepción biológica, la cual considera que está constituida por el acervo de conocimientos y habilidades que se transmiten y adquieren de generación en generación y cuyo impulso motriz deviene de la necesidad. La segunda es una concepción no biológica de *cultura*, desde la cual se entiende como el acervo material y espiritual de la humanidad: el aspecto *material* está representado en los objetos, artefactos, instrumentos y utensilios materiales producidos por la humanidad, mientras que el *espiritual* consiste en el conjunto de conocimientos, ideas, creencias y habilidades creados por la humanidad, que se transmiten y adquieren de generación en generación.

La redundancia, o *repetición*, como usualmente se conoce, es utilizada en todos los procesos de enseñanza-aprendizaje primero en la familia, luego en la escuela, la iglesia, la vida militar, la universidad, el ejercicio de oficios y profesiones, la práctica del deporte y, en general, en todas las actividades y comportamientos humanos. En los últimos años, los descubrimientos del doctor Rizzolatti en Parma, Italia, sobre las neuronas espejo en el cerebro, así como los experimentos que se han realizado posteriormente, han permitido a los neurocientíficos corroborar la conocida afirmación de que la mejor forma para educar es el ejemplo y la continua repetición del ejemplo por el aprendiz o educando, sin que esto significa que es la única manera de enseñar y de aprender. Además, respecto al aprendizaje de algunos conocimientos, como el lenguaje, las matemáticas o la música, L. Vigotsky, N. Chomsky, S. Pinker, entre otros científicos, afirman que el proceso evolutivo del cerebro humano se ha configurado de tal forma que los genes predeterminan circuitos neuronales en áreas específicas que facilitan el aprendizaje de idiomas nativos (que habla la familia y el entorno social), así como otros conocimientos necesarios para la comunicación y la sobrevivencia de cada persona. Es por ello que en este escrito se utiliza la redundancia, como forma de enseñanza y aprendizaje.

Del conocimiento científico

Las palabras del físico Guido Tonelli, uno de los científicos investigadores que descubrieron la *partícula divina* o bosón de Higgs, sirven como obertura de este apartado sobre el conocimiento científico:

Somos lo que la gente llama “científicos”, tropas especiales del conocimiento que la humanidad sitúa en la vanguardia para entender cómo funciona la naturaleza.

Mentes flexibles, curiosas, sin prejuicios y dispuestas a acoger cualquier sorpresa, conscientes de que para poder ajustar el mundo a nuestras categorías mentales es necesario librarse de cualquier residuo de sentido común y adentrarse en territorio desconocido. (Tonelli, 2016, p. 22)

Por medio de la ciencia, los científicos investigan, descubren, inventan y transforman la naturaleza y la sociedad, para lo cual someten a verificación continuamente con rigor científico todos sus avances, teóricos o prácticos, y se apoyan en la acumulación de conocimientos anteriores, a los cuales se les podría considerar *el edificio construido por la ciencia*, para usar una imagen.

En sentido estricto, los logros de la ciencia han permitido a los seres humanos la posibilidad de hacer realidad los deseos que han tenido desde su origen primitivo por conocer qué es el mundo, el universo, la vida, la vida inteligente. Únicamente el conocimiento científico, la ciencia, ha hecho posible conocer qué hay más allá fuera del planeta Tierra; cómo funciona el ecosistema del planeta que suministra lo necesario para la subsistencia de los humanos y de otras especies; conocer qué hay en el interior de la Tierra y en los océanos y cómo se relacionan con el ecosistema; por qué y cómo están constituidos los cuerpos de los seres humanos, y por qué piensan. El conocimiento científico, la ciencia, ha dado muchas respuestas a los interrogantes que han tenido y tienen los seres humanos para satisfacer su ansia de saber y su necesidad de obrar. Una de las afirmaciones de la ciencia es que durante millones de años el planeta Tierra existió sin los seres humanos, y nuevamente puede existir sin ellos, pero los humanos no pueden existir sin la Tierra. Sin embargo, la codicia y el egoísmo hacen que una minoría de personas, de modo consciente e intencionado, no la cuide ni la preserve, sino que destruye el medio ambiente, contamina el aire, la tierra, el agua. Actúa contra el planeta, contra la vida, contra el propósito común de que permanezca la vida inteligente —quizá la única vida inteligente en el universo—.

La ciencia es el mejor instrumento para conocer la realidad y transformarla para nuestro servicio, por ejemplo, las vacunas y la penicilina han salvado millones de vidas. La sociedad se desarrolla cada día gracias a los conocimientos científicos: computadoras que superan al cerebro humano en varios procesos; trasplantes de órganos, genoma humano, clonación, células madre, comunicaciones globales, internet, mejores diagnósticos médicos, salidas al cosmos, entre otros miles de logros de la ciencia que permiten vivir más y mejor. La ciencia humaniza, idea contraria al pensamiento de quienes la atacan como un peligro para la humanidad.

No obstante, es lamentable y constituye un grave riesgo para amplios sectores de la humanidad el hecho de no permitir el desarrollo de la ciencia y el acceso equi-

tativo a todos sus beneficios. En este sentido, en un documento oficial de la Unesco se dice al respecto que:

La mayor parte de los beneficios derivados de la ciencia están desigualmente distribuidos a causa de las asimetrías estructurales existentes entre los países, las regiones y los grupos sociales, así como entre los sexos, entre otros. Conforme el saber científico se ha transformado en un factor decisivo de la producción de riquezas, su distribución se ha vuelto más desigual. Lo que distingue a los pobres (sean personas o países) de los ricos, no es solo que poseen menos bienes, sino que la gran mayoría de ellos está excluida de la creación y de los beneficios del saber científico. (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco], 1999)

En la misma línea de pensamiento se encuentra la reflexión de Chapman y Wyndham (2013):

La ciencia no es gente en bata blanca metida en laboratorios descubriendo cosas abstractas de confusa utilidad. La ciencia es medicamentos para las enfermedades tropicales olvidadas, es electricidad para rescatar nuestras vidas de las tinieblas, es agua potable y saneamientos adecuados para evitar la propagación de pandemias, es hacer el mundo más comprensible, es salvar especies en extinción, es alimentar dignamente a todos los humanos, es empatizar fácilmente con cualquier persona del planeta gracias a las nuevas tecnologías. Todo eso, y muchísimas cosas más. Tantas y tan importantes, que el acceso a la ciencia y sus logros es, sin lugar a dudas, un derecho humano de primer orden.

Es así que en la declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico de la Conferencia Mundial sobre la Ciencia de 1999, se señala lo siguiente:

En esencia, el pensamiento científico consiste en la capacidad de examinar los problemas desde distintas perspectivas y en buscar explicaciones a los fenómenos naturales y sociales, sometiéndolas constantemente a análisis críticos. La ciencia se basa, pues, en una reflexión crítica y libre, fundamental en un mundo democrático. La comunidad científica, que desde hace largo tiempo comparte una tradición que trasciende las naciones, las religiones y las etnias, tiene el deber, como afirma la Constitución de la Unesco, de promover la “solidaridad intelectual y moral de la humanidad”, base de una cultura de paz. (Unesco, 1999)

Los conocimientos científicos no surgen de manera espontánea, por casualidad, por buena suerte o por milagro, sino que son intencionales, tienen sentido y significado para los científicos, son resultado de una acción humana cooperada. Quizás una metáfora permita explicar que para hacer ciencia es necesario tener conocimientos científicos: para que un árbol produzca frutos, es necesario contar

con un terreno y sembrar una semilla, a la cual se debe regar con frecuencia hasta que brote como planta y continúe creciendo con más riego, en lo posible cuidándola y abonándola del mejor modo. Un día comenzará a ser árbol, producirá frutos y nuevas semillas para generar nuevos árboles. Mas si no existe un terreno fértil, que no un desierto de arena, la semilla nunca germinará como planta; asimismo, si en el terreno fértil no se siembra la semilla, tampoco surgirá una planta, nunca un árbol. Y dado que la naturaleza humana es parte de la totalidad *naturaleza*, para generar nuevos conocimientos se requiere de un cerebro —producto de millones de años de evolución— en el cual se “siembran” conocimientos que continuamente se deben “regar y abonar” para que un día generen nuevos conocimientos. De igual modo, el acervo de conocimientos de la humanidad no surgió espontáneamente, sino que es resultado de la creatividad, la curiosidad, la investigación, los descubrimientos y el análisis que han realizado los seres humanos colectivamente durante millones de años; la evidencia está en cualquier artefacto, utensilio, máquina u otro objeto creado por el hombre en el desarrollo de su cultura material y en sus creaciones en la cultura espiritual: alfabeto, matemática, conceptos, creencias, ideas, costumbres, moral, ética y, fundamentalmente, en la empatía, la solidaridad, la cooperación.

El conocimiento, desde el inicio del pensamiento prefilosófico del *homo sapiens*, evoluciona continuamente. Comenzó a estructurarse como conocimiento científico a partir de los originales pensadores griegos, los presocráticos, siglos antes de la era cristiana, quienes infirieron muchas causas de los fenómenos de la naturaleza —incluida la naturaleza humana— con base en la observación, la racionalidad y la lógica. Heráclito, Demócrito, Tales, Parménides, Anaximandro, Anaxímenes, Jenófanes, Epicúreo, Empédocles, Anaxágoras, Leucipo, entre otros, y luego el romano Lucrecio, enamorados del conocimiento, iniciaron la ciencia con admirables logros para su época (AA. VV., 1986). Son múltiples sus aproximaciones a la verdad como proceso: formación y naturaleza del universo integrado por átomos y vacío, la naturaleza del conocimiento, redondez de la Tierra, fases de la Luna, curso del Sol y de los astros, precisiones en matemáticas y biología (evolución), ideas en ética, estética, política y filosofía. ¡Cuánto habrían descubierto si hubieran tenido a su alcance la moderna tecnología!

En la historia de la humanidad, la ciencia ha sido entendida de manera diferente, desde la unidad del conocimiento en la ciencia antigua, alrededor de la física, basada en la observación y el razonamiento, a la diferenciación y parcelación del conocimiento posteriormente, en disciplinas o ciencias específicas. Es así que el concepto de ciencia se transforma en dependencia de su propio avance y de acuerdo con el desarrollo de cada época. Varios autores señalan que la ciencia ha cambiado, desde

la contemplación y reflexión filosófica, al descubrimiento y el experimento, y de ahí a la investigación con el método científico, siendo este el rasgo que caracteriza y destaca a la ciencia en la contemporaneidad. (Arana, 2009, p. 34)

Entonces, la ciencia es un proceso de acercamiento paulatino a la verdad y de su aplicación para que seamos más libres de nuestra ignorancia y del entorno en que vivimos. Los científicos de las ciencias naturales y técnicas descubren las causas de los fenómenos, en tanto que los científicos de las ciencias sociales comprenden la realidad social, por consiguiente, la construcción y avance de la ciencia se produce desde el pensamiento y desde las relaciones, contextos culturales y realidades sociales y ambientales.

Para J. Bernal (1959),

La ciencia puede ser considerada como una institución; como un método; como una tradición acumulativa del conocimiento; como un factor principal en el mantenimiento y desarrollo de la producción; y como una de las influencias más poderosas en la conformación de las opiniones y actitudes respecto al universo y al hombre. (p. 30)

Por su parte, J. Núñez (1999) señala que

La ciencia es el sistema de conocimientos que modifica nuestra visión del mundo real y enriquece nuestra imaginación y nuestra cultura; se le puede comprender como proceso de investigación que permite obtener nuevos conocimientos, los que a su vez ofrecen mayores posibilidades de manipulación de los fenómenos; es posible atender a sus impactos prácticos y productivos, caracterizándola como fuerza productiva que propicia la transformación del mundo y es fuente de riqueza; también se nos presenta como una profesión institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas. (p. 14)

Es así que se puede afirmar que

Las diversas definiciones sobre la ciencia concuerdan en que es un conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados, y de los que se deducen principios generales; que es un *continuum* de la inteligencia de los humanos acerca de la naturaleza y de sí mismos, intrínsecamente relacionada con la comprensión filosófica del mundo, permite conocer las esencias y principios más generales de la realidad natural y social por medio de la investigación. (Arana, 2009, p. 34)

Una particularidad de la ciencia es su orientación hacia el fomento del desarrollo tecnológico y la innovación. De la misma manera, es notable el soporte tecnológico de la investigación científica, de ahí su denominación de tecnociencia. Por

lo tanto, los términos *investigación y desarrollo* (I+D) son expresión de la estrecha relación y mutua dependencia entre la ciencia y la tecnología, una relación en la que la tecnología no solo establece las pautas en la orientación de la ciencia, sino que cada vez es más dependiente de los nuevos conocimientos científicos. La ciencia y la tecnología buscan el progreso solucionando problemas, generando cientos y miles de nuevos objetos, utensilios, máquinas, fármacos, para que la humanidad sobreviva y conviva con más y mejor bienestar.

Paralelamente, debido al atraso en la cultura espiritual frente al asombroso avance de la cultura material, por medio de la ciencia y la tecnología se resuelven y a la vez generan nuevos problemas que debe enfrentar la sociedad contemporánea. Algunos son acuciantes para toda la humanidad, como los problemas globales de la pobreza, la exclusión social o la contaminación ambiental, y por tanto exigen respuestas-soluciones que únicamente puede dar la propia ciencia.

Asimismo, es necesario destacar que los conocimientos científicos se producen en un proceso social que no tiene vuelta atrás, sino que continuamente avanza. Los seres humanos aprenden a caminar, tropiezan, se caen, se ponen de pie y caminan nuevamente. Esto sucede una y muchas veces en el transcurso de la vida de todas las personas, pero luego de que han aprendido a caminar, ese conocimiento y capacidad se fija con solidez en el cerebro humano, es decir, no involucona, a menos que la persona sufra un accidente y como consecuencia esto afecte su sistema de locomoción bipodal. En el mismo sentido, una situación similar se presenta con el conocimiento: mientras que en la Antigüedad se creó la matemática (2 más 2 igual a 4), el alfabeto y la escritura con letras y palabras, así como cientos de técnicas que fueron precursoras de la ciencia, hoy se aprenden esos conocimientos como algo que existe, que permite hacer cálculos matemáticos y comunicarlos de forma verbal y por escrito. Cuando algunos de esos conocimientos —que se han aprendido en el cerebro desde la niñez por el aprendizaje y por la práctica cotidiana— se olvidan o se incurre en errores, no se involucona para volver a descubrir que 2 más 2 suman 4; tampoco se vuelve atrás para crear nuevamente el alfabeto ni la comunicación verbal y escrita. A la vez, los conocimientos comunes y científicos forman parte de la cultura de la humanidad, en la cual desempeñan diversas funciones en la vida de cada persona a nivel individual y colectivamente.

Al respecto, J. Mosterín (1978) afirma que cuando se aprende algo nuevo, las ideas previas no desaparecen de la mente, simplemente se apartan, pero se quedan, y, al parecer, solo enfermedades como el Alzheimer borran la mente humana, menos lo que se ha aprendido cuando se era niño. Por esto los conocimientos aprendidos en la infancia reaparecen cuando se padece dicha enfermedad.

Los logros del conocimiento científico, de la ciencia, extraordinarios en múltiples aspectos, son convertidos por la tecnología, la producción, el comercio y los medios de comunicación en algo normal, cotidiano, que forma parte de la cultura. Diferentes procesos llevan a que los descubrimientos y conocimientos científicos se normalicen, lenta o rápidamente, y dejen de asombrar a los seres humanos porque los aprenden y utilizan sin sentido crítico.

Se trata de una situación que requiere atención y análisis, puesto que la mente humana, por lo general, está llena de prejuicios, falsas ideas y creencias sobre la realidad, de allí que los conocimientos científicos demostrados y comprobados — como la evolución, la selección natural, el origen de las especies, el origen del ser humano— tardaran cerca de mil años en ser ampliamente aceptados. Por ejemplo, Galileo Galilei fue juzgado y condenado por la Inquisición cuando se adhirió a la teoría de Copérnico, quien sostenía que era el Sol, y no la Tierra, el centro del universo, en contra de lo que se pensaba en su época. El 31 de octubre de 1992, a los 350 años de su muerte, el papa Juan Pablo II corrigió y criticó los errores de los teólogos de la época que lo condenaron. En un discurso de trece páginas, leído en la Sala Regia del Palacio Apostólico, el papa Wojtyła lo calificó de “físico genial” y “creyente sincero”, “que se mostró más perspicaz en la interpretación de la Escritura que sus adversarios teólogos”, e incluso el Vaticano le construyó una estatua en sus jardines. Asimismo, a través del cardenal Paul Poupard, el Vaticano rechazó el diseño inteligente para aceptar y apoyar la evolución, es decir, la idea de que el ser humano ha evolucionado de un ancestro común, tal como dice la teoría de la evolución y el darwinismo. Después de negar y atacar este conocimiento científico durante ciento cincuenta años, en el 2005 el Consejo Pontificio para la Cultura publicó la noticia en un comunicado oficial al mundo, pero por mandado directo del papa fue divulgada por pocos medios de comunicación en la internet (msmbc.com, cbsnews.com, usatoday.com), sitios que, valga anotar, pueden haber perdido los enlaces con el paso del tiempo.

Del mismo modo, aunque Eratóstenes descubrió la redondez de la Tierra en la Grecia presocrática por medio de la razón, la observación y sencillos experimentos, fueron necesarios cerca de dos mil años para que se aceptará que la Tierra es redonda, que se mueve y que es un planeta más del sistema solar. Con murmullos insonoros, el Vaticano acepta que el universo se creó hace 14.500 millones de años, como afirman los científicos, y no que fue creado en el atardecer del 22 de octubre del año 4004 antes de Cristo, según la cronología del arzobispo anglicano James Usher¹. En cuanto a la edad del planeta Tierra, el Vaticano también acepta las inves-

¹ Valga anotar que el arzobispo corrige a la religión judaica y sus rabinos, quienes consideran, siguiendo el Génesis, que el universo comenzó el día 1° del mes de *tisbréi* del año uno, es decir que, traduciendo del calendario hebreo al gregoriano, la fecha inicial del mundo resulta ser el 7 de octubre del año 3761 antes de Cristo. En

tigaciones de la geología, estratigrafía, paleontología, termodinámica, astronomía, física atómica, así como las investigaciones y experimentos con el carbono-14 sobre radiación, que ha llevado a fijar la edad de la Tierra y del Sistema Solar en aproximadamente cinco mil millones de años.

Cada vez que se desea afirmar que “algo” es verdad se invoca a la ciencia. De esta forma, el conocimiento científico es manipulado para justificar como verdad ideas, concepciones y situaciones que no son verdad. Es así que con técnicas psicológicas modernas, subliminales, miles de productos se venden invocando a la ciencia y se popularizan falsas ideas: “Los científicos afirman que (...)”, “Está demostrado científicamente que (...)”. Personas inseguras en sus creencias, que no conocen lo que es la ciencia, erradamente afirman: “La ciencia demuestra la veracidad de la Biblia”. La Biblia es un valor espiritual, no necesita demostración científica. Este ejemplo, por negativo y positivo, destaca el poder, la fuerza, el estatus de la ciencia en nuestra época.

Varios libros sobre historia de la ciencia cuentan que, en la Antigüedad, Arquímedes, un hombre griego que superaba los setenta años de edad, combatió durante tres años al mejor ejército del mundo de esa época y estuvo a punto de vencerlo. Que en Siracusa (ciudad griega en esa época), sitiada por el ejército romano, utilizó diferentes armas producto de su creación, como los espejos curvos que instaló en las murallas y con los cuales incendiaron varios barcos romanos. A diferencia de la mayoría de matemáticos de la época, quienes percibían las matemáticas como una entidad abstracta, sin aplicación práctica, pues la práctica, el trabajo, era para ellos tarea de esclavos, Arquímedes aplicó la ciencia de modo práctico para resolver problemas.

La ciencia como parte de la cultura es el sistema de conocimientos que permite subsistir; extender la vida humana en el tiempo, así el día en la noche; salir al cosmos en busca de respuestas a incógnitas (no misterios) que angustiaban al ser humano desde sus orígenes; descubrir la maravillosa aparición y evolución de la vida en la Tierra; conocer la naturaleza de la cual el ser humano es una de sus partes; transformar la naturaleza para mayor beneficio personal y colectivo de la sociedad humana. Si esto es así, entonces ¿por qué razón se pretende negarla y detener su avance con mitos, mentiras e ideas absurdas que contradicen su historia y la realidad, los hechos, la racionalidad, la inteligencia? Por el contrario, se puede demostrar que la humanidad ha llegado a lo que es hoy día por el *continuum* del

realidad, el arzobispo Usher no podía llegar a una fecha muy distinta de la sostenida por los rabinos, puesto que su fuente era la misma, la Biblia, y su método era también idéntico: ir sumando las generaciones de patriarcas, cuya genealogía está minuciosamente detallada en el Antiguo Testamento, hasta llegar a los tiempos históricos.

conocimiento que iniciaron los primeros humanos y del conocimiento científico desde los presocráticos en la Grecia antigua.

La ciencia no entrega constantemente verdades, sino que concibe lentamente aproximaciones de la realidad. Además, emplea los mismos métodos de inteligencia crítica que usa cada persona en su vida diaria, similar al método que utiliza toda persona cuando hace planes, proyectos, elige y decide. Por esta razón no se puede dejar de utilizarlo cuando se trata de problemas concretos de la existencia, aunque la paradoja consiste en que muchas personas abandonan el uso de la crítica, lo que no deja de tener consecuencias en su comportamiento. Esta situación, de alguna manera, pone en evidencia el no querer ver la percepción del mundo, sino las preconcepciones o creencias (Mosterín, 1978).

Es de destacar en la ciencia que científicos hinduistas, budistas, sintoístas, cristianos católicos, cristianos protestantes, cristianos ortodoxos, judíos, musulmanes, agnósticos, ateos y de otras creencias diferentes descubren las mismas leyes de la naturaleza en torno al ser humano, al mundo y el universo que lo rodea. Esto es normal en el trabajo científico porque las leyes que rigen a la naturaleza en todos sus procesos —desde el origen del Cosmos, de la vida, de la vida inteligente— no dependen de cada creencia religiosa, tampoco de cada cultura, fuere la que fuere. De allí la afirmación de que

La ciencia, el conocimiento humano, es un *continuum* de la permanente curiosidad e investigación, realizada por los seres humanos desde sus inicios, en los diversos y múltiples planos de la realidad, para satisfacer el ansia de conocer (saber) y la necesidad de obrar para transformarla en nuevas realidades, colocándolas a su servicio para vivir más y mejor.

En la época contemporánea, ese *continuum* con la razón, la crítica, la creatividad y la ética permite con más celeridad nuevos descubrimientos y conocimientos que acercan vertiginosamente “la humanización de la humanidad”. La ciencia es una producción cultural de la inteligencia humana, construida en el transcurso de muy pocos años, máximo cinco mil. Diversas concepciones sobre la ciencia concuerdan en que es un conjunto de conocimientos, obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados, y de los cuales se deducen principios y leyes generales, como *continuum* de la inteligencia del ser humano acerca de la naturaleza, de sí mismo y la sociedad.

En este sentido, Carbonell (2003), uno de los más destacados y reconocidos paleoantropólogos del mundo por sus hallazgos sobre el origen del hombre europeo en Atapuerca (España), resalta en *Los sueños de la evolución*, que la ciencia humaniza

porque nos hace dueños de nuestro destino como humanos y de la vida —considerando el planeta en que vivimos—. Además considera que esta permite generar la consciencia crítica de que somos una misma especie, una que se distinguió de las demás cuando compartió sus avances (el hallazgo del fuego, la capacidad de hablar, etc.) a través de la competencia y la cooperación —ambos pilares de ese desarrollo—, y que para ser plenamente humanos como especie debemos obrar como el hombre antiguo: cooperar y compartir los avances de la técnica, socializar el conocimiento, pero sumando hoy el pensamiento científico, integrando la diversidad por medio de la ciencia y de la economía.

Ciencia es conocimiento, vida, humanismo, libertad, paz, en beneficio de todos los seres humanos. Es *vida* durante más tiempo, con alimentos saludables, vacunas, medicinas y mejores tratamientos de las enfermedades. Es *humanismo* pues nos permite conocer más y mejor qué somos, cuál es nuestro origen y futuro, con lo cual damos significado y sentido a la vida, a la vida inteligente, a la vida humana, a través de la educación y la comunicación de la cultura. Es *libertad* frente a los mitos, mentiras, dogmas e ideas que nos hacen daño, liberándonos de la alienación, de la estructura mental esclavista proveniente de épocas anteriores y que permanece desde la Antigüedad. Es *paz*, ya que nos lleva no solo a superar el odio, la violencia, la competencia y toda clase de discriminaciones con la empatía, la sociabilidad, la cooperación y el compartir, sino además a realizar con ética cotidiana el reconocimiento del otro como igual y a practicar el amor al prójimo. Es, también, conocimiento para el avance de políticas, instituciones y organizaciones, así como para el desarrollo de la sociedad.

En consecuencia, dado que el conocimiento humano es social, este debe producir transformaciones sociales y culturales desde la educación y el aprendizaje, al tiempo que su avance debe contribuir a eliminar los impedimentos a su propio desarrollo.

El saber científico ha dado lugar a notables innovaciones sumamente beneficiosas para la humanidad, entre las cuales se destacan: la esperanza de vida ha aumentado de manera considerable y se han descubierto tratamientos para muchas enfermedades; la producción agrícola se ha incrementado enormemente en muchos lugares del mundo para atender las crecientes necesidades de la población; está al alcance de la humanidad el liberarse de los trabajos penosos, gracias al progreso tecnológico y a la explotación de nuevas fuentes de energía, que también permiten que surjan una gama compleja y cada vez mayor de productos y procedimientos industriales; las tecnologías basadas en nuevos métodos de comunicación, tratamiento de la información e informática han suscitado oportunidades, tareas y problemas sin precedentes para el quehacer científico y para la sociedad en general; el avance

ininterrumpido de los conocimientos científicos sobre el origen, las funciones y la evolución del universo y de la vida proporciona a la humanidad enfoques conceptuales y pragmáticos que ejercen una influencia profunda en su conducta y sus perspectivas. (Unesco, 1999)

No obstante, el hecho de que el desarrollo de la ciencia no sea ajeno a la época, contexto y culturas genera distintas limitaciones en sus avances y generalizaciones. Además, los intereses, egoísmos e ignorancias de nosotros los seres humanos inciden en aplicaciones e impactos controversiales de la ciencia, en desarrollos y utilizaciones que no son acordes con su intencionalidad y que la alejan de la esencia humana, su historia y de la ética.

Unidad del conocimiento

La unidad dialéctica del conocimiento es fundamental para la comprensión de la ciencia. Desde los primeros años del siglo XX, se inició una revolución en el conocimiento, en las ciencias físicas, biológicas y del comportamiento, e incluso en las artes y las humanidades, que felizmente no se detiene (Merani, 1977). Al respecto, Einstein escribió: “Es un sentimiento magnífico reconocer la unidad de los fenómenos complejos que parece que son cosas bastante separadas de la verdad visible directa”. Cuando Einstein hizo sus cálculos matemáticos, descubrió que, a pesar del caos microscópico, había una relación predecible entre factores como el tamaño, número y velocidad de las moléculas y la frecuencia y magnitud observable de las sacudidas (Mlodinow, 2008, p. 186).

Ese desarrollo del conocimiento de la realidad, sin pausa, también conlleva el descubrimiento de conexiones entre hechos e ideas que a simple vista parecen muy alejados entre sí, que parecerían no tener relación. Más aún, está empezando a dar respuesta a algunas de las preguntas que muchos de nosotros, científicos o no, continuamos haciéndonos sobre el verdadero significado de lo simple y lo complejo.

En la actualidad bien se conoce que la red de relaciones y conexiones entre los seres humanos consigo mismo, con la biósfera del planeta y con el cosmos, es tan simple y compleja, que todos los elementos, situaciones y fenómenos se influyen mutua y recíprocamente. (Gell-Mann, 1995, p. 13)

En la búsqueda de comprender esa unidad han surgido varias corrientes epistemológicas, entre las cuales se destacan la de la *complejidad*, el *holismo* y la *unidad dialéctica del conocimiento*. Para comprender la *complejidad*, es necesario saber que también existe la *simplicidad*, que pone orden en el universo y persigue al desorden.

El orden se reduce a una ley, a un principio. La simplicidad ve a lo Uno y ve a lo Múltiple, pero no puede ver que lo Uno puede, al mismo tiempo, ser Múltiple. El principio de simplicidad o bien separa lo que está unificado, o bien unifica lo que es diverso.

Un humano es un ser biológico y, al mismo tiempo, un ser cultural, meta-biológico, que vive en un universo de lenguaje, ideas y consciencia. El paradigma de simplificación nos obliga ya sea a desunirlas, ya sea a reducir la más compleja a la menos compleja. Entonces se estudia al humano biológico en el departamento de biología, como un ser anatómico, fisiológico, etc.; se estudia culturalmente en el departamento de ciencias humanas y sociales. Y se estudia al cerebro como órgano biológico, en tanto que la mente (espíritu), como función o realidad psicológica. Se infiere que la complejidad coadyuva a la unidad del conocimiento, pero no ofrece el elemento dialéctico para la unidad, pues en el ejemplo anterior se puede olvidar que lo Uno no existe sin el Otro; más aún, que Uno es, al mismo tiempo, el Otro, si bien son tratados con términos y conceptos diferentes. Se colige que la suma de los estudios parciales de un sistema complejo no puede dar la idea del comportamiento del todo, por lo tanto se requiere de la *unidad del conocimiento* y de la dialéctica científica.

El *holismo* es una concepción filosófica que aparece en el campo de la biología a principio del siglo XX y que sostiene que la realidad entera es como un todo orgánico. Más tarde se denominó así a todo enfoque teórico que tienda a considerar el objeto de estudio de una ciencia como un todo y que, por lo tanto, le aplique dos principios organicistas: (1) los individuos o los elementos de una estructura no tienen otro sentido que el que les confiere el todo, o la estructura, y (2) “el todo es más que la suma de las partes de que se compone” (Cortés & Martínez, 1996).

La filosofía es una de las ciencias en que se manifiesta el *holismo*, específicamente en los enciclopedistas, a través de la unidad en la “erudición”. Así, disímiles filósofos expresaron esta categoría en su filosofía, por ejemplo, Pitágoras conectó a la persona con el universo a través de la palabra *psyche*, mientras que Sócrates y otros filósofos seguidores se referían a la “voz interior”. Posteriormente, la física fue un espacio en el cual se desarrollaron las teorías unificadoras del conocimiento y, aún hoy, se vuelve a pensar en las matemáticas —desde un enfoque global nuevo, la llamada *nueva matemática*— y en la informática —desde el enfoque constructorista—.

En ciencias sociales, el *holismo* se expresa en distinguir al “sistema social” por encima del individuo. El *holismo sociológico* supone que los hechos sociales, y la misma sociedad, son de una naturaleza totalmente original y propia, irreductible a

la del individuo, lo cual tiene como consecuencia que los métodos de las ciencias de la naturaleza no sean aplicables, por inadecuados, a las ciencias sociales. Por tanto, no puede considerarse el *holismo* como sinónimo de la *unidad del conocimiento*.

La *unidad dialéctica del conocimiento* se manifiesta en las relaciones que se establecen entre los diferentes tipos de conocimientos (artístico, ético, científico, técnico, etc.); en la comprensión del conocimiento como resultado, proceso y actividad; en las relaciones entre lo objetivo y lo subjetivo, lo material y lo ideal, la teoría y la práctica, lo individual y social, así como entre lo biológico y lo cultural; en toda su estructura como sistema y proceso multifuncional, multidisciplinario, de relación y acción recíproca.

La *unidad dialéctica del conocimiento científico* significa comprender sus dimensiones: como resultado (teorías, conceptos, principios, valores, experiencias, invenciones, innovaciones); como actividad o proceso (pensamientos, emociones, relaciones, razonamientos, prácticas). La *unidad del conocimiento* es una concepción sobre la realidad, es una actitud del ser humano; es un método y una práctica.

A través de la *unidad del conocimiento* se infiere que la unidad “casa” se compone de diferentes entidades inferiores, las cuales, de no ser observadas en su unidad, no se pueden integrar en el cerebro como “casa”, menos realizar abstracciones sobre “barrio”, “ciudad”, “nación” o “Tierra” (Precisamente, este planeta es considerado como una maravillosa unidad por los científicos y por la nueva conciencia colectiva mundial, que con base en la unidad del conocimiento brega por la protección del ecosistema y de la biodiversidad). Asimismo, para que las personas —como entidades inferiores que habitan en una casa, un barrio, una ciudad y como parte de la naturaleza biodiversa— puedan sobrevivir como especie humana, deben y tienen que integrar en sus cerebros la unidad persona, familia, comunidad. Deben comprender que forman parte de la unidad integral biodiversidad-ecosistema, no únicamente como permanentes depredadores del resto de la naturaleza, como si fueran ajenos a ella, sino como parte de ella y partícipes en su preservación y cuidado en el futuro inmediato y mediato para la permanencia de la especie humana, para el bien de sus hijos y de las futuras generaciones.

De la misma manera, el sencillo y complejo átomo, en su unidad como entidad inferior, forma parte y es partícipe activo, dinámico, de la unidad integral que llamamos *cosmos*. Sin los átomos no existe el universo, las galaxias, los planetas, la Tierra, la vida ni la especie humana. En el nivel y escala de cualquier sistema que exista en el universo, la Unidad está intrínsecamente entrelazada en todas sus partes y procesos.

En este sentido, el proceso de *unidad del conocimiento* es multifactorial, ascendente, descendente, horizontal, transversal, interdisciplinario. Relaciona e integra de manera dialéctica y transformadora los diferentes conocimientos, condición que fundamenta la búsqueda de la armonía de la cultura material con la cultura espiritual, entre las ciencias sociales y las ciencias naturales. Es así que el espejo roto de la separación de las ciencias y su especialización está en proceso de recomposición hacia su unidad, que a la vez implica reconocer la diferencia. Se entiende entonces que uno de los objetivos de la *unidad del conocimiento* es constituir una cosmovisión global, para lo cual es menester que la cultura material y espiritual reencuentren el equilibrio con un nuevo humanismo a la altura de la época contemporánea, que encare sin prejuicios los problemas y retos actuales y hacia el futuro.

Desde esta perspectiva, la *unidad dialéctica del conocimiento* se manifiesta, ante todo, en que lo social no está desligado de la naturaleza y menos de la naturaleza humana. Lo social es, en esencia, lo natural, pero transformado adecuadamente en el curso de la actividad consciente y motivada de los humanos. Al respecto, Wilson (1999) afirma que

La condición humana es la frontera más importante de las ciencias naturales. Y al revés, el mundo material que han puesto al descubierto las ciencias naturales es la frontera más importante de las ciencias sociales y las humanidades. El argumento de la consiliencia puede destilarse como sigue: las dos fronteras son la misma. (p. 391)

Comprender la realidad objetiva y sus procesos no se reduce a conocer la estructura de sus componentes o la suma de estos. Es fundamental comprenderla y conocerla en la dialéctica de sus procesos, complejidad y simplicidad, regularidad y aleatoriedad, orden y desorden, singularidad y totalidad, siempre dinámicas en cambios y transformaciones internas y externas, en todas sus relaciones y dimensiones, incluido el sujeto humano, como integrante de la totalidad *naturaleza*, a la cual él también transforma.

Además, se debe tener en cuenta que en la ciencia, en el conocimiento científico, es evidente la continuidad de conocimientos que se acrecientan en el transcurso de la historia. Por ejemplo, la dialéctica tiene origen en la filosofía griega presocrática, que a su vez fue inspirada en el pensamiento filosófico de las culturas de Mesopotamia, India, Egipto, entre otras. Específicamente, en la *unidad dialéctica del conocimiento* han participado y contribuido desde la Antigüedad diversos filósofos y pensadores con un criterio científico, quienes han generado categorías dialécticas que permiten no solo percibir, comprender y transformar la realidad *naturaleza* —sin excluir la *humana*—, sino además comprender mejor el universo,

el mundo, la vida, la vida inteligente, en especial el cerebro-mente humano, su pensamiento y comportamiento en sus múltiples procesos y transformaciones.

Sin embargo, también han existido intentos por romper la continuidad de la dialéctica, algunos de ellos desde corrientes posmodernistas, pero hasta ahora ninguno ha construido una sola propuesta de carácter, con rigor científico, que coadyuve con respuestas reales —que no virtuales— a la solución de los problemas que debe enfrentar la especie humana y su sociedad en su proceso evolutivo.

Así como “las más ingeniosas ideas desmerecen si resultan ineficaces, y en el tiempo, por lo general en poco tiempo, son olvidadas si chocan con la realidad”, las ideas del fundamentalismo posmodernista, a pesar de su esfuerzo por romper con la tradición evolutiva del conocimiento, en especial del conocimiento científico, continuamente chocan con la realidad, la niegan, pero no pueden desprenderse de ella ni de su continuidad dialéctica en la cultura y en la ciencia. Este hecho se demuestra con un ejemplo elemental: el fundamentalismo posmodernista no se puede desprender —como tampoco lo pueden hacer los demás conocimientos— del sencillo y complejo alfabeto, las palabras y la gramática del idioma en que se expresan, los cuales tienen origen y continuidad desde los inicios del ser humano y son atesorados en el acervo de conocimientos de la humanidad. No obstante, varias de las corrientes del fundamentalismo posmodernista toman fuera de contexto y acomodan —sin comprenderlos— a sus “ideas” los conceptos científicos y palabras que han creado los científicos que investigan y que generan conocimiento científico sobre la teoría de la relatividad, la energía nuclear, la física cuántica, la nanociencia, la astronomía, las neurociencias, la química, la física, y otras ciencias. Así, en el fundamentalismo posmodernista hizo algún recorrido afirmar que “todo es relativo y todo vale”, palabras que tomaron fuera de contexto y a la ligera de la teoría general y especial de la relatividad y de la teoría cuántica (Sokal & Bricmont, 2008).

Al respecto, a quienes niegan la ciencia y sus logros desde los inicios del ser humano —con la creación de la tecnología a partir de la fabricación de los utensilios que lo convirtieron en cazador y luego en cultivador, con lo cual dejó de ser únicamente recolector— cabe hacerles las siguientes preguntas: ¿por qué los astrónomos, astrofísicos, astrobiólogos, radioastrónomos, entre otros varios científicos dedicados a la astronomía y a la conquista del espacio estelar, no son astrólogos, sino que, por el contrario, rechazan categóricamente la astrología como una superchería que esclaviza mentalmente a quienes temen investigar, estudiar, conocer lo que es el universo, el cosmos? ¿Por qué no se consideran a sí mismos como posmodernistas los científicos que investigan y desarrollan extraordinarios proyectos en diversas áreas de la física cuántica, de donde los fundamentalistas posmodernistas

toman términos y conceptos para “sustentar sus ideas”? ¿Por qué el grueso de los fundamentalistas posmodernistas son exmilitantes de “capillas” político-ideológicas, religiosas o de sectas en las cuales la crítica y autocrítica no estaba permitida?

Es extraño que luego de la Segunda Guerra Mundial, desde los años 50 y 60 del siglo XX, las “modas académicas” en filosofía tienen origen y promoción en Francia, poco o nada en Italia, Alemania, Austria, Polonia, España, Japón, China, América Latina o Estados Unidos, donde existen excelentes profesionales de la filosofía y de otras áreas de las ciencias sociales y humanas. ¿Será que en otras regiones del planeta las mentes de quienes laboran en ciencia, en la academia, no tienen capacidad intelectual para la crítica y la creatividad, que únicamente tienen posibilidad para la ignorancia y están obligados a copiar y repetir las modas publicitadas en y desde Francia?

En cuanto a la idea del fundamentalismo posmodernista de que “todo es relativo y todo vale”, vale la pena retomar en extenso las palabras de Landau y Rumer (1974):

Han transcurrido más de cincuenta años desde el momento en que Albert Einstein creó la Teoría de la Relatividad. Esta teoría, que en cierto tiempo muchos la creían ser un juego paradójico del pensamiento, se convirtió durante el tiempo transcurrido en una de las piedras angulares de la física. La física moderna es tan imposible de concebir sin la teoría de la relatividad, como lo sería sin la noción actual de los átomos y de las moléculas. Es difícil hasta enumerar los fenómenos físicos que son imposibles de explicar sin la teoría de la relatividad. Basándose en esta teoría se crean aparatos tan complicados como lo son los aceleradores de partículas “elementales”, que hace posible el cálculo de las reacciones nucleares, etc. (p. 5)

[...]

Sin embargo, desgraciadamente, la teoría de la relatividad es muy poco conocida fuera del círculo estrecho de los especialistas. Y sucede así, porque la citada teoría pertenece al grupo de las teorías de elevado grado de dificultad. Y no se puede exigir de uno que no sea físico el manejo natural del aparato matemático de esta teoría, por cierto bastante complicado. A pesar de todo esto, nosotros creemos que las nociones principales y las ideas de la teoría de la relatividad pueden ser expuestas de manera accesible para ser comprendidas por un círculo de lectores bastante amplio. (p. 9)

[...]

Abrigamos la esperanza de que el lector que haya leído nuestro libro, ya no le podrá venir a la cabeza la idea de que la Teoría de la Relatividad se reduce a la afirmación: “En el mundo todo es relativo”. Por el contrario, el lector verá que la Teoría de la Relatividad, como cualquier otra teoría física correcta, es el estudio de una realidad objetiva, independiente de nuestros deseos y gustos. Rehusando las viejas nociones sobre el espacio, el tiempo y la masa, nosotros penetramos más profundamente en el conocimiento de cómo el mundo está verdaderamente construido. (p. 6)

Esta cita es tomada del pequeño libro *Qué es la teoría de la relatividad*, de tan solo ochenta páginas y escrito por dos de los mejores científicos de la extinta Unión Soviética, Lev Landau y Yury Rumer —físico teórico el primero y radiofísico el segundo—. En esta obra demuelen, con términos sencillos y abundancia de ejemplos de la vida cotidiana, los mitos y las mentiras sobre la Teoría de la Relatividad que los fundamentalistas posmodernistas utilizan para afirmar que “todo es relativo y todo vale”.

Al respecto, Noam Chomsky² (1995) anotó lo siguiente en un artículo titulado “Acerca de la posmodernidad”:

las aportaciones de la French Theory que han colonizado buena parte de los departamentos de humanidades de medio mundo son o manifiestas falsedades o, en el mejor de los casos, campanudas verdades de Pero Grullo expresadas con jerga “teórica” tan oscura como pretenciosa [...]. Hasta donde se me alcanza, lo que ha habido es una gran explosión de lisonjeo: de autolisonja y de lisonja recíproca entre aquellos que se proponen como adalides de algo que ellos mismos llaman “Teoría” y “Filosofía” y que en mi opinión es poco más que “postureo pseudocientífico”. Como dije en su día, ese poco puede resultar a veces muy interesante, pero carece de consecuencias para los problemas del mundo real que ocupan mi tiempo y energía [...]. En cuanto a la puesta por obra de la “deconstrucción”, no puedo comentarla porque la mayor parte me parece un galimatías [...]. Pero si esto es solo una señal más de mi incapacidad para reconocer profundidades, el camino a seguir está claro: basta con volver a exponerme los resultados en palabras claras que yo pueda comprender, y que se muestre por qué razón eso es diferente o aún mejor o mejores que lo que otros hicieron mucho antes y continúan haciendo desde entonces sin palabras confudentes, frases incoherentes, retórica aparatosa desprovista en gran medida (desde luego, para mí) de todo sentido, etc. Ello curará mis deficiencias, si cura tienen, claro. Tal vez no la tengan: volveré luego sobre esa posibilidad.

Al igual que Landau y Rumer, el profesor Takeuchi³ desvirtúa en su libro *Nanociencia y nanotecnología* la frase “todo es relativo y todo vale”, utilizada por una de las corrientes posmodernistas, que se apoyan en términos de la física cuántica, sobre todo en lo que señaló el físico Erwin Schrödinger, quien

partiendo de las ondas de materia de De Broglie, formuló en 1925 una ecuación que describe cómo se comportan las ondas de materia bajo la influencia de las

² Profesor emérito del Departamento de Lingüística y Filosofía del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y uno de los intelectuales más destacados de nuestro tiempo, reconocido como renovador de la lingüística contemporánea.

³ PhD en física de la Iowa State University e investigador del Centro de Nanociencia y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

fuerzas externas. Esta ecuación juega el mismo papel en la física cuántica que la segunda ley de Newton en la física clásica y, al resolverla, podemos describir el comportamiento de cualquier sistema cuántico. Hay que resaltar que *la ecuación de Schrödinger* no establece dónde se encuentra un electrón en un átomo en determinado instante, sino la probabilidad de que esté ahí. (Takeuchi, 2011, pp. 33-34) [...]

A pesar de todas las complicaciones de la física cuántica y de los muchos problemas conceptuales y filosóficos que origina su interpretación, hay que destacar que la física cuántica funciona muy bien, pues los resultados que predice concuerdan en forma excelente con los experimentos. Gracias a ella, hoy podemos entender el comportamiento del átomo, su núcleo, la radiactividad y muchos otros fenómenos físicos, químicos y biológicos. La aplicación de la física cuántica ha resultado en avances en diferentes áreas de la ciencia y la tecnología, los cuales se traducen en un mejoramiento de nuestra calidad de vida. Para citar algunos, podemos mencionar la energía nuclear, los rayos X, los semiconductores, y muy recientemente las nanoestructuras. (p. 34)

Asimismo, el autor destaca que

[e]n la investigación en nanociencia y nanotecnología participan científicos de diversas disciplinas. Los químicos están interesados en el estudio de las moléculas y de cómo estas reaccionan para formar nuevos compuestos. Han desarrollado métodos y procedimientos para fabricar plásticos, cerámicas, semiconductores, vidrios, metales y otros materiales compuestos que han impulsado el avance de la nanotecnología. Así mismo, una rama de la física estudia las propiedades de la materia que, como ya vimos, son diferentes en la nanoescala y muchas dependen del tamaño exacto de las nanopartículas. Los investigadores en ciencia de materiales, así como los ingenieros químicos, eléctricos y mecánicos, estudian cómo las propiedades de las nanoestructuras pueden ser utilizadas en la fabricación de materiales completamente nuevos, los cuales a su vez podrían servir para que médicos, biólogos y otros profesionales, así como las industrias, los usen para desarrollar productos con una gran variedad de aplicaciones en sus distintas ramas. (Takeuchi, 2011, pp. 18-19)

En este contexto, es comprensible que el fundamentalismo posmodernista no solo haya surgido en los años setenta del siglo XX y que generara fascinación con sus “ideas”, las cuales proyectaron hacia las personas y la sociedad con palabras y conceptos de las Teorías de la Relatividad y de la física cuántica, en particular, sino que además fueran apoyados, abierta o encubiertamente, por quienes se oponen al progreso de la ciencia, del conocimiento científico y, por consecuencia, al cambio.

Así, hace cuarenta años, el cuerpo teórico de la nanociencia estaba en sus inicios y la nanotecnología no tenía en ese entonces las herramientas para lograr

un desarrollo concreto, que sustentivara en métodos, procesos y productos la miniaturización de la materia para su utilización en la vida cotidiana de la sociedad humana.

En diciembre de 1959, Richard Feynman, premio Nobel de Física, en 1965 por el desarrollo de la Electrodinámica Cuántica, y a quien muchos consideran el padre de la nanotecnología, presentó su visionaria charla denominada “Hay suficiente espacio en el fondo”, en la reunión de la Sociedad Americana de Física en el Instituto Tecnológico de California, en los Ángeles, señalando: “De lo que les quiero hablar es del problema de manipular y controlar cosas en la escala de lo pequeño [...]. En aquella época, no solamente no se podían manipular átomos o moléculas individuales, sino que tampoco era posible observarlos. Alrededor de la década de los ochenta la situación comenzó a cambiar y ahora tenemos esa capacidad de ver, medir y manipular la materia en escalas nanométricas. Todo esto se debe a los avances tecnológicos y científicos en diferentes frentes: en el mejoramiento y el desarrollo de nuevos aparatos de medición, en el control que se tiene para la fabricación de nuevos materiales y en el desarrollo de teorías que permiten el entendimiento de estos materiales”. (Takeuchi, 2011, pp. 49-50)

¿Y qué herramientas tiene la nanociencia y la nanotecnología en la actualidad? Algunas de ellas son el microscopio electrónico de transmisión, el microscopio electrónico de barrido, el microscopio de efecto túnel —que los científicos denominan como los ojos de la nanociencia—, el espectroscopio, las simulaciones por computador, entre otros avances tecnológicos, y pronto se fabricarán más herramientas nuevas que permitirán un mayor dominio de la naturaleza de los seres humanos, y de estos sobre la naturaleza, su entorno ambiental. Hoy cientos de procesos y productos son resultado de la nanociencia y la nanotecnología, en la ingeniería química, en la industria aeroespacial con productos más livianos y con mayor resistencia, en la fabricación de automóviles, bicicletas, palos de golf, raquetas de tenis y otros artículos deportivos; en pinturas, arcillas, cosméticos; en la industria petrolera para convertir el petróleo en diversas clases de combustible; en catalizadores más eficientes de energía; en celdas solares y diodos emisores de luz (LED, por sus iniciales inglés); en partes para electrónica y computadores; en la invisibilidad de aviones y otras máquinas y objetos.

Es probable que los principales problemas económicos que la sociedad humana enfrenta en la actualidad para sobrevivir —los cuales parecen insuperables— devendrán en respuestas-soluciones sostenibles gracias a la nanociencia y la nanotecnología, en consistencia con los nuevos descubrimientos y conocimientos de las neurociencias y de la nueva conciencia colectiva mundial, que empáticamente empieza a dar muestras de vitalidad en el tiempo y extensión en su accionar.

Ojalá sea este el inicio de una paz positiva con equilibrio entre la cultura material y la espiritual.

El fundamentalismo posmodernista es un intento por repetir lo realizado por el platonismo, el socratismo y el aristotelismo, que detuvo el avance de la ciencia griega, de los conceptos y teorías de los científicos y filósofos presocráticos, lo cual impidió el desarrollo científico y tecnológico de la época. De manera ingenua y necia, pretenden detener en la contemporaneidad los logros evidentes de la ciencia para que la sociedad humana retorne al oscurantismo, a la superchería, a las pseudo-ciencias, negando el conocimiento científico, negando la verdad con fundamento en la realidad. Sin embargo, los fundamentalistas posmodernistas viven en su vida cotidiana práctica una dualidad en cuanto a la ciencia y su método: cuando se trata del diletantismo sobre sus concepciones, niegan la ciencia y su método, pero cuando se trata de su vida y del cuidado de su salud o la de sus familiares, frente a una enfermedad o lesión, o de viajar cortas o largas distancias, o de comunicarse por la internet o por el teléfono celular, utilizan los logros de la ciencia (Sokal & Bricmont, 2008).

Y es que para andar por el mundo sin problemas hace falta disponer de información precisa, pues la supervivencia depende de ello. Para que el cazador primitivo tuviera éxito, no podía fingir ni utilizar la ficción, sino que le era ineludible afincarse en la realidad real, tenía que valorar el tamaño, peso, velocidad, dureza de la piel, tipos de defensa y agresividad (colmillos, garras, etc.) del animal que cazaría, así como calcular si podría o no cazarlo con los instrumentos que él poseía —piedras, rocas, garrotes, lanzas, flechas— y considerar tanto el terreno —si era plano, montañoso, árido, rocoso, pantanoso, etc.—, como los posibles sitios para emboscar con trampas al animal. Asimismo, tenía que decidir si realizaba la cacería solo o si la hacía con la cooperación de otros humanos, y luego de llevarla a cabo, planear cómo compartiría con sus compañeros ese alimento, la piel, los huesos y otras partes del animal cazado. Por su parte, el recolector primitivo tenía que conocer qué hojas, frutas y raíces eran o no venenosas, espinosas; si estaban maduras o no para poder comerlas y que su organismo las digiriera; si era necesario subir a lo alto de un árbol para recolectarlas o las recogía en el piso; si tenía que combatir contra otros animales por esos productos, etc. Desde sus inicios, los seres humanos primitivos acumularon experiencias para sobrevivir como conocimientos en lo posible ciertos; su vida, la de su familia, la de su tribu, dependía de la certeza de sus conocimientos.

Hace pocas décadas, el físico británico Peter Higgs, con fundamento en investigaciones científicas sobre el átomo que habían realizado él y decenas de físicos

durante varios años, planteó que existe una partícula “X”, necesaria para que la materia tenga consistencia, y que sería encontrada cuando se llevaran a cabo experimentos que no se podían hacer cuando planteó su teoría, puesto que no existían los instrumentos técnicos para ello; esto no se trataba de ficción, sino de creatividad con conocimientos precisos. Posteriormente, el progreso de la tecnología permitió que se construyeran varios aceleradores de partículas, entre ellos el Gran Colisionador de Hadrones (LHC) de la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), el mayor laboratorio de investigación en física de partículas del mundo y en el cual se realizaron los experimentos científicos para intentar descubrir si existía o no la partícula que Higgs había descrito.

En el marco de estos experimentos, el científico Stephen Hawking apostó diez dólares a que jamás se descubriría esa partícula, pues para él no existía. Sin embargo, en el año 2013 más de dos mil científicos que trabajan en el CERN realizaron varias veces el experimento y constataron, como lo había señalado Higgs, que la partícula existe, que es real, no virtual. Ante esta confirmación teórica, Stephen Hawking dijo que, efectivamente, había perdido diez dólares.

Lamentablemente, millones de personas en la Tierra fueron embaucadas y manipuladas por los pseudocientíficos y supercheros, quienes afirmaban que este experimento crearía un agujero negro que destruiría el planeta y el sistema solar, pero sin siquiera demostrar sus afirmaciones con fundamentos científicos. Al respecto, los físicos del CERN y otros miles de científicos aseveraron que no había nada que temer, así que no solo realizaron el experimento, sino que además continúan replicándolo; por supuesto, la Tierra y el sistema solar permanecen, así como permanecen los manipuladores de la ignorancia y la superstición. Se debe enfatizar que Higgs nunca dijo que era posible o no, que era relativo o no; él hacía ciencia y la ciencia confirmó esa realidad. Precisamente, en reconocimiento a sus contribuciones a la física de partículas, él y otros científicos recibieron el Premio Nobel de Física en 2013.

Sobre el descubrimiento de la llamada *Partícula de Dios* o *bosón de Higgs*, el físico investigador del CERN Tonelly (2016) pregunta: “¿Y por qué esta maldita partícula de Dios es tan importante? (p. 22), frente a lo cual señala:

Es increíble cómo una única partícula —por otro lado, tan huidiza— puede abrir las puertas hacia un conocimiento nuevo y sorprendente sobre el origen del cosmos y la materia. Todo científico, al menos una vez en la vida, ha soñado con vivir ese momento mágico, en que se asoma por un instante al borde del abismo que señala los confines de nuestro conocimiento, y echa un vistazo más allá; y espera que lo que ve y que por un momento solo él conoce cambiará profundamente la visión del mundo, la vida, la sociedad, el futuro de la humanidad. (Tonelly, p. 39)

De la misma manera, en el año 2012 los astrónomos aficionados y profesionales identificaron un pequeño objeto que se dirigía a la Tierra y que no se había visto antes en el espacio interior del sistema solar. Luego de una serie de estudios y análisis fundamentados en la astronomía y la matemática, los investigadores manifestaron, con el rigor que exige la ciencia, que se trataba de una asteroide que pasaría a “X” distancia del planeta Tierra, el día “Y” a la hora “Z”, y que ningún hecho o consecuencia negativa acontecería en la Tierra. Como advirtieron los científicos, el asteroide pasó cerca de la Tierra a “X” distancia, el día “Y”, a la hora “Z”, posteriormente se fue alejando del planeta y regresará dentro de unas decenas de años, según determinaron los astrónomos con base en el análisis de su peso, velocidad y elíptica en el sistema solar. Es decir, ningún aspecto relacionado con ese asteroide era relativo para los científicos, que existiera o no, que pasara o no cerca de la Tierra, que causara o no destrucción. De hecho, los telescopios y satélites-telescopios, como el Hubble —producto de la ciencia—, lo observaron, analizaron, fotografiaron y filmaron en detalle no solo para continuar el análisis de su composición y de otros aspectos en el presente, sino además para archivar esta información y permitir que futuras generaciones de humanos la conozcan e investiguen con mayor detenimiento y profundidad en estadios de desarrollo científico con más ciencia y tecnología. Ciencia es ciencia, lo demás es especulación, diletantismo de agoreros y profetas de calamidades en busca de prestigio para manipular la mente de los ignorantes.

Precisamente, la exploración fue la que llevó a los seres humanos a caminar en dos extremidades, gracias a lo cual tuvieron las manos libres para crear objetos y utensilios y defenderse de otros predadores. Después descubrieron y conocieron una forma de energía, el fuego, comenzaron a dominarlo y a crear otras clases de energía. Hoy los humanos producen y utilizan diversas clases de energía, la tienen y utilizan en sus hogares; la generan por diferentes medios, con el agua, el carbón, el petróleo, el aire, las mareas, el sol, las centrales nucleares, entre otras. El fuego les permitió a los primeros humanos cocinar alimentos, en especial la carne de otros animales que cazaban o que estaban muertos y en proceso de desintegración. La cocción de la comida hizo que sus cerebros crecieran y que se incrementara su capacidad intelectual, de tal manera que se generaron más conexiones entre sus células y circuitos neuronales para percibir, comprender, memorizar y comunicar los hallazgos y descubrimientos que hacían mediante la exploración y sus experiencias con la naturaleza.

Esos procesos no se produjeron espontáneamente, en un día, una o varias semanas, en un mes, un año o unos años, fue resultado de millones de años de

permanente evolución de la naturaleza en general y, en particular, de la naturaleza humana. “Cuando los seres humanos piensen en millones de años, podrán comprender cuál es en realidad su origen, qué son, por qué piensan, por qué piensan sobre lo que piensan y cómo lo piensan, y por qué se comportan como se comportan”.

Es una verdad demostrada que el origen inmediato de un ser humano son dos células, una de la madre, el óvulo, y otra del padre, el espermatozoide; pero también es una verdad demostrada que las madres y los padres, que las abuelas y abuelos, que todas las generaciones que precedieron a las personas actuales tienen origen millones de años antes de que emergieran los primeros homínidos, y luego de otros millones de años, los primeros *Homo sapiens* y, posteriormente los *Homo sapiens sapiens*, que son los humanos actuales. Y es cierto, además, que otros humanos existieron y que, incluso, algunos de ellos fueron contemporáneos y similares al *homo sapiens*. Se extinguieron por diversas causas, unas conocidas por las investigaciones científicas, otras en proceso de investigación: *Homo habilis*, *Homo rudolfensis*, *Homo ergaster*, *Homo georgicus*, *Homo erectus*, *Homo cepranensis*, *Homo antecessor*, *Homo heidelbergensis*, *Homo neanderthalensis*, *Homo floresiensis*, *Homo rhodesiensis* y *Homo sapiens*.

Los humanos crearon en su proceso evolutivo el lenguaje, la escritura, el alfabeto, la rueda, los números, las imágenes, la imprenta y, en la época contemporánea, el computador —una “máquina milagro”—, un extraordinario instrumento que no solo le ha permitido dar un salto cualitativo en todo su quehacer científico y tecnológico, sino que además se refleja en la vida cotidiana del siglo XXI.

Ningún adivino, vidente, profeta, mago o gurú, absolutamente nadie vislumbró que la humanidad crearía por medio de la ciencia miles de objetos, utensilios y máquinas para múltiples y diversos procesos y trabajos. Una de ellas, la más sorprendente, el computador, que progresa a ritmo vertiginoso y sistemático, con inimaginables perspectivas de desarrollo; así lo demuestra la ejecución de sus procesos, que superan en tiempo y exactitud al cerebro humano en diferentes actividades laborales y científicas. Asimismo, esta máquina le facilita al ser humano progresar con más velocidad en múltiples campos del conocimiento y la ciencia; comunicarse expeditamente de manera global; conocer el genoma humano y el de otras especies; mejorar diagnósticos y tratamientos médicos; salir al cosmos y conocer el entorno planetario; develar maravillosos fenómenos del universo; descubrir nuevos elementos y funciones de la materia; optimizar y automatizar procesos industriales; modernizar, innovar y avivar la educación; industrializar la producción agropecuaria y realizar innumerables investigaciones con presteza. Y esto no

es más que la punta del iceberg sobre el computador. Físicos, biólogos moleculares, economistas, químicos, neurobiólogos, matemáticos, cosmólogos, sociólogos, lingüistas, psicólogos cognitivos, médicos, lógicos, expertos en inteligencia artificial, entre otros científicos, utilizan el computador, el cual les permite, en cuestión de minutos, días o semanas, lograr lo que antes solo era posible en décadas y cientos de años de investigaciones. ¿Será el computador el árbol de la ciencia?

El computador y otras máquinas-instrumentos son extensiones del cerebro humano, de su inteligencia y, quizá, pronto lo serán de su racionalidad, lo cual ojalá permita avanzar más en la humanización de la humanidad. A todas luces, el computador demuestra la *unidad dialéctica del conocimiento* en su concepción de la inteligencia humana desde el inicio de los seres humanos; en su proceso de creación, diseño y crecimiento a través del desarrollo de la ciencia por los científicos, en particular de la ingeniería; en su fabricación con diversos materiales resultado de múltiples procesos industriales que utilizan elementos de la naturaleza; en el diseño ingenieril de su hardware, cuyos chips son cada día más diminutos —al punto de que hace pocos años algunos de ellos son instalados en el cerebro humano—; en su software, programas, circuitos y redes, como inteligencia artificial, que en varios procesos emula y supera al cerebro humano, con software especializados en áreas específicas de la ciencia, matemática, química, física, astronomía, medicina, biología y demás áreas de la ciencia que puedan sistematizar los científicos; en las respuestas-soluciones precisas que dan a cada problema para los que están diseñados; en definitiva, con inimaginables y extraordinarias proyecciones hacia el futuro que si bien son normales, como lo son la energía nuclear, la conquista del sistema solar, el descubrimiento del genoma humano, la clonación de animales, los trasplantes de órganos, la nanotecnología y muchos descubrimientos y conocimientos científicos que están al servicio de la humanidad cotidianamente, generan temor en quienes desconocen qué es la ciencia y ponen énfasis en sus limitaciones, consecuencias e impactos negativos. En este sentido, los propósitos y efectos contraproducentes que tiene esta tecnología en la vida solo se podrán mitigar a través de cuatro factores: (1) la educación científica y tecnológica desde edades tempranas; (2) la formación de profesionales, ingenieros y científicos; (3) el diseño, participación y control de la política de ciencia y tecnología y, en últimas, (4) la divulgación permanente de sus avances y utilización, que, dicho sea de paso, constituye una responsabilidad humana y social.

Cabe anotar que la *unidad del conocimiento* se construye desde la Antigüedad, primero representada en la filosofía, luego en la física y posteriormente en la química, la biología, la matemática. Pero no se trata de que una disciplina fusione

o represente dicha unidad en sí misma, sino que se produzca la conexión entre todas desde sus diferencias y el surgimiento de nuevas disciplinas, para comprender el mundo que nos rodea y a nosotros mismos. En este sentido, solo los avances de los diferentes conocimientos y sus relaciones permitirá desarrollar cada vez más el conocimiento científico.

Desde los años setenta del siglo pasado se presentó la llamada *guerra de las ciencias*, en la cual aparentes defensores de las ciencias sociales trataron de desvirtuar a la ciencia. En contradicción con esta postura, algunos científicos y académicos señalaron que aunque la química se basa íntegramente en la mecánica cuántica —es decir, en la física—, no ha desaparecido como disciplina autónoma y, por el contrario, se enriquece con los desarrollos de otras ciencias. De igual modo, si llegase el día en que la base biológica de nuestro comportamiento se comprendiera lo suficiente como para fundamentar el estudio del ser humano, no habría razón para temer que las disciplinas actualmente llamadas “ciencias humanas” desaparecieran o se convirtieran en ramas de la biología o viceversa. Esto significa que no se trata de trasladar la competencia a las relaciones entre las ciencias, sino de fomentar la cooperación entre ellas.

Ahora bien, para continuar con la reflexión acerca de la *unidad del conocimiento*, se debe destacar que hace aproximadamente 2.500 años el filósofo griego Demócrito aplicó la *unidad del conocimiento* desde la filosofía, la física y la química, producto de lo cual descubrió y afirmó que la materia estaba formada por partículas muy pequeñas que no podían subdividirse, a las que llamó átomos (que en griego significa ‘indivisible’). Sin embargo, en esa época algunos filósofos no apoyaron esa teoría —como sucede actualmente—, entre los cuales estaba Aristóteles, quien pensaba que la materia era continua y estaba formada por combinaciones de cuatro elementos: la tierra, el aire, el fuego y el agua. Debido a la influencia de Aristóteles en el mundo del conocimiento antiguo, sus ideas prevalecieron durante más de dos mil años (Takeuchi, 2011, p. 35).

Al respecto, es necesario resaltar y aclarar que no se trata de que no exista la diferencia de opiniones ni la polémica que requiere la ciencia, sino de las posturas que se asumen y sus consecuencias, las cuales se ejercen en ocasiones desde y para el poder, de tal forma que se excluyen propuestas e ideas que posteriormente se deben retomar. En este sentido, la comunidad científica y académica que hace ciencia y tecnología tiene que constituirse desde una ética de respeto a la crítica, la diferencia, el debate, para que la tendencia predominante sea hacia la cooperación de los conocimientos y sus avances. En la ciencia se puede estar en desacuerdo con otras concepciones e ideas diferentes de la propia, pero lo que no se puede aceptar

es que se niegue a otras concepciones el derecho a contradecir, a discrepar, puesto que esto sería la muerte de la ciencia y la imposición del dogma.

Precisamente, Benjamín Farrington (1952), reconocido como uno de los más destacados historiadores del mundo antiguo, afirma que la declinación de la Antigua Grecia básicamente fue resultado de la paralización del espíritu científico entre los griegos, la indiferencia hacia la ciencia aplicada y el incremento de la esclavitud. Asimismo, señala a Platón como el exponente más completo y más influyente de la concepción de la ciencia que acompañó a esa declinación. En su libro *Ciencia Griega*, Farrington (1952) consigna que los conceptos que el profesor P. M. Schuhl expuso en “Ensayos sobre la formación del pensamiento griego” coinciden con los de él:

Sea como fuere, la opinión del profesor Schuhl es que la conciencia social de aquella época reflejaba el carácter esclavista de la sociedad, determinando así una serie de selecciones fundadas en el desprecio hacia el trabajo manual, encaminadas todas hacia un mismo fin, y causantes, a la larga, de lo que él llama un bloqueo mental que impidió la aplicación de la ciencia a las técnicas. Habiendo escrito mi libro sin conocer la obra del profesor Schuhl, no puedo sino sentirme complacido por tan estrecha coincidencia en este punto. (Farrington, 1952, p. 14)

La *unidad del conocimiento* también se concreta en la relación y conexión entre el conocimiento teórico y práctico, una cuestión muy debatida hasta la actualidad entre los diferentes enfoques, corrientes y paradigmas epistemológicos que, en últimas, se manifiestan en la investigación científica. Esto sucede fundamentalmente en las ciencias sociales, las cuales, ante el temor de perder su condición, esencialidad y espacio, tratan de alejarse de la práctica por su asociación con lo instrumental, el dato, la experimentación y la objetividad de las otras ciencias, para lo cual se escudan en su fundamento subjetivo en razón de su objeto de estudio: el ser humano, sus relaciones y la sociedad; valga agregar que aunque es cierto, esto impide que se establezcan las conexiones necesarias. Una cuestión es el positivismo, el empirismo y el realismo, pero otra es la posibilidad de compartir y cooperar con la *unidad del conocimiento*. Muestra de este debate es la posición de Allègre (2003):

De hecho, por medio de una sucesión de pensadores herederos de Platón, que va de Descartes a Auguste Comte, se ha desarrollado la idea de que en el desarrollo científico la abstracción es más importante que la observación y la experimentación, que el razonamiento deductivo supera el procedimiento inductivo. A esta escuela de pensamiento, que adoptó las matemáticas como emblema, es a lo que llamamos ‘escuela platónica’. Se ha apoderado de la enseñanza de las ciencias y, con ello de la imagen que tenemos de la ciencia, realizando así un verdadero *hold-up* intelectual.

Así es como las matemáticas y su modo de razonamiento ha invadido la enseñanza de las ciencias y toda la formación intelectual de los científicos. Las ciencias han sufrido las consecuencias, así como las matemáticas mismas, pues al estar alejadas de lo real, no han desempeñado plenamente su papel, ni en el plano cultural ni en el plano estético. (p. 239)

Hasta un reciente pasado (que permanece...), algunos científicos, filósofos, religiosos y escritores justificaron —con base en superficiales y parcializados conocimientos— la discriminación y la violencia contra los humanos que tienen la piel de color diferente a la de quienes la tienen de color claro. Para honra de la humanidad, esas nefastas ideas han sido superadas en virtud de la *unidad del conocimiento*: utilizando tecnologías concomitantes con el progreso de la ciencia, biólogos, genetistas, químicos, físicos, etólogos, antropólogos, paleoantropólogos, matemáticos, informáticos, entre otros científicos, han demostrado de manera innegable que todos los humanos tenemos y somos resultado de un solo genoma, que somos una unidad en su generalidad. Asimismo, “los paleoantropólogos, con base en la teoría de la evolución, la teoría más sólida de la ciencia, han demostrado que geográficamente el origen del ser humano se encuentra en una región de África, donde el *homo sapiens* se inició con humanos que tenían la piel oscura”. Sin la *unidad del conocimiento* no se habría logrado el descubrimiento del genoma, descubrimiento que, independiente de prometedoras perspectivas para la salud y la vida humana, permite conocer mejor nuestra naturaleza humana, el significado humanista de nosotros mismos, la evolución social, los procesos cognitivos, la agrupación, la comunicación, la madurez y, en consecuencia, el aprendizaje, la enseñanza y la cultura. El genoma humano es uno de los principales ejemplos del proceso de la *unidad del conocimiento*, aunque todavía estén inconclusas las investigaciones y análisis de su relación con la naturaleza humana —en cuanto a las relaciones y manifestaciones contradictorias entre la cultura material y espiritual— debido a los anclajes que mantienen al pensamiento humano alejado de la reflexión crítica y creativa.

También científicos de diversas disciplinas avanzan en la *unidad del conocimiento*. Trabajan en torno a la unificación dialéctica de las cuatro principales leyes o fuerzas del universo: gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil. Consideran al planeta Tierra (*Gaia*) como una unidad simbiótica en intrínseca y permanente conexión con el cosmos. Igualmente, los avances de las ciencias sociales y humanas han desarrollado los derechos humanos de primera y segunda generación (personales, sociales, políticos, económicos y colectivos), en una unidad que se amplía en conexión con los de tercera generación, que tratan sobre el ecosistema y la biodiversidad. Por lo tanto, como se anota, la investigación científica y sus

resultados no pueden prescindir de la *unidad dialéctica del conocimiento* entre medicina, educación, astronáutica, telecomunicaciones, biología evolutiva, mecatrónica, computación, biotecnología, etc.

Con la *unidad dialéctica del conocimiento* existen varios centros de investigación y se crean nuevos en distintos sitios del planeta: el Instituto de Santa Fe en California; L'École Normale Supérieure de París; el Instituto Max Planck de Química Biofísica en Göttingen; el Instituto de Física Teórica de Viena; el Instituto Nordita en Copenhague; el Instituto para el Intercambio Científico en Turín; el Instituto Beckman de la Universidad de Illinois; centros de investigación en las universidades de Stuttgart, Libre de Bruselas, de Utrech (Holanda), de Tokio, de Arizona, de California; el Advanced Telecommunications Research Institute International (ATR) de Kioto, y otros centros e institutos de universidades e instituciones científicas.

También se puede mencionar el CERN, la National Aeronautics and Space Administration (NASA), que es el centro espacial de los Estados Unidos, y otros centros, organizaciones e instituciones de investigación y realizaciones científicas en diferentes áreas, donde trabajan miles de científicos utilizando el método científico y la *unidad dialéctica del conocimiento*. Igual acontece en los tanques de pensamiento, que son la fuente de análisis de muchos gobiernos para diseñar y llevar a cabo las políticas de gobierno y de Estado a nivel nacional e internacional. En estos centros o tanques de pensamiento, cientos de expertos analizan miles de datos sobre economía, política, sociología, estrategia militar y otras áreas que atañen al desarrollo sociopolítico de todos los países y de la comunidad mundial.

Cabe mencionar aquí que las áreas de la ciencia que más están impactando en la actualidad y que impactarán decisivamente a la sociedad humana en el futuro próximo son la inteligencia artificial (IA), la robótica y los materiales inteligentes. La IA superó de modo contundente en el juego de ajedrez y en el GO (juego chino superior en complejidad al ajedrez) a los mejores jugadores del mundo. Asimismo, varios de los nuevos programas de IA aprenden por positivo y negativo, al tiempo que corrigen y enriquecen su propia programación a través de un proceso de retroprogreso. Específicamente sobre la IA, Rusell (2016) afirma:

En los cincuenta años de vida de la disciplina se han buscado distintas definiciones de “inteligente”, incluida la emulación del comportamiento humano y la capacidad de razonamiento lógico. En décadas recientes, sin embargo, ha surgido un consenso en torno a la idea de un *agente racional* que percibe y actúa para alcanzar sus objetivos al máximo. Subcampos como la robótica y el procesamiento de lenguajes naturales pueden entenderse como casos especiales del paradigma general. La IA

ha incorporado la teoría de la probabilidad a la gestión de la incertidumbre, la teoría de la utilidad para definir objetivos y el aprendizaje estadístico para ayudar a las máquinas a adaptarse a circunstancias nuevas. Estos progresos han creado fuertes vínculos con otras disciplinas, que aplican conceptos similares, incluidos la teoría del control, la economía, la investigación de operaciones y la estadística. Los progresos en IA parecen acelerarse. En los últimos años, debido en parte a los avances en el aprendizaje de las máquinas, tareas como el reconocimiento de voz, la identificación de objetos, la locomoción bípeda y la conducción autónoma se han resuelto en gran medida [...]. En la próxima década es probable que asistamos a progresos sustanciales en comprensión efectiva del lenguaje, lo que conducirá a sistemas capaces de ingerir, sintetizar y contestar preguntas sobre la suma total del conocimiento humano. (pp. 179-180)

Aunque la IA aún está lejos de emular la inteligencia y la razón humana, la mayoría de expertos piensan que gracias al progreso exponencial de la ciencia, en el presente siglo la IA logrará emular a los seres humanos, lo cual generará un impacto que será imperceptible, como lo han sido los de la computadora, la internet, la genómica, los teléfonos celulares, la genómica, las células madre, la astronáutica, entre otros extraordinarios logros de la inteligencia humana por medio de su ciencia. Al respecto, Rusell (2016) cierra con la siguiente afirmación:

Es difícil exagerar la importancia de un acontecimiento así. Todo lo que ofrece nuestra civilización es consecuencia de la inteligencia; por tanto, el acceso a una inteligencia sustancialmente mayor supondría una discontinuidad en la historia de la humanidad. Podría conducir a soluciones de problemas como la enfermedad, la guerra y la pobreza. (pp. 179-180)

Por su parte, el científico Rees (2016) refiere que

[p]osibilidades que en su día pertenecían al campo de la ciencia ficción suscitan hoy un debate científico serio. Desde los primeros momentos del Big Bang hasta las vertiginosas posibilidades de vida extraterrestre, universos paralelos y más cosas, los científicos se han desplazado hasta mundos más extraños aún que los concebidos en el terreno de la ficción. Intuimos lazos más profundos entre la vida, la consciencia y la realidad física. Llama la atención que nuestros cerebros, que han cambiado poco desde que nuestros antepasados merodeaban por la sabana africana, nos hayan permitido entender los mundos abstractos de la cuántica y el cosmos. Pero nuestra capacidad de comprensión no significa que vayamos a tener todas las claves de la realidad. Las fronteras de la ciencia avanzan deprisa, pero habrá parones. Algunos de estos nuevos conocimientos tal vez tengan que esperar a la inteligencia poshumana. Puede haber fenómenos cruciales para el destino de la vida a largo plazo, de los que somos tan conscientes como lo es un simio de la naturaleza de las estrellas y las galaxias. Si nuestros descendientes de un futuro lejano llegan a las estrellas, segu-

ramente no solo nos habrán superado en longevidad, también en conocimientos y tecnología. (pp. 393-394)

Sin embargo, la *unidad del conocimiento* tiene resistencias de profesionales de las ciencias sociales y de humanidades apegados a la tradición o al inmodesto idealismo posmodernista, como lo ha precisado y demostrado Noam Chomsky, Álvaro Moreno, Jesús Mosterín, Jean Bricmont y Alan Sokal, Félix Ovejero, Adolf Tobeña y demás científicos y filósofos que la promueven y defienden. Sin embargo, hoy las ciencias sociales también contribuyen a desarrollos interdisciplinarios, tales como las ciencias cognitivas.

Autores como A. Tobeña (2003) destacan la necesidad de que las ciencias sociales y humanas dejen atrás su temor a ser marginadas por otras ciencias, a través de la *unidad del conocimiento*, o a perder su especificidad. Por el contrario, sostiene Tobeña (2003), estas deben incorporarse a la unidad del conocimiento desde sus propios desarrollos, para así contribuir y participar en la solución de los problemas sociales y del ser humano con la naturaleza, así como encaminar el avance científico, cultural, educativo y político de la sociedad:

Aquella línea de defensa “olímpica” de las diferentes tradiciones de las humanidades es eficaz porque aprovecha debilidades estentóreas de la ciencia. Al situarse las sabidurías tradicionales en un eslabón inalcanzable por decreto y dejar al descubierto los rasgos de impaciencia e intemperancia de la atolondrada aventura científica, consiguen erigir un dique de considerable resistencia. Por tanto, debe esperarse que la tendencia a marginar el pensamiento científico continúe activa. Los estudiosos exigentes y los meros resistentes aterrorizados del campo de las humanidades continuarán guareciéndose en ese reducto. En los tiempos que corren, sin embargo, tengo para mí que todo el mundo sabe o sospecha (salvo los fanáticos anticientíficos, que ciertamente no son pocos) que se trata de un muro fundamentalmente retórico [...]. Se trata de un dique retórico porque los estudiosos más atentos del campo de las humanidades se han percatado, perfectamente, de que las ciencias naturales han comenzado a explorar, desde hace tiempo y con paso firme, territorios antaño reservados a las nobles y añejas sabidurías sobre los humanos. (Tobeña, 2003, p. 42)

Enseñar a pensar consiste en alcanzar una cultura integral, donde la ciencia esté representada en todas sus dimensiones y actualidad. Es necesario romper con el paradigma de que ello solo es asunto de las llamadas “ciencias duras”, sino también considerar que depende de la comprensión sobre el conocimiento científico que se tenga, de su sentido de integración con la cultura y la sociedad. La ciencia desde la *unidad del conocimiento* expone su carácter social e histórico y coloca al ser humano

como sujeto creador y transformador de la sociedad y protector de la naturaleza y la vida.

Por lo tanto, es necesaria una nueva comprensión del conocimiento en su Unidad para lograr la educación científica e investigativa, fundamentada en paradigmas y enfoques epistemológicos integradores que permitan establecer las relaciones entre la investigación teórica y práctica; cualitativa y cuantitativa; social-humanista y científico-tecnológica. La investigación experimenta cambios en dos aspectos, en lo estructural-epistemológico, en su reafirmación en la *unidad del conocimiento*, y en lo organizativo, producto de lo cual se consolidan nuevos sistemas y formas de colaboración en el trabajo interdisciplinario. Son precisamente estos cambios los que se deben pensar en las instituciones científicas y educativas.

Referencias

- AA. VV. (1986). *Los filósofos presocráticos*. Barcelona: Gredos.
- Allègre, C. (2003). *La derrota de Platón o la ciencia en el siglo XX*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Alonso, A. & Galán, C. (2004). *La tecnociencia y su divulgación: un enfoque transdisciplinar*. Barcelona: Anthropos.
- Arana M. (2009). La tecnociencia como unidad del conocimiento. *Revista Científica General José María Córdova*, 5 (7), 33-39.
- Aronowitz, S. et al. (1998). Tecnociencia y cibercultura: la interrelación entre cultura, tecnología y ciencia. Sobre los estudios culturales, la ciencia y la tecnología. Barcelona: Paidós.
- Bernal, J. D. (1959). *La ciencia en la historia*. México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Carbonell, E. (2003). *Los sueños de la evolución*. Barcelona: National Geographic.
- Chapman, A. & Wyndham, J. (2013). A human right to science. *Human Rights Science*, 340 (6138), 129. doi:10.1126/science.1233319.
- Chomsky, N. (21 de marzo de 1995). Crítica: Acerca do pós-modernismo, teoría, modas. *LBBS, Z-Magazine's Left On-Line Bulletin Board*. Recuperado de <http://userver1.cscs.lsa.umich.edu/~crshalizi/chomsky-on-postmodernism.html>
- Cortés, J. & Martínez, A. (1996). *Diccionario de Filosofía*. Barcelona: Herder.
- Farrington, B. (1952). *Ciencia griega*. Buenos Aires: Hachette.
- Gell-Man, M. (1955). Aventuras de lo simple a lo complejo. España: Tusquets.
- Landau, L. & Rumer, Y. (1974). *Qué es la teoría de la relatividad*. Moscú: Mir.
- Merani, A. (1977). *Naturaleza humana y educación*. México: Ediciones Grijalbo.
- Mlodinow, L. (2008). *El andar del borracho*. España: Drakontos.
- Mosterín, J. (1978). *Lo mejor posible, racionalidad y acción humana*. Madrid: Alianza Editorial.

- Núñez, J. (1999). *La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica no debería olvidar*. La Habana: Félix Varela.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico [documento en línea]. Recuperado de http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm
- Rees, M. (2016). Viajes interestelares y poshumanos. En AA. VV., *El próximo paso: la vida exponencial* (pp. 372-396). Madrid: BBVA-Openmind.
- Rusell, S. (2016). Inteligencia artificial de beneficios probados. En AA. VV., *El próximo paso: la vida exponencial* (pp. 99-123) Madrid, España: BBVA-Openmind.
- Sokal, A. & Bricmont, J. (2008). *Imposturas intelectuales*. Barcelona: Paidós.
- Takeuchi, N. (2011). *Nanociencia y nanotecnología*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Tobeña, A. (2003). Ocultación del pensamiento científico: de las trincheras de la divulgación a los mandatarios ilustrados. *Pasajes: Revista de Pensamiento Contemporáneo*, 12, 39-48.
- Tonelly, G. (2016). *El nacimiento imperfecto de las cosas* (trad. Nicolás Pastor). Barcelona: Rizzoli Libri.
- Wilson, E. O. (1999). *Consilience. La unidad del conocimiento*. Barcelona: Galaxia Gutenberg.

Evolución y necesidad de la doctrina militar en la formación del profesional de las armas¹

Pedro Rojas Guevara
Boris Mendoza Bonilla
Leonardo Gómez Parrado

Doctrina

Al analizar la definición que la Real Academia Española consigna de la palabra *doctrina*, en sus ocho acepciones, se advierte que hace referencia a un cuerpo de conocimientos específico sobre alguna disciplina, creencia o entidad, que puede llegar a constituirse en un paradigma. Independientemente de su orientación (política, religiosa, jurídica, etc.), surge una visión interpretativa del contexto en el cual se desenvuelve y con este se instruye, juzgan, orientan y educan grupos de personas para un determinado fin.

En cierto modo, la doctrina parametriza el conocimiento, lo cuadrícula y puede generar barreras intelectuales; no obstante, en la actualidad esta no debe limitarse a una sola óptica e interpretación del mundo, sino que tiene que proponer la apertura de las mentes, la interdisciplinariedad, multidisciplinariedad y transdisciplinariedad, dado que su deber ser es generar herramientas que faciliten el entendimiento y la percepción del entorno.

Asimismo, es necesario comprender que su definición varía de acuerdo con la disciplina o creencia, como se evidencia en los siguientes ejemplos:

- Desde las ciencias jurídicas, la doctrina se entiende como un “conjunto de estudios que con objeto científico realizan los especialistas en el campo del

¹ El presente capítulo fue elaborado por oficiales que forman parte del Grupo de Investigación del Centro de Doctrina del Ejército Nacional de Colombia.

derecho, ya sea para sistematizar los preceptos, fundamentar posiciones teóricas, o bien, para interpretar las normas legales o señalar las reglas de aplicación de las mismas” (Álvarez, 2014).

- Desde el punto de vista religioso es la “enseñanza oficial u ortodoxa de un determinado credo. Esta enseñanza puede difundirse por medios orales o escritos. La tradición escrita puede considerarse de inspiración divina, o comunicada a través de algún profeta, para el caso de las religiones judía, islámica o cristiana, que habla en nombre de la divinidad” (Religión, s. f.).
- Desde las ciencias políticas se entiende como las “teorías, más o menos sistemáticas, elaboradas a lo largo de los tiempos por los filósofos, teólogos, juristas y sociólogos, que tienen como objeto el poder, las formas de Estado y de gobierno, la moral política, etc.” (Vera, 2014).

Así las cosas, lo anterior evidencia que, según las diversas interpretaciones y bemoles, cada cuerpo de conocimiento interactúa y produce nuevas formas y categorías, como es el caso de la doctrina política y de la doctrina militar. Al respecto, Mao Zedong proponía en su escrito de 1938, *El papel del Partido Comunista de China en la guerra nacional*, que la segunda se comprende como un medio para imponer la primera en ausencia de un sentido amplio de democracia: “La guerra es la continuación de la política. En este sentido, la guerra es política, y es en sí misma una acción política, no ha habido jamás, desde los tiempos antiguos, ninguna guerra que no tuviese un carácter político” (Zedong, 2016, p. 69).

Ahora bien, después del preámbulo anterior, se hace tránsito a la visión particular de la doctrina militar colombiana desde la óptica de la fuerza terrestre.

Doctrina militar

El Ejército de Colombia está alineado con la definición universal de la doctrina militar, la cual se concibe como el conjunto de “principios fundamentales por medio de los cuales las Fuerzas Militares guían sus acciones en apoyo de los objetivos nacionales” (Organización del Tratado Atlántico Norte, 2017), y se establece como el medio de estandarizar las tácticas, técnicas, procedimientos, términos y símbolos. Asimismo, es una guía sobre *cómo* (no *qué*) pensar, preparar y ejecutar las operaciones y los entrenamientos. En consecuencia, es adaptativa a las circunstancias particulares del momento de su aplicación y en muy pocas ocasiones es impositiva.

Esta no se extracta exclusivamente de las prácticas de los soldados que han participado en las grandes guerras descritas en la historia universal o los manuales de los ejércitos más experimentados. Décadas de conflicto interno le han dejado al Ejército de Colombia un gran cúmulo de experiencia ganada por los militares en el enfrentamiento diario de un enemigo innoble y en constante evolución.

Componentes doctrinales

La doctrina del Ejército está compuesta por principios fundamentales, tácticas, técnicas, procedimientos, términos y símbolos (Ejército Nacional de Colombia, 2016) (figura 1).



Figura 1. Componentes doctrinales
Fuente: Ejército Nacional 2017.

A continuación se describe cada uno de los componentes doctrinales:

Principios fundamentales: normas integrales y fundamentales o suposiciones de importancia central que guían cómo se enfoca y piensa una organización o función sobre la conducción de las operaciones. En la doctrina, los principios pueden aplicarse a la ejecución de operaciones en general o a las organizaciones o funciones específicas. Estos:

- Fomentan la iniciativa para que los líderes resuelvan problemas de manera adaptativa según la circunstancia y teniendo en cuenta todas las variables operacionales y de la misión.
 - Reflejan la sabiduría colectiva respecto de las operaciones pasadas, presentes y futuras.

- Proporcionan las bases para que el Ejército incorpore nuevas ideas, tecnologías y diseños organizacionales.
- Aportan el fundamento filosófico para la solución de problemas militares de manera adaptativa; por lo tanto, son aplicables en todos los niveles de la guerra.
- *Tácticas*: empleo, disposición y ordenada de fuerzas en relación con otras. Incluye la maniobra de las unidades y su relación con las otras, el terreno y el enemigo, para convertir el poder de combate potencial en victorias decisivas a través de batallas y combates. En sentido general, conciernen a la aplicación de las tareas asociadas con las operaciones ofensivas, defensivas, de estabilidad o de apoyo de la defensa a la autoridad civil (ADAC). Estas:
 - Pueden llevarse a cabo con base en información incompleta y/o bajo limitación de tiempo en algunas ocasiones.
 - Son susceptibles de variar según el terreno y otras circunstancias. Cambian frecuentemente cuando el enemigo reacciona y la propia fuerza explora nuevas aproximaciones.
 - Pueden precisar la aplicación e integración de muchas técnicas y procedimientos.
 - Requieren permanentemente juicio en su aplicación. Siempre son descriptivas y no prescriptivas.
- *Técnicas*: formas no prescriptivas o métodos utilizados para llevar a cabo misiones, funciones o tareas. Los soldados y líderes eligen técnicas basadas en la situación y la misión o tarea específica, ya que el modo de ejecutarlas se ve afectado por las condiciones del campo de combate. Estas:
 - Son más específicas que las *tácticas* y menos estructuradas que los *procedimientos*.
 - Suelen describirse en términos de pasos.
 - Requieren permanentemente juicio en su aplicación. Siempre son descriptivas y no prescriptivas.
- *Procedimientos*: pasos estandarizados y detallados que indican cómo realizar tareas específicas. Estos:
 - Pueden incluir también formatos de órdenes, reportes y medidas de control.
 - Son de obligatorio cumplimiento y requieren la adhesión estricta al orden establecido. No aceptan variación, independientemente de las circunstancias.

- *Términos y símbolos*: lenguaje y graficación de uso específico del Ejército, con el propósito de garantizar orden y control durante la conducción de las operaciones. Establecer y emplear términos y símbolos con un significado militar común mejora la comunicación entre profesionales militares en todos los ambientes y hace posible la misma interpretación de la doctrina. Estos:
 - Tienen que ser entendidos y utilizados según lo estipulado en el *Manual Fundamental del Ejército, MFE 1-02* y *Manual Fundamental de Referencia, MFRE 1-02*. Por ende, únicamente se debe realizar su interpretación dentro del contexto militar y en ninguna circunstancia se puede concebir o aplicar una definición que proceda de una fuente de otro entorno.
 - Son obligatorios e invariables.

Soporte conceptual (fuente de la doctrina)

La doctrina debe ser producto de un análisis exhaustivo no solo de la bibliografía investigada (leyes, reglamentos, manuales, boletines, libros, páginas de internet y demás fuentes nacionales e internacionales), sino además de los diversos escenarios operacionales, la Fuerza, la amenaza, el equipo, la tecnología, entre otros, así como tener en cuenta el conocimiento adquirido a través de la experiencia personal o de otros (lecciones observadas o aprendidas de operaciones realizadas, ejercicios, entrenamiento, etc.).

En otras palabras, de acuerdo con el *Reglamento de doctrina y publicaciones militares del Ejército EJC*, RGE 1-01 (Ejército Nacional de Colombia, 2017), las publicaciones doctrinales son producto de un estudio detallado de múltiples factores, entre los cuales se encuentran:

- *Políticas de seguridad y defensa estratégicas y operacionales*. Estos documentos cambian con cierta periodicidad y suelen tener implicaciones directas en la doctrina del Ejército.
- *Observaciones, ideas y lecciones aprendidas*. Recientes experiencias operacionales y de entrenamiento son frecuentemente registradas en buenas prácticas y lecciones aprendidas de las siguientes fuentes: información recolectada durante el entrenamiento de una unidad y experiencias operacionales; observaciones recogidas en los centros de entrenamiento o la

Dirección de Lecciones Aprendidas, lecciones aprendidas conjuntas y otras actividades relacionadas con estas.

- *Revisión de publicaciones doctrinales existentes.* Cambios en cualquier publicación doctrinal (del Ejército, interfuerza o multinacional) pueden provocar modificaciones en otra que trate temas comunes. En particular, al intervenir aquellas que se encuentran en un escalón jerárquico doctrinal superior, frecuentemente afectan sus subordinadas.
- *Ambiente operacional.* Cambios en cualquiera de las variables actuales del ambiente operacional pueden impactar la conducción de operaciones y, en consecuencia, requerir una variación en la doctrina existente. También, se podría necesitar que esta refleje algún factor, como el surgimiento de una nueva amenaza, una transformación en las alianzas o en las organizaciones multinacionales y la evolución de las capacidades gubernamentales.
- *Nueva tecnología o equipo.* Habitualmente, la introducción de nueva tecnología o equipo requiere un cambio en las publicaciones que especifiquen cómo usarlo o contrarrestarlo.
- *Nuevas organizaciones.* Variaciones en el diseño organizacional de la Fuerza ocasionan que se generen o actualicen las publicaciones para que den cuenta de los cambios o de la nueva capacidad.

Características de una doctrina efectiva

Con base en lo anterior, en las publicaciones militares doctrinales se plasman los principios fundamentales, las tácticas, las técnicas, los procedimientos y los términos y símbolos empleados en el entrenamiento y en la conducción de las operaciones por parte del personal del Ejército, con el fin de dar cumplimiento a la misión institucional con eficiencia y eficacia. Por lo tanto, estas deben ser producto de una investigación basada en fuentes confiables, actualizadas, libres de sesgos, ambigüedades y errores, y su contenido tiene que velar por el respeto de los Derechos Humanos, el Derecho Internacional Humanitario, las políticas, las leyes y las regulaciones aplicables en la Fuerza. Adicionalmente, es fundamental que sean de fácil comprensión por el lector; es decir, su escritura debe ser clara, concisa, precisa y coherente.

Además, tienen que ser revisadas periódicamente en orden de mantener su vigencia, asegurar su capacidad de brindarle al personal las herramientas necesarias para sortear con éxito todos los retos que se le presenten y de permitirle trabajar en conjunto con otras fuerzas o instituciones.

Revisión de la doctrina del Ejército

Llevar a cabo revisiones periódicas de la doctrina del Ejército permite determinar su pertinencia, eficacia, vigencia y validez o identificar cualquier vacío de información. Por ende, es preciso que este proceso se desarrolle con base en los procesos institucionales, nacionales e internacionales, y que represente un aporte significativo a uno o más componentes de capacidad de la Fuerza: Doctrina, Organización, Material y Equipo, Personal, Infraestructura, Liderazgo, Educación-Entrenamiento y Mantenimiento (conocidos como *Dompilem*) (Ejército Nacional de Colombia, 2016).

De esta manera, el profesional de las armas fortalecerá los cimientos conceptuales propios de la ciencia militar y perfeccionará las herramientas requeridas en su quehacer para reaccionar ante la realidad nacional con nuevas capacidades, como una organización dinámica e inteligente que se adapta con rapidez a los cambios del ambiente operacional; enfrentar las nuevas amenazas para la seguridad en el entorno nacional, regional y global; interactuar con otros ejércitos del mundo (ser interoperable) y garantizar el conocimiento y la aplicación efectiva del marco jurídico en la conducción de las operaciones.

En concordancia, podrá responder de forma oportuna y eficaz a las necesidades de seguridad y defensa del Estado y cumplir el mandato constitucional y las áreas misionales del sector Defensa; potenciar la experiencia del Ejército recopilada durante años de conflicto; garantizarle al país una institución altamente preparada; anticiparse a los retos operacionales que demanda el futuro y, sobre todo, cumplir con lo esperado de una Fuerza multimisión.

Evolución de la doctrina militar global

La doctrina surge como una necesidad cuando aparecen los primeros ejércitos organizados. El éxito en la batalla dependía cada vez menos de las acciones individuales y en mayor medida de la coordinación de las acciones de sus combatientes como un todo. Era evidente entonces la necesidad de organizar las fuerzas y jerarquizar el mando. En el mismo sentido, se requería establecer formaciones, órdenes y señales, así como implantar el método de selección de las armas que se debían emplear y el modo de hacerlo. Estos preceptos y normas, aunque primitivos, se pueden considerar como *doctrina* porque proporcionaban un lenguaje y un método común. Eran en esencia una doctrina primitiva.

Aunque actualmente se asocia a la doctrina con un texto y es difícil imaginar cómo los primeros ejércitos no contaban con una reglamentación escrita, en sus orígenes este conocimiento se transmitió de una generación a otra oralmente y mediante la experiencia (al margen de que existieran panfletos como los bizantinos o los egipcios). No obstante, el crecimiento de estos ejércitos hacía que el conocimiento fuera más difícil de difundir y sufriera alteraciones que propiciaban la confusión y hacían que cada jefe de unidad aplicara su propio modelo táctico.

En el siglo XVII (o *Siglo de las Luces*), en pleno auge de la nacionalización de los ejércitos y en consonancia con las consecuencias del movimiento de la Ilustración, se sentaron las bases para la aparición de la doctrina escrita con la redacción de ordenanzas para regular el comportamiento del soldado en campaña y en guarnición, el establecimiento de acuartelamientos fijos y la aparición del regimiento como unidad administrativa y de instrucción. Pese a estos desarrollos, solo fue hasta el siglo XVIII cuando proliferaron los escritos de pensadores militares e incluso aparecieron los manuales en algunos ejércitos.

Hitos

A continuación se sintetizan los hitos en el desarrollo de la doctrina militar (tabla 1).

Tabla 1. Hitos de la doctrina militar

Fecha	Ubicación	Descripción
544 a. C.	China	<i>El arte de la guerra</i> es un tratado que enseña la estrategia suprema de aplicar, con sabiduría, el conocimiento de la naturaleza humana en los momentos de confrontación. Sus enseñanzas radican en cuatro puntos fundamentales: Posicionamiento. Percepción. Velocidad, agilidad y resiliencia. Liderazgo.
Entre la revolución hoplítica (siglo VIII a. C.) y la emergencia del imperio macedonio (siglo IV a. C.)	Grecia	Un ciudadano era, por definición, un soldado. Sistema educativo totalmente orientado desde la infancia a la preparación para la guerra. Carácter religioso de la guerra. Numerosos ritos se realizaban al comienzo de cada campaña militar y las distintas etapas de la guerra. Organización militar: <i>la falange</i> .
30 a. C.– 284 d. C.	Roma	El ejército regular constaba de dos cuerpos distintos: tropas profesionales y de voluntarios, y estaba formado por treinta legiones. Se reclutaba por levas (reclutamiento obligatorio). Periodo de jubilación por veinte años de servicio.

Fecha	Ubicación	Descripción
1804 – 1815	Francia	Se desarrolla la organización divisionaria por especialidades: Infantería, Caballería, Artillería, Guardia Imperial e Ingenieros. Uso de la artillería a gran escala. Batalla de aniquilación.
1688 – 1713 1888 –1918	Prusia	El ejército prusiano destacaba por su férrea disciplina. Un elemento fundamental de la doctrina prusiana era <i>la unidad de cuerpo</i> . El espíritu de cuerpo: “Llevar a los hombres más allá de las capacidades individuales creíbles”.
Julio de 1914 – noviembre de 1918	Primera Guerra Mundial	Guerra de movimientos. Enorme eficacia de las armas (fusiles, armas automáticas y artillería pesada). Uso de armas químicas.
Septiembre de 1939 – septiembre de 1945	Segunda Guerra Mundial	<i>Blitzkrieg</i> : Táctica militar de ataque —con velocidad y sorpresa— que implica un bombardeo inicial, seguido del uso de fuerzas móviles, para impedir que un enemigo pueda llevar a cabo una defensa coherente.
Agosto de 1990 – febrero de 1991 Operación Tormenta del Desierto Marzo de 2003 — diciembre de 2011	Golfo I-II	Las doctrinas de la dimensión total y la de espectro completo o total buscan generar una estrategia de guerra combinada, a partir de cuatro dimensiones: prevención, disuasión, persecución y eliminación.
Septiembre de 2001 al presente	Afganistán	Operaciones terrestres unificadas: Operaciones de fuerzas autónomas e independientes, pero interoperables, que se integran para desarrollar esfuerzos coordinados, conjuntos y combinados —nacionales y/o internacionales—, con el fin de obtener, mantener y explotar la iniciativa. Se basa en dos competencias: la de armas combinadas y la de seguridad de área extensa.

Fuente: elaborado por los autores.

Evolución de la doctrina militar colombiana

De acuerdo con Rojas (2016; 2017), Colombia no ha sido ajena a los procesos de transformación doctrinal y durante su historia el Ejército ha tenido una serie de reestructuraciones. La primera se da en el mismo episodio de la Independencia (1819), cuando pasa de ser un ejército realista a uno nacionalista, en el cual se abandona la influencia de la doctrina española de los tercios y la coronelía, y se adoptan las tácticas y técnicas empleadas en las guerras napoleónicas, doctrina francesa que prácticamente fue predominante durante el siglo XIX.

En el mismo sentido, otro proceso de importancia fue el ocurrido en 1907, tras la dolorosa experiencia de la Guerra de los Mil Días (1899-1902), con la reforma

militar liderada por los generales Rafael Reyes Prieto y Rafael Uribe Uribe, quienes contrataron la misión militar chilena que forjó la gestación de la Escuela Superior de Guerra, la Escuela Militar de Cadetes y la Escuela de Clases, esta última, uno de los intentos de crear una escuela para los suboficiales del Ejército (Santos, 2007). Justamente, en este periodo Colombia recibió la influencia doctrinal denominada *prusiana*, de manera que durante la primera mitad del siglo XX tuvieron lugar varios procesos de transformación doctrinal, como el ocurrido inmediatamente después del conflicto colombo-peruano con la creación y aparición de las escuelas de capacitación (1932) (Laiseca, 2009).

Asimismo, los procesos de modernización sucedidos después de la Guerra de Corea (1951- 1953), denominados *norteamericanización* de la doctrina, se caracterizaron por una dicotomía entre la doctrina prusiana y la de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos, la cual persiste aún hoy en la institución. Posteriormente, en la década de los sesenta se presentó uno de los cambios más dramáticos, pues el Ejército pasó de tener las capacidades convencionalmente regulares, entre otras cosas perfeccionadas por la participación en un conflicto internacional de alta intensidad como lo fue Corea, a tener capacidades netamente irregulares. Este proceso fue evolutivo y se prolongó durante aproximadamente cuarenta años, al punto que el Ejército de Colombia concentra todo su poder, accionar y filosofía en una fuerza totalmente contrainsurgente.

Durante los últimos años, el Ejército adquirió una capacidad de combate que pocos ejércitos en el mundo tienen y que quizá muchos quisieran tener en este tipo de conflictos. En este contexto, en el año 1998 se dio paso a un nuevo proceso de modernización impulsado por el denominado Plan Colombia (gobierno del presidente Andrés Pastrana, 1998-2002), que sirvió para recibir material y equipo norteamericano y, a su vez, para adoptar algunos avances doctrinales en lo que respecta a fuerzas especiales, aviación e inteligencia. Este cambio se potencializó de manera sobresaliente con las políticas de la seguridad democrática (gobierno del presidente Álvaro Uribe, 2002-2010), que sin lugar a dudas influyeron en el debilitamiento y posterior cambio de estrategia de las estructuras delictivas de las Farc, el Eln y las denominadas bandas criminales emergentes (Bacrim).

Ya en el año 2009, viéndose debilitadas militarmente, las Farc hicieron un cambio de estrategia y pasaron de concentrar grandes grupos de terroristas a agruparse en pequeñas células, es decir, regresaron a los modos delictivos incipientes de los años sesenta, con acciones perpetradas por pequeños grupos de forma aislada y continua (lo que se conoce como el Plan Renacer de las Farc). En consecuencia, en el Ministerio de Defensa surgió en el año 2011 la necesidad de replantear la estra-

tegia que permitiera combatir estos grupos al margen de la ley y así nació el Comité de Revisión Estratégica e Innovación, llamado CRE-I, en el cual se diseñó la estrategia del plan *Espada de Honor*, para lograr la derrota final de los grupos narcoterroristas con un trabajo coordinado, conjunto e interagencial, que ha cumplido la mayoría de los objetivos que se ha trazado y que, por lo tanto, ha sido efectivo para el Estado colombiano.

En los años 2012 y 2013, el Ejército continuó con esta corriente de reingeniería institucional y abrió paso a una mejora en sus procesos, con miras a desarrollar las capacidades que respondieran a los nuevos retos y las amenazas que se vislumbran en un mundo cada vez más globalizado, de manera que para contrarrestarlas planteó una serie de iniciativas.

En el año 2015, el Ejército realizó un ajuste al sistema doctrinal para ponerse a tono con las realidades globales y estructuró el plan *Minerva*. Dentro de las muchas propuestas que contenía estaba una denominada *Damasco 1.0*, cuyo fin era reestructurar de manera secuencial y metódica la doctrina del Ejército y alinearla con la conjunta y multinacional, con apoyo en una adecuada difusión. Asimismo, contemplaba su desarrollo por fases para garantizar la jerarquización, consistencia y estandarización doctrinal, de tal forma que entró en un nuevo concepto operacional, las operaciones terrestres unificadas, en el cual la Fuerza cuenta con tres competencias distintivas: maniobra de armas combinadas, seguridad de área extensa y operaciones especiales. Todas estas competencias están en sincronía con los nuevos conceptos de soberanía nacional, que tienen que ver con un concepto de seguridad integral para el Estado.

Doctrina de la seguridad nacional

La aplicación de la doctrina de la seguridad nacional en Colombia no fue directa, como en Argentina, Chile, Brasil y Uruguay, entre otros, sino que, por el contrario, fue indirecta, pues llegó al país por los oficiales que se prepararon en la Escuela de las Américas. Ahora bien, aun cuando en ningún manual de doctrina militar se adoptaron sus premisas tácitamente, sí se evidenciaba su influencia indirecta. No obstante, la doctrina militar colombiana implementada para luchar contra los grupos insurgentes y la delincuencia organizada que amenazaba la seguridad pública guardó la distancia frente a la doctrina de la seguridad nacional promulgada por Estados Unidos, especialmente en cuanto a los procedimientos.

De esta forma, las teorías y prácticas militares utilizadas para combatir los fenómenos armados que acechaban la seguridad del país fueron diseñadas en el

seno de las mismas Fuerzas militares, y en ellas se puede destacar una serie de políticas orientadas, básicamente, a ganar la confianza de la población civil y sobreponerse a las amenazas que se cernían sobre la institucionalidad. De estas se pueden identificar algunos planes que comenzaron desde la promulgación del *Plan Lazo* (en 1962), la aplicación del estatuto de seguridad durante la administración de Julio César Turbay (1978-1982), la política de seguridad democrática durante la administración de Álvaro Uribe Vélez (2002-2010) y la política integral de seguridad y defensa para la prosperidad del Gobierno de Juan Manuel Santos (2010-2018). Tales políticas se adaptan y se expresan a la luz de las transformaciones experimentadas por el conflicto, cuya etapa inicial se ubica en la lucha bipartidista de las décadas de los años cuarenta y cincuenta del siglo XX, hasta llegar a la consolidación de la lucha contra la acción de guerrillas subversivas y grupos de delincuencia organizada dedicadas al tráfico de drogas, extorsión y acciones terroristas que todavía padece el Estado colombiano.

La doctrina de la seguridad nacional ha ido desapareciendo poco a poco en el continente, gracias a la culminación de la Guerra Fría. En Colombia, su concepto e influencia indirecta mutó, al igual que lo hizo la amenaza armada. Esta última combinó las ideologías marxistas, las cuales no son más que un pretexto para consolidar el negocio del narcotráfico que perfeccionaron cuando dejaron de percibir recursos de las potencias del antiguo Pacto de Varsovia. Las Farc, el Eln y otras organizaciones delictivas encontraron en este ilícito una fuente de financiación con grandes dividendos.

En el Ejército de Colombia se conoció la doctrina de seguridad nacional gracias a la capacitación que recibieron algunos de sus oficiales y suboficiales en la Escuela de las Américas del Ejército de los Estados Unidos. Es este sentido, esta doctrina se estudiaba —mas no se aplicaba— dentro de la teoría de la guerra de baja intensidad que describía el *Manual FM 100-20*.

Así las cosas, se entiende que las Fuerzas Militares y particularmente el Ejército de Colombia no adoptaron la doctrina de seguridad nacional promulgada por los Estados Unidos, sino que desarrollaron una doctrina propia y aplicable a las realidades del país con base en su contexto. También hay que aclarar que esta se enriquecía con técnicas, tácticas y procedimientos de doctrinas foráneas (alimentándose de las buenas prácticas para hacer más exitosas las operaciones militares) y que en ningún manual incorporado legalmente al cuerpo doctrinal de la Fuerza se insta a los soldados a violentar los derechos fundamentales de los conciudadanos. De lo anterior se puede concluir que el argumento del uso de la doctrina de segu-

ridad nacional es injustificado a todas luces y no obedece a una visión objetiva del estudio de la doctrina militar colombiana.

[T2] Hitos

A continuación se presentan los hitos en el desarrollo de la doctrina militar colombiana (tabla 2).

Tabla 2. Hitos en la doctrina militar colombiana

Fecha	Doctrina	Descripción
1717 - 1808	Doctrina española	Derivada de las reformas borbónicas de Carlos III, se caracterizó por la formación de un ejército compuesto por dos elementos de importancia desigual: el ejército regular y las milicias. El primero estuvo conformado por soldados permanentes y tropas de apoyo que procedieron de España. Las segundas eran integradas por los habitantes de las colonias (Nueva Granada), que fueron obligados a recibir instrucción militar para defender su territorio y que, a diferencia de quienes formaron parte del ejército regular, nunca recibieron paga por ello. Sus principales características fueron la organización en tercios y coronelías, antecesoras de la actual organización tipo brigada, y la preponderancia de la infantería como elemento principal de combate.
1808 - 1907	Doctrina francesa	Desde 1808 se comenzó a implementar esta doctrina en la Nueva Granada por parte de varios próceres, pero los que más conocimientos tuvieron al respecto fueron don José Ramón de Leiva y Manuel Roergas de Serviez —quien la difundió a través de sus cátedras en la Escuela Militar de Rionegro, Antioquia, en 1814—. Una de sus principales características fue la táctica de dividir las fuerzas del Ejército, para amenazar al enemigo desde diversos puntos de su posición, y luego concentrarlas, para golpearlo en un punto crítico. La ventaja de la dispersión radicó en llevar al enemigo a dividir la concentración y dejarlo a su merced.
1907 - 1952	Doctrina prusiana	Con el fin de dar inicio a un proceso conocido como la <i>reforma militar</i> , en 1907 se recibió la primera misión militar chilena que llegó a Colombia, la cual estuvo compuesta por el capitán de infantería Arturo Ahumada Bascuñán y por el capitán de artillería Diego Guillén Santana. El objetivo principal de esta misión fue poner en marcha una institución que brindara los conocimientos fundamentales para la formación de un cuerpo de oficiales instruido y preparado. Además, se caracterizó principalmente por la leva forzosa, la rápida movilización de las reservas y del ejército territorial, el Estado Mayor (como órgano asesor en la planificación de las campañas), la eliminación del comandante en jefe (como conductor directo de las batallas), la instrucción básica de orden cerrado (instrucción doctrinal, evoluciones, manejos de fusil, revistas de equipo) y una férrea disciplina que tendía a fundir la personalidad individual del soldado con la imagen del regimiento, el Ejército y el Estado.

Fecha	Doctrina	Descripción
1952- 1964	Doctrina prusiana y doctrina norteamericana (dicotomía híbrida)	Después de la Guerra de Corea (1950-53) comenzó un proceso de modernización que se caracterizó por la adopción de la doctrina norteamericana. Este fue un punto de inflexión, pues el Ejército de Colombia abandonó muchas de las tradiciones y paradigmas prusianos que adquirió a principios de siglo. Adicionalmente, con esta doctrina se recibieron avances importantes en materia de planeamiento y táctica regular moderna, derivados de la experiencia de los Estados Unidos en la Segunda Guerra Mundial.
1964 - 1998	Doctrina militar contrainsurgente (primera etapa)	Su principal influencia se recibió de manera indirecta de la doctrina político-militar norteamericana, conocida como la doctrina de la seguridad nacional, y de la doctrina de contrainsurgencia francesa de Roger Trinquier. Además del estudio de la revolución china, realizada por el general Alberto Ruiz con base en los escritos de Mao Zedong. En la adopción de esta doctrina se evidenció uno de los cambios más dramáticos, pues se pasó de ser un ejército con unas características convencionalmente regulares, perfeccionadas por la participación en el conflicto coreano, a tener una orientación netamente contrainsurgente. Este proceso fue paulatino y se extendió durante aproximadamente cuarenta años, al punto que en la actualidad el Ejército de Colombia concentra su poder, accionar y filosofía en una Fuerza netamente contrainsurgente apta y codiciada por muchos ejércitos en el mundo para actuar en el marco de los conflictos asimétricos o en las guerras de cuarta generación. Entre sus características distintivas está la capacidad que tienen las unidades militares de operar durante varios días sin ser tocados por la logística.
1998 - 2015	Doctrina contrainsurgente (segunda etapa)	El Ejército de Colombia, producto de la experiencia que adquirió durante los años de conflicto y de que se fortaleció con los recursos del Plan Colombia, experimenta un crecimiento acelerado y potencializa sus capacidades, hasta el punto de que llegó a ser el segundo ejército más grande de la región. Basa su doctrina en la aplicación de la capacidad <i>aeromóvil</i> gracias al fortalecimiento de su aviación y al entrenamiento de unidades especiales. Esta etapa también se caracteriza por una evolución del sistema de inteligencia, de manera que se puede decir que la doctrina contrainsurgente colombiana moderna se centra en tres aspectos fundamentales: inteligencia, movilidad aérea y operaciones especiales.
2016 - futuro	Operaciones terrestres unificadas	El ejercicio de construcción doctrinal, a partir de las operaciones terrestres, refleja la evolución de las habilidades y destrezas adquiridas por la Fuerza durante más de cincuenta años, y permite conservar las capacidades distintivas cualificadas que desarrolló a lo largo de la historia de confrontación. Dentro de sus propósitos está que los comandantes dispongan del uso de todas las capacidades disponibles, con el fin de que conduzcan múltiples misiones en un área determinada mediante la combinación de operaciones ofensivas, defensivas, de estabilidad y de apoyo de la defensa a la autoridad civil. En otras palabras, se trata de influir en el pensamiento de los comandantes y revolucionar la forma de emplear, armonizar y usar los elementos de potencia de combate con que cuentan las unidades bajo su mando, en acciones integradas, coordinadas, sincronizadas y sinérgicas, que le posibiliten al Ejército del futuro obtener el éxito frente a las distintas amenazas que deberá combatir.

Fuente: Elaborado de los autores.

Doctrina actual del Ejército y hacia dónde hay que apuntar

Para J. F. C. Fuller, general británico destacado en la Primera Guerra Mundial, la doctrina es “la idea central de un ejército”; es decir, a partir de ella se desarrollan las demás líneas de acción de una fuerza militar. Así, la doctrina condiciona la táctica, la organización, los medios disponibles, el entrenamiento y la educación de un ejército.

En este sentido, la doctrina actual del Ejército de Colombia es el producto de un cúmulo de influencias derivadas de cincuenta años de conflicto armado. De aparente influencia americana en la parte formal, ha tenido un desarrollo más ligado con lo fáctico, dentro de un contexto asimétrico, que con lo teórico. En otras palabras, es una doctrina que ha sido construida sobre la base de la vasta experiencia en cinco décadas de conflicto armado interno, amén de los grandes vacíos que arroja su fundamentación teórica.

Asimismo, el conflicto armado interno generó que la doctrina sufriese un estancamiento, pues se enfocó en fortalecer y desarrollar las operaciones irregulares, razón por la cual el concepto operacional de la fuerza no evolucionó a los postulados operacionales de la batalla aeroterrestre (1986), operaciones de dimensión total (1993), operaciones del espectro total (2008) ni operaciones terrestres unificadas (2012), que se emplea en la actualidad por los ejércitos alineados con la doctrina de la OTAN.

Por esto se hizo evidente la necesidad de revisar, jerarquizar y actualizar los reglamentos y manuales, de tal manera que estén acordes con la situación nacional, el entorno regional y el ámbito internacional, además de que reflejen una organización militar altamente preparada, entrenada y culta (al nivel de los países vecinos), con fuerzas especiales debidamente equipadas y con una alta moral; una Fuerza disuasiva, polivalente y seria, que desarrolle operaciones ofensivas, defensivas, de estabilidad y de apoyo de la defensa a la autoridad civil, en las cuales resalte el componente humano y se garantice la interoperabilidad. Y lo más importante, una doctrina ajustada al derecho operacional, entendido como el “conjunto de normas jurídicas extraídas del ordenamiento jurídico vigente, nacional e internacional, que regulan específicamente las operaciones militares”, según la definición contenida en el *Manual de derecho operacional* del Ejército de Chile (2009), que sirvió como base para el colombiano.

La doctrina del Ejército y su articulación con los planes institucionales

COMITÉ DE REVISIÓN ESTRATÉGICA E INNOVACIÓN (CRE-I) - 2011

Fue un ejercicio que permitió el desarrollo y diseño del plan *Espada de Honor*. Esta iniciativa partió de la base de estudiar la política integral de defensa y seguridad para la prosperidad, el plan de guerra del Comando General de las Fuerzas Militares, los planes de campaña de cada una de las Fuerzas y el plan estratégico de la Policía Nacional, y tomó como referencia el plan estratégico implementado por la OTAN en Afganistán.

Adicionalmente, contuvo una estrategia cuyos criterios básicos fueron la combinación de las capacidades de cada una de las instituciones que formaron parte de ella: la focalización en el enemigo (no en el terreno) y la sostenibilidad en tiempo y recursos; la dinámica para adaptarse a los cambios del sistema rival y las tensiones del entorno y la identificación de los aceleradores que ejercen un efecto multiplicador de las capacidades observadas. Esto se fundamentó en el sistema SIDS, desarrollo de operaciones simultáneas en diferentes áreas del país y sobre los subsistemas del sistema rival en forma paralela, diferencial e inmediata, lo cual, y gracias a la sinergia interinstitucional, permitirá dar el giro estratégico en el corto plazo.

COMITÉ ESTRATÉGICO DE TRANSFORMACIÓN E INNOVACIÓN (CETI) - 2012

Este proceso surgió de la necesidad de revisar la situación de todos los componentes funcionales del Ejército —en el entendimiento de la institución como un sistema de sistemas—, con el fin de definir las estrategias que permitieran superar las debilidades y potenciar las fortalezas para alcanzar los objetivos de la Fuerza. Asimismo, implicó que la institución adoptara una posición proactiva y no reactiva frente a la realidad, de forma que se produjera un cambio de enfoque que redujera la incertidumbre y minimizara el riesgo a través de la anticipación de los hechos que pudieran presentarse en el futuro. Por esta razón, la Fuerza ha impulsado un proceso de transformación e innovación institucional para generar cambios profundos y amplios en el interior del Ejército que sean generadores de fuerza. Este se subdividió en dos fases:

- La primera fase correspondió al diagnóstico, el cual inició con el levantamiento de información de los procesos identificados en el mapa de macroprocesos del Ejército Nacional a través de la matriz de Debilidades Oportunidades, Fortalezas, Amenazas (DOFA), que permitió entender a la Fuerza como un sistema de sistemas. Posteriormente, se realizó un

análisis estructural con el fin de desarrollar un planeamiento de corto y mediano plazo sobre la base de acciones, estrategias y proyectos encaminados a solucionar problemáticas actuales, corregir las deficiencias y optimizar los procesos.

- La segunda fase, basada en prospectiva, analizó el contexto operacional futuro e identificó los desafíos y las amenazas. Con base en esta información se diseñaron las capacidades que requerirá la Fuerza en un planeamiento de mediano y largo plazo.

El proceso de transformación del Ejército se planteó como la guía para que los futuros comandantes contribuyan con el crecimiento institucional organizado y estructurado, y que de ello resulte una Fuerza versátil, ágil, letal, sostenible e interoperable, dotada y capaz de cumplir con los retos de un mundo cada vez más volátil, incierto, complejo y ambiguo.

COMITÉ ESTRATÉGICO DE DISEÑO DEL EJÉRCITO DEL FUTURO (CEDEF) - 2013

La metodología que elaboró el Comité Estratégico de Diseño del Ejército del Futuro (Cedef) pretendió reducir la complejidad y la incertidumbre mediante la construcción de modelos de desarrollo graduales, secuenciados y escalables, en tres tiempos de transformación de la Fuerza (corto, mediano y largo plazo) (Ejército Nacional de Colombia, 2013). El propósito de la estrategia de transformación fue diseñar la hoja de ruta de la evolución y el desarrollo del Ejército hacia una fuerza terrestre visible, decisiva, letal, integrada, adaptativa y flexible, capaz de cumplir múltiples misiones en respuesta a cualquier tipo de amenaza o reto. Por ende, mediante cambios estructurales en los componentes de capacidad (Dompilem), se reforzaría el núcleo del poder de combate de la Fuerza y se adquirirían según la necesidad; así, las unidades del Ejército se configurarían según la especialidad, estructura y capacidades requeridas para cumplir la misión que les sea asignada. Con ese mismo criterio se determinaría el proceso de generación de fuerza (organización, entrenamiento, equipamiento y sostenimiento).

MINERVA 2015 (MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA DEL EJÉRCITO)

Minerva fue el plan estratégico que diseñó el Ejército para fortalecer la educación y la doctrina. Con este propósito, definió los lineamientos del desarrollo institucional a través del apoyo decisivo a los subsistemas de educación, doctrina, lecciones aprendidas, instrucción y entrenamiento y ciencia y tecnología. Es decir,

tenía como fin dotar al Ejército con las herramientas necesarias para que enfrentara los retos y amenazas del futuro. Puntualmente, fue una guía que pretendía dinamizar los planes estratégicos gubernamentales y los propios de la institución: CETI y Cedef, para lo cual tomó como línea de base las áreas misionales del sector Defensa.

Asimismo, durante su desarrollo ha servido para dirigir, organizar y enfocar los esfuerzos y recursos puestos al servicio de la formación, la capacitación y el entrenamiento militar. Para esto ha promovido la orientación y el perfeccionamiento del talento humano como baluarte institucional, la proyección de una doctrina acorde con las exigencias globales y el respaldo a la innovación, el desarrollo y la investigación militar. Todo lo anterior con el propósito de convertir al Ejército en la punta de lanza de todos los procesos de transformación.

DAMASCO: REESTRUCTURACIÓN DOCTRINAL (2015 - ACTUALIDAD)

El Ejército de Colombia se encauza de manera permanente a vencer los desafíos que enfrenta en la actualidad y avizorar los del futuro. Esta realidad le exige que, en el contexto de sus sistemas de gestión estratégica, considere continuamente procesos de modernización y adaptación que le permitan desarrollar las capacidades necesarias para dar respuestas oportunas, eficaces y sustentables a los requerimientos estratégicos que surgen del estudio del campo de combate, así como del entorno nacional, regional y mundial. Para tal fin, se han estipulado cuatro fases con un tiempo estimado de cuatro años, tiempo durante el cual se buscará organizar la doctrina desde el máximo nivel hasta el mínimo.

Esto estaría alineado con el proceso de transformación del Ejército, que por medio de la Jefatura de Planeación y Transformación busca proyectar la Fuerza al año 2030. En este sentido, siguiendo las disposiciones del Ministerio de Defensa, la doctrina estaría enmarcada en el planeamiento por capacidades, que tiene como base las funciones de conducción de la guerra y su aporte a las áreas misionales del sector Defensa. En virtud de lo anterior, y entendiendo el momento coyuntural que vive Colombia, el Ejército prepara su cuerpo doctrinal para escenarios propios de un mundo cada día más complejo, donde la Fuerzas Militares reorienten sus esfuerzos a tareas múltiples y propias de un Estado en situación de paz o guerra.

Transformación de la cultura militar

Para comprender cómo ocurre un cambio en la cultura militar es preciso entender que esta es un elemento físico y mental de los hombres y mujeres de la

Fuerza que los impulsa a entregar voluntariamente, con convicción y compromiso, al país y a sus instituciones de lealtad, capacidades, habilidades, inteligencia y la misma vida si fuese necesario en el cumplimiento de los deberes que impone el servicio de las armas y la misión constitucional (Ejército Nacional de Colombia, 2013).

Esta presta especial atención al fortalecimiento de los valores, tradiciones y virtudes humanas y militares; busca la autodisciplina, acrecentar los deseos de superación, el espíritu de cuerpo y la mística para desarrollar las habilidades y capacidades físicas y mentales, así como una decidida inclinación al estudio y la superación personal en favor del instituto armado, con lo cual se logra que los hombres y las mujeres se identifiquen con la Fuerza y la patria. Por ende, la combinación de lo externo y la interacción de los elementos filosóficos, doctrinarios, éticos y morales del profesional de las armas es la forma como sinérgicamente alteran, desarrollan o impulsan el comportamiento individual para alcanzar un eficiente y verdadero cambio en la cultura militar.

La doctrina en la formación del profesional en ciencias militares

Después de analizar la evolución doctrinal y los diferentes conceptos que se han escrito sobre ella, se puede entonces entender la importancia que tiene en la formación del profesional de las armas, dado que condiciona los demás componentes de capacidad y orienta la dirección que debe tomar el Ejército, es decir, esta es la razón esencial para que este profesional la conozca, entienda y la pueda aplicar acertadamente. Asimismo, queda claro que también se constituye como base para la creación del concepto operacional de la Fuerza, mediante el cual se trazan los lineamientos para el quehacer del personal de la institución, que en algunas ocasiones se ha tenido que enfrentar a problemas judiciales por no operar de acuerdo con lo establecido en el cuerpo doctrinal.

Por lo tanto, la revisión, jerarquización y actualización realizada por Damasco se erige como herramienta clave para poner al alcance de las manos del profesional en ciencias militares la información necesaria para planear, preparar, ejecutar y evaluar eficazmente las operaciones militares (a pesar de la incertidumbre y los riesgos propios del ambiente operacional y los cambios constantes en las variables operacionales y de la misión). Esto, sumado a la experiencia adquirida durante doscientos años de historia, permite potenciar la interoperabilidad de la Fuerza para actuar en escenarios nacionales e internacionales y combatir todo tipo de amenaza que se atreva a atentar contra la soberanía, independencia e integridad del territorio nacional y del orden constitucional.

Referencias

- Álvarez, R. (2014). Las fuentes de conocimiento de lo jurídico. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 47 (139), 39-63. doi: [https://doi.org/10.1016/S0041-8633\(14\)70500-9](https://doi.org/10.1016/S0041-8633(14)70500-9)
- Ejército Nacional de Colombia. (2016). Manual fundamental del Ejército EJC. MFE 1.0, *El Ejército*. Bogotá: Ejército Nacional.
- Ejército Nacional de Colombia. (2017). Reglamento de doctrina y publicaciones militares del Ejército EJC. RGE 1-01. Bogotá: Ejército Nacional.
- Ejército Nacional de Colombia, Dirección de Planeación. (2013). La transformación del Ejército. Un compromiso de todos. *Revista Ejército* 167. Bogotá: Ejército Nacional.
- Laiseca, W. (2009). *Jefatura de educación y doctrina*. Bogotá: Rasgo y Color.
- Mao, Z. (2016). *El papel del Partido Comunista de China en la guerra nacional*. En Autor, *El libro rojo*. Sevilla: Espuela de Plata.
- Organización del Tratado del Atlántico Norte [OTAN]. (2017). *AJP-01 Allied Joint Doctrine*. Bruselas: Nato Standardization Office.
- Religión. (s. f.). Doctrina religiosa. ¿Qué es una doctrina religiosa? [información en página web]. Recuperado de https://religion.idoneos.com/doctrina_religiosa/
- Rojas, P. J. (2016). Doctrina Damasco: eje articulador de la transformación del Ejército Nacional de Colombia. *Revista Fuerzas Armadas*, 237-238, 10-20. Recuperado de <https://issuu.com/esdeguecol/docs/237/11>
- Rojas, P. J. (2017). Doctrina Damasco: eje articulador de la segunda gran reforma del Ejército Nacional de Colombia. *Rev. Cient. Gen. José María Córdova* 15 (19), 95-119. doi:<http://dx.doi.org/10.21830/19006586.78>
- Santos, J. (2007). *Historia militar del Ejército de Colombia*. Bogotá: Imprenta del Ejército.
- Vera, F. (2014). Clases políticas. Recuperado de <https://prezi.com/dx8gqqa38atd/clases-politicas/>

Obras consultadas

- Ciro Gómez, A. R. & Correa Henao, M. (2014). Transformación estructural del Ejército colombiano. Construcción de escenarios futuros. *Rev. Cient. Gen. José María Córdova* 12(13), 19-88.
- Ejército Nacional de Colombia. (2016). Manual fundamental del Ejército EJC. MFE 1-01, *Doctrina*. Bogotá: Ejército Nacional.
- Ejército Nacional de Colombia. (2016). Manual fundamental del Ejército EJC. MFE 3-0, *Operaciones*. Bogotá: Ejército Nacional.
- Ejército Nacional de Colombia, Dirección de Doctrina. (2014). *Presentación del Proyecto “Damasco” ante la Jefatura de Operaciones*. Bogotá: Ejército Nacional.

El redimensionamiento curricular por competencias en la formación del profesional en ciencias militares

Carlos Acosta Arévalo
Vicente Hernán Ibarra Argoty

Introducción

Este escrito no busca entrar en la polémica pedagógica, sino que describe todo un proceso de reflexión y construcción pedagógica y educativa dentro de la comunidad académica de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic) en general y de la Facultad de Ciencias Militares, expresada en el Proyecto Educativo del programa y la malla curricular. Por lo tanto, la intención no es conceptualizar, sino dar a conocer los resultados del trabajo de *redimensión curricular*, que busca acercar la formación del profesional en ciencias militares a la realidad mundial y al contexto militar colombiano.

El actual programa de la Facultad de Ciencias Militares fue elaborado a partir de la *redimensión curricular* basada en competencias que dispuso el Sistema de Educación de las Fuerzas Armadas (SEFA), el cual materializa el Proyecto Educativo de las Fuerzas Armadas (PEFA). En el año 2009, un grupo de oficiales y asesores de la Vicerrectoría de la Esmic y de la Escuela Naval - ARC “Almirante Padilla”, así como de las escuelas de formación de suboficiales del Ejército Nacional de Colombia y la Armada Nacional, fue capacitado por el Comando General de las Fuerzas Militares, por intermedio de la Universidad Militar Nueva Granada, en la construcción de currículos por competencias.

En ese escenario, tanto el Ejército Nacional como la Armada Nacional, con sus escuelas de formación y capacitación, plantearon la posibilidad de construir

espacios académicos comunes, de tal manera que en el futuro se facilitara el desarrollo de la doctrina conjunta, tan necesaria para ser aplicada en los comandos conjuntos que operan desde el año 2004¹.

Necesidad del redimensionamiento curricular y pedagógico en la formación del profesional en ciencias militares del Ejército Nacional de Colombia

La actual revolución científico-tecnológica, resultado de la microelectrónica, la informática y las telecomunicaciones, las neurociencias, la genética, la biología molecular y la nanotecnología, entre otras áreas que avanzan impetuosamente, dan lugar a la llamada Tercera Revolución Industrial. Esta se caracteriza por los cambios significativos en la economía, la política, la sociedad y en los procesos sociales productivos con base fundamental en el valor económico del conocimiento e información como materia prima básica de la actividad productiva. Es decir, como fuerza productiva directa, lo cual significa que tiene lugar una transformación en la que el conocimiento es un recurso significativo y, por tanto, los activos claves de las organizaciones son intelectuales, que no son otros que los trabajadores del conocimiento.

En estas condiciones, aunque el capital es aún un activo clave, se irá transitando cada vez más en función del conocimiento, por lo cual resulta importante atraer, retener y desarrollar continuamente las capacidades de los profesionales, para lo cual es necesario propiciar un ambiente para la innovación y la creatividad. Una nueva economía basada en el conocimiento y la innovación requiere de científicos, tecnólogos, profesionales y ciudadanos que comprendan la sociedad en su conjunto, la economía integrada a la vida y el desarrollo humano.

Específicamente, la formación militar académica se fundamenta en las ciencias militares, entendidas desde el debate interno de la propia Facultad como el estudio, la investigación y la aplicación de la táctica, la técnica, la logística y la estrategia militar en las operaciones regulares, irregulares, en las misiones de paz y en la neutralización de cualquier amenaza actual y del futuro, que ponga en peligro la integridad territorial y la defensa y seguridad nacionales.

¹ Ese año se activó el Comando Conjunto del Caribe como una estrategia del Estado colombiano para unir los recursos de las Fuerzas Militares en un mismo mando y en una determinada área, la cual integra a las tres fuerzas que realizan operaciones en los contextos terrestre, naval y aéreo del norte de Colombia.

Es por tal razón que el profesional en ciencias militares debe ser formado integralmente no solo en las áreas del conocimiento militar, sino también en otras disciplinas académicas en el nivel de educación superior, con sólidos principios morales e infundiéndole calidades de líder, comandante, instructor y administrador, con visión de futuro para su efectivo desempeño como oficial del Ejército Nacional en el contexto nacional e internacional. Con esta educación se espera que cumpla sus funciones y responsabilidades en los campos de la soberanía, la seguridad y el desarrollo nacional en condiciones de paz y de conflicto.

En este sentido, el propósito de la formación es crear una cultura del conocimiento y del aprendizaje permanente entre los miembros de la comunidad académica militar. Esta cultura permitiría que la estrategia, la táctica, la técnica y la logística militar se enriquezcan con un sistema de conocimientos interdisciplinarios, como lo es las ciencias militares, de tal manera que se relacionen estrechamente las áreas y los núcleos básicos del conocimiento que en ellas intervienen: las ciencias sociales y humanas, la economía, la administración, las matemáticas y las ciencias naturales.

Sin embargo, asumir las nuevas concepciones y prácticas ha exigido que se replanteen los objetivos de formación en la educación militar y se incorporen, con responsabilidad social, los nuevos conocimientos. Asimismo, ha sido necesario establecer estructuras académicas flexibles que permitan mejores relaciones de cooperación e intercambio entre los ámbitos civil y militar, así como, principalmente, preparar, actualizar y formar profesionales integrales que sean partícipes de los cambios del orden mundial y nacional.

Estos cambios se basan en el PEFA, que es el referente conceptual de la redimensión curricular por competencias para la comunidad educativa militar en Colombia, como lo consagra el Plan Estratégico del Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (PESE) 2007-2019 (Ministerio de Defensa Nacional, 2008), al señalar que se “debe orientar el cambio y la innovación para lograr la autorreforma educativa permanente que dinamice la capacidad para vivir en la incertidumbre, transformar las instituciones armadas y visualizar nuevos enfoques para construir un futuro mejor” (p. 12).

El PESE da origen al Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (SEFA) y a cuatro subsistemas, que son:

- *Subsistema de Gestión y Doctrina*, que “le permite a las Fuerzas Armadas afianzar el proceso de investigación, análisis, priorización, socialización, producción, difusión y evaluación de la doctrina de cada una de las Fuerzas dentro del marco legal”.

- *Subsistema de Aseguramiento de la Calidad Educativa*, que “se orientará a la construcción y aplicación de un aseguramiento de la calidad que reivindique que calidad es un concepto inseparable de la equidad y la pertinencia”.
- *Subsistema de Certificación Militar y Policial*, que “desarrolla el conjunto de acciones orientadas a promover, gestionar y mejorar permanentemente las competencias individuales, colectivas y de los líderes, así como la eficiencia de los procesos inherentes, los programas y las instituciones, de acuerdo con las especialidades y la misión de cada Fuerza”.
- *Subsistema de Investigación, Desarrollo e Innovación*, que “le permite a las Fuerzas Armadas proponer soluciones o recomendaciones innovadoras, basadas en investigación de alto rigor técnico, tecnológico y científico, que involucren transferencia de conocimiento, problemas, necesidades o desafíos en el interior de cada Fuerza” (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 15).

En la construcción del PEFA intervinieron miembros de la comunidad educativa de las Fuerzas Militares —léase Ejército, Armada y Fuerza Aérea—. Sin embargo, las escuelas de formación de oficiales y suboficiales de las fuerzas de tierra, mar y aire fueron definitivas a la hora de concretar los *redimensionamientos curriculares* en cada contexto. El rediseño por competencias de los currículos de los programas de formación de las escuelas de oficiales y suboficiales de las Fuerzas Militares se ciñe a las políticas educativas fijadas por el SEFA, las cuales obligaron a emprender cambios cualitativos que significarán un nuevo camino en el proceso enseñanza-aprendizaje. Concretamente, el SEFA definió el *redimensionamiento curricular* como:

(...) el proceso reflexivo permanente sobre la realidad tanto documental como práctica de los programas de las Fuerzas Militares, hacer más consciente e intencionada la formulación y gestión de los currículos y conduce a cimentar la identidad institucional de los programas académicos y fundamentar sus procesos educativos hacia una sólida formación humanística. (Ministerio de Defensa Nacional, 2010, pp. 12, 13)

A partir de estos lineamientos, los cambios que se precisan en la tarea formativa se hicieron realidad mediante el *redimensionamiento curricular*:

Redimensionar el currículo es hacer tejido y reconstruir relaciones entre los factores implicados en la formación entre perfiles y competencias, entre competencias y áreas de formación; entre áreas de formación, núcleos y ejes problémicos; entre áreas, ejes y módulos de aprendizaje; entre competencias, estrategias pedagógicas, escenarios

de formación y recursos de apoyo académico; entre competencias y evaluación de los aprendizajes, entre competencias, estrategias pedagógicas y créditos académicos. (Ministerio de Defensa Nacional, 2010, p. 14)

Por consiguiente, en el contexto académico militar, el *redimensionamiento curricular* consiste en “revisar, recrear, replantear el desarrollo de los procesos educativos, es la reflexión permanente sobre la realidad tanto documental como práctica, de formación militar de las Fuerzas Militares” (Ministerio de Defensa Nacional, 2010, p. 14).

Siguiendo estos lineamientos y consciente de la necesidad del cambio, la Esmic asumió el compromiso e inició la actualización, adecuación y redimensionamiento de su programa de profesionales en ciencias militares, para lo cual definió que la formación se basaría en competencias relacionadas con las dimensiones del ser, saber, hacer y convivir.

Esta ruta llevó a instalar una nueva dimensión de la formación profesional que puso en juego la capacidad de la Esmic, tanto en el ejercicio docente como en la investigación, para renovar los contenidos y las técnicas, así como para afrontar el rediseño de los modos de producción del conocimiento. De esta manera se consolida la formación integral del profesional en ciencias militares que requiere la Fuerza para que ejecute efectivamente sus misiones y contribuya así a que el Ejército garantice la seguridad del Estado y el mantenimiento del orden interno en el contexto táctico terrestre.

Específicamente, los lineamientos del SEFA definen la formación integral del militar como el desarrollo de sus dimensiones y sus potencialidades:

Como ser pensante y cognoscente, debe desarrollar sus capacidades intelectuales, metodológicas, investigativas y metacognitivas. Como ser social y axiológico, debe evidenciar sus capacidades de interacción de comunicaciones, de convivencia y el desarrollo de actitudes y valores. Como ser práctico, desarrollar sus habilidades y destrezas, el dominio de unas prácticas y la intervención en medios y contextos específicos. (Ministerio de Defensa Nacional, 2010, p. 30)

Formación por competencias del profesional en ciencias militares: un diseño pedagógico y curricular

Las características del *redimensionamiento curricular por competencias* se fundan en las políticas orientadoras del SEFA, las cuales “constituyen un conjunto de directrices que proyectan el quehacer educativo hacia metas de calidad y sirven

de respuesta a la necesidad de tener continuidad en el tiempo y en los procesos educativos de las Fuerzas Armadas” (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 24).

Las políticas orientadoras que impactaron directamente el *redimensionamiento curricular* son las siguientes: reforzar la formación en las competencias del ser; transformar a la institución armada en una organización de aprendizaje; *redimensionar los currículos* para fundamentarlos por competencias; establecer un modelo educativo institucional de alta calidad; promover la internacionalización educativa; desarrollar el enfoque inter y transdisciplinario; privilegiar el aprendizaje significativo; aprender una o más lenguas extranjeras; incorporar las tecnologías de información y comunicación (TIC) a los procesos educativos y fortalecer la formación para el liderazgo militar.

Con el propósito de ampliar la información de estas políticas, en los siguientes apartados se citan diez aspectos que evidencian su coherencia con el desarrollo del *redimensionamiento curricular* por competencias.

1. Reforzar la formación en las competencias del ser

Respecto a la formación en competencias del ser, el PEFA sostiene que no le preocupa solamente la formación militar,

sino la formación integral: ciudadanos con una sólida formación en principios, valores, virtudes y ética profesional; ejercitados en el arte de pensar, con el desarrollo del pensamiento complejo para alcanzar un sólido criterio militar o policial; profesionales con excelencia en la formación humanística, y ciudadanos ejemplares orientados al servicio de la comunidad; es decir, se trata de llevar a cabo una profunda transformación en la formación de las competencias del ser. (Ministerio de Educación Defensa Nacional, 2008, p. 25).

En el Proyecto Educativo del programa (Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic], 2018, pp. 36-43) se definen las siguientes competencias: *la autoestima*, para reforzar en el estudiante el elevado concepto de sí mismo, de tal forma que pueda actuar con confianza y desarrollar nuevas iniciativas; *el autocontrol y adaptación*, con el fin de que el cadete se adapte y actúe con equilibrio en distintos contextos de incertidumbre y presión; *el aprender a desaprender*, con el fin de que acepte con agrado y de forma abierta la nueva información recibida, que genere nuevos aprendizajes, para lo cual debe analizar las diferentes perspectivas y alternativas; *el sentido ético*, en el entendido de que en su desempeño personal y profesional debe aplicar y promover a diario los principios institucionales y valores éticos en coherencia con su proyecto de vida; *la responsabilidad*, para que actúe con

rigor en la ejecución de actividades personales y profesionales, consciente de su compromiso como militar y ciudadano.

El desarrollo de estas competencias contribuye a la formación de profesionales con sólido criterio militar, pensamiento humanista de excelencia y ciudadanos ejemplares al servicio de la comunidad.

2. Transformar a la institución armada en una organización de aprendizaje

Así se refiere el PEFA sobre el sentido de formar una organización de aprendizaje:

La institución armada tradicionalmente se ha caracterizado por ser una organización que a través de la “enseñanza” ha venido formando integralmente a los militares y policías, por lo que se espera realizar el tránsito y la transformación para convertirla en una organización de “aprendizaje”; es decir, con una orientación fundamental hacia la investigación y la innovación. (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 26)

En este sentido cabe señalar que la Esmic se está transformando en una institución orientada al aprendizaje gracias al desarrollo de la cultura de la investigación. Por ejemplo, el Reglamento Estudiantil de la Esmic, aprobado por Acuerdo N.º 006 del 19 de febrero de 2016, señala en su Artículo 59 que:

La Escuela Militar considera la producción científica como requisito indispensable en su proceso académico, por lo que concibe la investigación como una actividad de gran trascendencia social; es decir, que los conocimientos generados mediante estos procesos deben estar, fundamentalmente, orientados a consolidar el desarrollo socioeconómico del país, de la institución, mediante el fortalecimiento de su cultura e identidad militar, lo mismo que el desarrollo del pensamiento contemporáneo.

En la Esmic esta actividad se desarrollará principalmente mediante los proyectos de investigación —enmarcados dentro de las líneas de investigación institucional y del Ejército— y las actividades relacionadas con estos. Su desarrollo, direccionamiento, control y evaluación se cumplirán de acuerdo con los procedimientos y requisitos de la normatividad de Colciencias y las políticas de la Escuela Militar.

Al respecto se debe agregar que los organismos que lideran la actividad investigativa en la Escuela Militar son el Comité Central de Investigaciones, el Área de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), los comités de investigaciones y las coordinaciones de las facultades, para direccionar la investigación formativa en

los estudiantes. Esto significa que la investigación es uno de los objetivos fundantes que persigue la formación militar, no solo como investigación formativa de los profesionales en ciencias militares y como proceso de generación de conocimientos de las ciencias militares, sino además como desarrollo tecnológico y de innovación militar, que a su vez permite a los docentes plantear soluciones en el campo académico, científico y profesional. En consecuencia, en la Esmic se articulan saberes, investigadores, comunidades académicas y realidades desde perspectivas disciplinares e interdisciplinarias, las cuales contribuyen a formar investigadores a mediano y largo plazo, así como a consolidar la comunidad científica. Además, la difusión sistemática de los resultados de las investigaciones institucionales constituye un aporte a la sociedad colombiana.

3. Redimensionar el currículo fundamentándolo por competencias

De acuerdo con el PEFA,

Los currículos se reorganizarán alrededor de competencias y dominios, en donde el punto de partida será la elaboración del perfil esperado del egresado [...], considerando los desempeños de un militar en una función profesional determinada y las competencias que debe poseer para resolver los problemas propios de su quehacer ocupacional. (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 27)

El *redimensionamiento del currículo* se fundamentó en la construcción de 35 competencias transversales propias de la profesión militar, agrupadas en las dimensiones del *ser*, del *convivir*, del *saber* y del *hacer*. Asimismo, se reestructuraron la *misión* y la *visión*, y se elaboraron los perfiles de ingreso, profesional y de egreso por competencias. En este proceso, los grupos planificadores de docentes tuvieron dos tareas primordiales: (1) seleccionaron las competencias que debe desarrollar cada uno de los saberes de formación militar académica y formación militar práctica, y (2) agruparon saberes afines en módulos y módulos afines en áreas de formación para transversalizar y articular valores, conocimientos, habilidades y destrezas, con el fin de formar integralmente oficiales del Ejército comandantes de pelotón.

De igual forma y como herramienta pedagógica para desarrollar y evaluar las competencias del programa, se construyeron los *syllabus* correspondientes a cada saber del plan de estudios del programa, a manera de contrato académico semestral que se acuerda entre docentes y estudiantes en el proceso enseñanza–aprendizaje. Estos *syllabus* expresan las competencias del saber, las competencias genéricas del programa, los contenidos temáticos, las características del trabajo que realiza el docente durante su clase, los criterios de evaluación mediante los cuales el

docente establece si el estudiante alcanzó las competencias del saber y, por último, la evidencia documental que le permite al profesor conocer el nivel de dominio que alcanzó el estudiante en el desarrollo de la competencia.

4. Establecer un modelo educativo institucional de alta calidad

De acuerdo con el PEFA,

Plantear la calidad como hilo conductor en la articulación del Sistema Educativo, es entenderla como un conjunto de acciones orientadas a promover, gestionar y mejorar en forma continua la educación profesional militar y policial, que involucra a las instituciones y programas de formación, capacitación, actualización, instrucción y entrenamiento. (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 30)

El programa de Profesional en Ciencias Militares de la Esmic, como producto de la *redimensión curricular* por competencias, fue acreditado de alta calidad por cuatro años mediante la Resolución N.º 12271 del 22 de diciembre de 2010, emitida por el Ministerio de Educación Nacional, previo concepto del Consejo Nacional de Acreditación.

Posteriormente, en el año 2014, el director de la Esmic, seguro de los niveles de excelencia académica y desarrollos alcanzados, presentó el programa al proceso de renovación de la acreditación. Es así que el Ministerio de Educación Nacional renovó la acreditación de alta calidad hasta el año 2022 por medio de la Resolución N.º 02286 del 08 de febrero de 2016.

5. Promover la internacionalización educativa

A continuación se presentan los principales aspectos de la internacionalización educativa según los planteamientos del PEFA:

Es fundamental promover las acciones que conlleven a desarrollar la internacionalización educativa contemplando los siguientes aspectos: Profundización de la dimensión cultural. Aprovechamiento de los recursos humanos en la creación de sinergias. Superación de brechas en la disponibilidad de conocimientos y capacidades profesionales y técnicas. Desarrollo de proyectos multinacionales de investigación. Creación de redes profesionales militares en el ámbito de la ciencia y la tecnología, que permitan contribuir a la formación de una masa crítica que diseñe investigación con desarrollos propios. (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, pp. 31-32)

Para empezar a materializar este propósito, en el año 2010 la Esmic realizó el encuentro internacional de academias militares del mundo, Isodoma (por su sigla en inglés, *International Symposium on the Development of Military Academies*), que

le permitió fortalecer y consolidar relaciones con varias instituciones militares del mundo. Este evento generó la realización de convenios de cooperación académica para favorecer a futuro la movilidad de profesores y estudiantes con el objetivo de hacer análisis comparativos entre el programa de profesionales en ciencias militares y los de otras academias, como las de Chile y Canadá, así como de compartir experiencias significativas en procesos de incorporación, formación por competencias, entre otros. Como valor agregado a este tipo de eventos, la Esmic cuenta con numerosos convenios a nacionales e internacionales: *Western Hemisphere Institute for Security Cooperation* (Whinsec), instituto militar del Ejército de los Estados Unidos; academias militares de Alemania, Brasil, Canadá, Corea, EE. UU., Ecuador, Francia, Chile, Perú, Panamá, entre otros.

6. Enfoque inter- y transdisciplinario

Lograr una formación que integre las disciplinas del conocimiento implica un gran cambio paradigmático, es decir,

pasar de enfoques solo disciplinares a enfoques inter- y transdisciplinares a través de una visión integrada y compleja de la realidad, que genere nuevas formas de aprender a analizar los problemas emergentes del diario vivir. (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 33)

La interdisciplinariedad y transdisciplinariedad se refieren a la integración y relación de los conocimientos, métodos y técnicas de varias disciplinas para resolver los problemas propios de las ciencias militares. Se entienden también como la concurrencia simultánea o sucesiva de saberes sobre un mismo problema, proyecto o área temática, así como una filosofía y epistemología de la integración de los conocimientos para enfrentar los problemas y cuestiones propias del quehacer militar. Estos rasgos del programa de Profesional en Ciencias Militares se manifiestan, por una parte, en el currículo teórico declarado en el Proyecto Educativo del programa, a través del modelo pedagógico, los perfiles de ingreso, profesional y de egreso, los objetivos y las competencias de formación, y, por otra, en el currículo práctico y en los procesos académicos. De hecho, las ciencias militares son interdisciplinarias porque en ellas se expresan variados sistemas de conocimientos.

7. Privilegiar el aprendizaje significativo

En el PEFA se describe así el papel del aprendizaje significativo en la formación de la Fuerza:

El militar y el policía serán en gran parte los gestores de su propio conocimiento, mediante el aseguramiento de aprendizajes de significado profesional, con los que se garantice la funcionalidad de lo aprendido y en gran medida potencien la calidad del proceso educativo. (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 33)

El estudiante del programa de Profesional en Ciencias Militares es en parte el gestor de su propio conocimiento. El desarrollo de las competencias contenidas en cada saber de las áreas básica, profesional general y específica, investigativa y socio-humanística, que conforman la malla curricular del programa, tiene un profundo significado profesional. La *formación militar académica* se expresa en instrucciones funcionales que deben garantizar desempeños observables y evaluables en diferentes contextos de la *formación militar práctica*. En este sentido, la formación que recibe el cadete en los primeros semestres adquiere significado en el Curso Avanzado de Combate, que es el laboratorio del Curso Básico de Combate, y en el Curso Básico de las Armas, culminación del ciclo de formación del subteniente del Ejército Nacional.

8. Aprender una o más lenguas extranjeras

Para el PEFA,

El fortalecimiento del aprendizaje de lenguas diferentes a la materna favorece una integración global, mediante la incorporación de la diversidad cultural que apoya el desarrollo del pensamiento complejo y la incorporación de conocimientos de punta. (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 32)

A lo largo de los ocho semestres que dura su periodo de formación, los estudiantes del programa estudian inglés a través de un convenio interinstitucional entre la Esmic y una empresa de reconocido prestigio nacional e internacional. Como requisito de grado, deben alcanzar un puntaje de 80 % de suficiencia en el idioma. Los estudiantes que acrediten una suficiencia mayor del 90 % en inglés, aprenden francés. Asimismo, otra herramienta para impulsar el dominio del inglés es la inclusión de contenidos de algunos saberes del plan de estudios en ese idioma y el abordaje de saberes completos en esa segunda lengua en los últimos semestres.

Se debe resaltar que existe una creciente movilidad de estudiantes del programa con dominio de una segunda lengua hacia academias militares de otros países. Actualmente están vigentes convenios con las academias militares de Alemania, Estados Unidos y Francia.

9. Incorporar las tecnologías de información y comunicación (TIC) a los procesos educativos

Al respecto cabe mencionar que fue incorporada la plataforma *Blackboard* como una herramienta tecnológica que permite la interacción virtual entre docentes y estudiantes, mediante una interfaz de fácil manejo y que sirve para subir *syllabus*, contenidos y objetos virtuales de aprendizaje. Esto da cumplimiento al PEFA, en el cual se considera que “se hace indispensable el poder contar con tecnologías que permitan adquirir nuevas competencias y habilidades de una manera más eficiente y rápida” (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 34).

Se trata de una herramienta innovadora que facilita el proceso de enseñanza–aprendizaje, ya que cuenta con diferentes alternativas de comunicación entre el docente y el estudiante, tales como el chat, el foro, la mensajería interna y las evaluaciones. Los contenidos se pueden presentar en forma multimedia, enlazar videos y páginas web, entre otras funciones. Cabe destacar que adicionalmente se ha incorporado el *Blackboard Collaborate*, una aplicación para hacer videoconferencias en tiempo real y guardarlas para futuras consultas. Otra herramienta es el *Blackboard Mobile*, el cual posibilita que el proceso educativo continúe en cualquier momento y lugar a través del teléfono celular.

10. Fortalecer la formación para el liderazgo militar.

En el marco del PEFA, la formación para el liderazgo se entiende como

la columna vertebral de la formación profesional militar, que permanentemente reorienta el quehacer específico del hombre de armas. Por esta razón, se enmarcarán en ella, además de las temáticas estudiadas tradicionalmente, las de Principios y Valores, Virtudes Militares, Ética Militar, Derechos Humanos y DIH/DICA, coherentes con el reforzamiento de las competencias del ser, del saber, del hacer y del convivir, enunciadas previamente. (Ministerio de Defensa Nacional, 2008, p. 34)

En el programa de ciencias militares, el estudiante aborda su formación como líder en tres dimensiones: *líder ante sí mismo*, *líder ante la institución* y *líder ante la sociedad*. Para lograr este cometido, se enfatiza en los contenidos temáticos referentes a niveles, factores, estilos y tipos de liderazgo, así como en atributos, aptitudes y destrezas del líder. En este objetivo una piedra angular es el seminario sobre el *Discurso* del Sabio Caldas, documento magistral del liderazgo aplicado que heredó la institución desde los albores de la profesión militar en Colombia. Asimismo, el saber de *liderazgo* se desarrolla en aulas y se hace práctico en el Curso Avanzado de

Combate y en el Curso Básico de las Armas, en cuyo desarrollo se ponen a prueba las aptitudes del líder y del comandante en cada estudiante.

Otra oportunidad que tiene la Esmic para formar el *liderazgo* es que un significativo número de cadetes que se destacan por su temprana condición de líderes reciben la distinción de ser comandantes de curso, reemplazantes y comandantes de escuadra, oportunidades valiosas para iniciarse en la supervisión y control de órdenes emitidas por oficiales y alféreces. Además se debe tener en cuenta que la fase de mando, que recibe el estudiante al ascender al grado de alférez, es evaluable. De manera que la descripción de las fases formativas del liderazgo y su permanente práctica demuestran la transversalidad de la competencia de liderazgo militar, presente a lo largo de la malla curricular y en la cotidianidad formativa del futuro profesional en ciencias militares.

Adicionalmente, la totalidad de los estudiantes de la Esmic viajan por promociones al Instituto del Hemisferio Occidental para la Cooperación en Seguridad (Whinsec, por sus siglas en inglés), con el fin de tomar un Curso de Liderazgo aplicado con instructores americanos.

Modelo pedagógico para la formación del profesional en ciencias militares

El resultado del proceso de conceptualización pedagógica proveniente de los análisis colectivos es el modelo pedagógico del programa de Profesional en Ciencias Militares, fundamentado en competencias que caracterizan la formación del futuro oficial del Ejército Nacional y que se relacionan con el ser, el convivir, el saber y el hacer.

La idea de competencia

El término *competencias* surgió en Alemania e Inglaterra hace más de cien años, debido a la necesidad que tenían los trabajadores de certificar su capacidad para desempeñar un oficio. Posteriormente, el término trascendió los límites del desempeño técnico hacia la dimensión de la educación.

Al mismo tiempo, una vez las competencias hicieron su entrada en el mundo de la educación, esta ganó en perspectiva, amplió su horizonte, se enriqueció y se hizo más compleja. En la actualidad, estas no solo siguen dando cuenta de un saber y de un saber hacer, sino también de un saber ser, así como de todo un espectro más vasto: *la nueva sociedad del conocimiento, el mundo profesional, el mundo ciudadano y la cotidianidad* (Ministerio de Defensa Nacional, 2010, p. 22).

En otros campos, Noam Chomsky empleó puntualmente el término *competencia* en la lingüística, que al parecer es la disciplina que inició el desarrollo de las competencias. Desde esta perspectiva, la competencia es comprendida no solo desde el punto de vista del hacer, sino de la formación humana y la formación profesional integral. Así mismo, Miguel Ángel Maldonado (2002, 2006, 2008) se refiere a la indagación lingüística como detonador en diferentes áreas del conocimiento, el pensamiento y el aprendizaje.

Por su parte, para Sergio Tobón (2008) las competencias son los procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos y que integran diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir) para realizar actividades y/o resolver problemas dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal y la construcción y afianzamiento del tejido social.

Tobón (2008) añade que son procesos generales contextualizados referidos al desempeño de la persona dentro de una determinada área del desarrollo humano. Son la orientación del desempeño humano hacia la idoneidad en la realización de actividades y resolución de problemas. Además señala que las competencias se apoyan en indicadores de logro como una manera de establecer su formación en etapas y que se basa en indicadores de desempeño. Finalmente, concluye que hacen referencia a un conjunto de atributos personales que contribuyen a la capacidad de respuesta a requerimientos del contexto profesional para ejecutar efectiva y eficientemente una tarea.

Por ello, una competencia se entiende como la capacidad individual para realizar un conjunto de tareas y operaciones. Las competencias aluden a capacidades, habilidades y destrezas complejas e integradas, las cuales están referidas al contexto profesional, manifiestas en comportamientos y actitudes respaldadas en valores humanos (Tobón, 2006, p. 56).

Desde una perspectiva complementaria, Álvaro Enríquez Martínez (2009) asevera que las definiciones de competencias incluyen habilidades, conocimientos, eficacia y logro, lo cual indica que pueden ser un “estado”, es decir, la disposición para actuar mostrando la conducta adecuada, o un “esquema”: una forma de organización de la actividad para una situación dada, adaptabilidad, método, orientación, guía y anticipación.

Específicamente, el SEFA tomó como referencia el Proyecto Tuning para direccionar el *redimensionamiento curricular* de los programas de sus escuelas de formación de oficiales y suboficiales. Creado en Europa para establecer conexiones en la formación de profesionales a través de competencias genéricas y posterior-

mente replicado en América Latina, el proyecto define las competencias como “una combinación dinámica de atributos, en relación a procedimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades, que describen los encargados del aprendizaje de un programa educativo o lo que los alumnos son capaces de demostrar al final de un proceso educativo” (Bravo, 2006, p. 13).

A partir de esta noción de *competencia*, la propuesta de *lineamientos para la formación por competencias en educación superior* del Ministerio de Educación Nacional de Colombia afirma que

[u]na competencia es un “saber hacer” en el que se conjugan pensamiento, conocimiento y habilidades. Decir qué corresponde al pensamiento, qué al conocimiento y qué a habilidades en el despliegue de una competencia es un asunto que, casi necesariamente, lleva a una discusión lingüística y filosófica por cuanto implica distinguir entre elementos abstractos cuya manifestación concreta es una sola: el desempeño que da cuenta de la competencia. (Ministerio de Educación, s. f., p. 2)

En cuanto a la Esmic, uno de los referentes que ha utilizado en el *redimensionamiento curricular* del programa de Profesional en Ciencias Militares es la experiencia de la Universidad de Deusto, en Bilbao, que define como competencias “el buen desempeño en contextos diversos y auténticos basados en la integración y activación de conocimientos, normas, técnicas, procedimientos, habilidades y destrezas, actitudes y valores” (Villa & Poblete, 2007, p. 23).

Particularmente, en los lineamientos del Sistema de Educación de las Fuerzas Armadas, se definen las competencias como

elementos que integran aspectos que tienen que ver con principios, valores, virtudes militares y conocimientos; habilidades y destrezas; actitudes y comportamientos; es decir, abarca aspectos de tipo ético, cognitivo, procedimental y actitudinal, interrelacionados en la búsqueda de un desempeño eficiente en entornos relacionados con la profesión militar. Desde esta perspectiva, la competencia es integral e integradora (Ministerio de Defensa Nacional, 2010, p. 26)

Con base en las anteriores definiciones se puede señalar, independientemente de los autores y las fuentes, que existen elementos comunes en la noción de competencias. Se observa que en las fuentes consultadas se considera las competencias como un elemento integrador de valores, principios, conocimientos, desarrollo de habilidades y desempeño eficaz en ambientes reales o a través de escenarios simulados muy cercanos a la realidad. Es decir, la competencia debe rebasar el simple cumplimiento de tareas mecánicas, de tal manera que quien es competente debe acreditar condiciones actitudinales, intelectuales y físicas para resolver problemas

de su profesión interactuando con otras disciplinas afines y aportando su propia habilidad en el proceso.

Ahora bien, aunque la formación por competencias es un rasgo distintivo del modelo pedagógico del programa de Profesional en Ciencias Militares, este no es el único. En este sentido, a continuación se aborda el modelo pedagógico construido en el proceso de repensar, de recrear, de replantear lo educativo y pedagógico para lograr una formación integral del futuro oficial del Ejército Nacional.

En la formación militar esto se manifiesta en la dualidad pedagógica conductista y constructivista, la cual resulta en una complementariedad e integración de elementos de ambos enfoques que tienen en cuenta la relación entre instrucción y formación militar. Desde esta perspectiva, la caracterización de los rasgos pedagógicos del programa académico se fundamenta en la epistemología educativa y en la práctica pedagógica de estos enfoques. No se trata de asumir una única posición teórica sobre las diferentes corrientes pedagógicas y sus polémicas actuales, sino de identificar las formas, los rasgos que existen en los procesos formativos para que, a partir de ahí, los directivos, profesores y estudiantes encaminen y orienten el desarrollo futuro de dichos procesos de manera intencionada, participativa, colectiva y responsable desde las necesidades de la formación del profesional militar.

Es necesario destacar que a todo colectivo pedagógico le es difícil dicha identificación de rasgos, pues la práctica pedagógica individual no siempre parte de un conocimiento explícito de sus concepciones y teorías, y mucho menos de una gestión explícita del conocimiento pedagógico en la comunidad académica. Identificar el enfoque o modelo pedagógico como tendencia de los procesos no conduce a asumir una única posición teórica encerrada en sí misma, como tampoco a no valorarla críticamente para proyectar nuevas prácticas futuras que articulen la autonomía académica con las necesidades, experiencias y especificidades de la institución, en este caso, militar.

La importancia de identificar el modelo pedagógico es que hace posible elaborar la síntesis adecuada que permita conservar, por un lado, las tradiciones educativas militares y combinarlas con las nuevas proyecciones que exige el mundo actual —entre las cuales se puede citar el desarrollo de competencias investigativas— y, por otro, la experiencia de los profesores y directivos, con el objetivo de hacer los cambios necesarios para fortalecer la calidad del programa y de la formación profesional, que exige las tendencias educativas tanto en el orden pedagógico como profesional.

Lograr dicha síntesis desde la práctica y la teoría pedagógica es una tarea compleja, ya que los diversos enfoques y corrientes pedagógicas, como parte de

una realidad social, son diversos, complejos, variables, sensibles e intangibles. De ahí que se presenten múltiples interpretaciones filosóficas, epistemológicas, antropológicas, sociológicas, económicas, administrativas y psicológicas entre las diferentes miradas que tiene el proceso educativo desde las parcelaciones disciplinarias de la realidad. Por lo tanto, es difícil decidir con claridad una u otra corriente de pensamiento pedagógico, más aún si se reconoce que todas ellas tienen conexiones genéticas, lo cual significa que es necesario comprender la estrecha relación de cada una con sus predecesoras y sucesoras.

La idea de modelo pedagógico

Por *modelo pedagógico* se entiende la sistematización teórica que sirve para interpretar y representar la práctica educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este describe una “huella pedagógica” de la que se tiene conciencia o no en cada momento del quehacer docente (De Zubiría, 1999). En otras palabras, el modelo pedagógico describe la impronta de la sociedad, de la universidad, del programa, del profesor y de cada actividad docente.

En términos generales, se puede decir que un modelo es la imagen o la representación del conjunto de relaciones que definen un fenómeno con miras a su mejor entendimiento, de manera que es una herramienta metodológica y teórica de la ciencia. Un modelo pedagógico, en este sentido, es una construcción mental que se emplea para representar las relaciones que predominan en el fenómeno de enseñar, es un paradigma que puede coexistir con otros dentro de la pedagogía y que organiza la búsqueda de los investigadores hacia otros conocimientos en el campo específico (Posner, 1998).

Ahora bien, en el caso de la Esmic, para definir las características del modelo pedagógico por competencias del programa se precisó el enfoque antropológico, epistemológico, pedagógico y militar. Desde la dimensión antropológica se entiende al ser humano como una totalidad integral —aspecto que se debe tener en cuenta en su formación— y al desarrollo humano desde lo bio-psico, social-cultural, lo cual significa que es importante considerar lo individual-personal en el aprendizaje y la responsabilidad social-profesional y ciudadana, que se materializa en la formación por competencias. Desde el paradigma epistemológico del holismo, entendido como la integración del conocimiento, el modelo pedagógico comprende a las ciencias militares en sus relaciones, por lo cual deja de lado el carácter funcional y el aislamiento de las disciplinas. Este enfoque desarrolla el conocimiento como proceso a través de sus relaciones con la teoría y la práctica militar, de tal modo que exige a la formación profesional, la comprensión de la interrelación entre

ciencia, tecnología, investigación, sociedad y profesión para la formación integral de hombres y mujeres líderes legítimos de indeclinable espíritu militar.

En concordancia con lo expuesto, el modelo pedagógico acoge este paradigma antropológico-epistemológico desde las llamadas pedagogías contemporáneas, las cuales se contraponen a la pedagogía tradicional y que se han desarrollado en propuestas como la pedagogía conceptual, pedagogía afectiva, enseñanza para la comprensión, cambio conceptual, didáctica problémica, aprendizaje significativo, aprendizaje basado en problemas, educación compleja, entre otras. De esta manera, el concepto de integración y holismo asumido por el enfoque pedagógico se manifiesta en las relaciones que deben existir entre las pedagogías constructivistas contemporáneas para la enseñanza-aprendizaje, que ponen énfasis en el aprendizaje, y la pedagogía conductista tradicional en la enseñanza.

Se trata entonces de una integración y complementariedad aparentemente imposible dentro del proceso de formación de los profesionales en ciencias militares: por una parte está el conductismo como la pedagogía propia de la instrucción militar, eje transversal de carácter esencial basado en el liderazgo, orden, norma, disciplina y mando. Por otra parte, las características que debe tener el nuevo profesional militar hace que se apropie de la ciencia, la tecnología, la política, el compromiso social y ambiental, así como la investigación. Por lo tanto, la formación del profesional en ciencias militares no solo requiere enfoques heterónomos en los procesos de enseñanza, sino también procesos de autonomía para pensar, crear y proponer desde los espacios que la profesión le brinde.

Producto de este análisis se encuentra que el modelo pedagógico debe combinar elementos del conductismo y del constructivismo. Sin embargo, cabe aclarar que si se tiene en cuenta la formación por competencias, este modelo implica que las estrategias de formación y evaluación se orienten por dos tendencias: por un lado, la competencia dentro de las conductas, las cuales se relacionan con la ejecución satisfactoria, que no requiere de conexiones entre las tareas, y se caracteriza a través de las respuestas esperadas. Por otro lado, la competencia integradora, que relaciona los atributos generales, particulares y singulares de la profesión, integra y relaciona el conocimiento, habilidades, destrezas, actitudes y valores a la función profesional (Jones y More, 1995). Esta competencia también se puede comprender desde el enfoque de desarrollo humano (Tobón, 2000), que busca dar sentido a la formación integral del profesional, no solo desde la especificidad del ejercicio profesional, sino también desde el componente social y humano, ya que es resultado tanto de los elementos internos como externos de la persona. Es decir, la competencia tiene que ver con el desarrollo humano y, por tanto, con la personalidad desarrollada desde la formación profesional.

Redimensionamiento curricular

Actualmente se producen cambios educativos, profesionales y culturales que operan en los ámbitos mundial y nacional, e influyen en las Fuerzas Militares, en particular en la educación y en la formación de oficiales del Ejército Nacional. Es así como la Esmic, consciente de estas transformaciones, busca la actualización y adecuación profesional a través del *redimensionamiento curricular* del programa de Profesional en Ciencias Militares. Dicha formación está fundamentada en las ciencias militares, que constituyen un sistema de conocimientos interdisciplinarios: humanístico, social, científico, tecnológico, metodológico y profesional específico, que tienen el propósito de formar profesionales del Ejército capaces de planear, investigar, dirigir, administrar, conducir y evaluar las situaciones que su profesión les demande.

Esta perspectiva educativa se concreta en la concepción y estructura organizativa curricular del actual programa de Profesional en Ciencias Militares. Precisamente, el programa se construyó a partir del *redimensionamiento curricular*, mediante el cual se fortalecieron las competencias del ser, del saber, del hacer y del convivir para formar militares y ciudadanos ejemplares al servicio de la comunidad. En esta propuesta se transforma la formación desde la enseñanza hacia una formación desde el aprendizaje significativo y autónomo, que educa ininterrumpidamente tanto en la cotidianidad formativa, como en la formación militar académica y práctica.

El proceso de cambio se desarrolló de la siguiente manera: en primer lugar, para diseñar la estructura curricular fue necesario reestructurar la misión del programa de Profesional en Ciencias Militares así: “Formar integralmente a los futuros oficiales del Ejército como líderes comandantes de pelotón, profesionales en ciencias militares y otras disciplinas, con sólidas competencias fundamentadas en principios y valores institucionales, en función del desarrollo y la seguridad nacional” (Esmic, 2018, p. 6). Posteriormente, como punto de partida se elaboró el perfil de ingreso del aspirante —que se evidencia en los exámenes de selección e incorporación— y el perfil profesional que se espera posea el futuro subteniente para que se desempeñe en forma idónea y competente. Finalmente, se definió el perfil denominado *ocupacional o de egreso*, que se refiere a los ámbitos de desempeño laboral del egresado.

Al respecto, el Proyecto Educativo estableció que

[e]l oficial formado en la Escuela Militar de Cadetes es competente como líder, administrador, instructor y comandante de pelotón, dotado de habilidades

comunicativas, técnicas y tácticas adecuadas para el planeamiento, conducción y ejecución de maniobras terrestres en un ámbito multimisión; con una sólida fundamentación en valores, principios y virtudes militares, elevado compromiso ciudadano; capacitado para el análisis de situaciones complejas, toma de decisiones y solución de conflictos; de actitud innovadora, apoyada en la ciencia y la tecnología; así mismo, es poseedor de una óptima condición física, que le permita resistir las exigencias propias del servicio. (Esmic, 2018, p. 22)

Competencias genéricas y específicas

A partir del perfil profesional, se construyeron las competencias generales. Como referencia, se tomaron competencias genéricas consideradas por el SEFA, los aportes que hicieron los oficiales de planta y de la reserva activa, enriquecidas además por la orientación de asesores educativos que se adaptaron a los requerimientos de la profesión militar. Adicionalmente, con el propósito de garantizar la formación del subteniente del Ejército, en la facultad se definieron otras competencias propias del contexto táctico terrestre.

Una vez se consolidaron las competencias genéricas, se pasó a construir las competencias específicas que contribuyen al logro de las genéricas. Posteriormente se organizó el plan de estudios, desagregando los saberes en temas y subtemas a partir de las competencias genéricas y específicas. Con base en este trabajo, se plantearon los contenidos de los saberes afines desde un enfoque interdisciplinario y se agruparon en módulos de aprendizaje integrados por conocimientos teóricos, prácticos y valores.

Paralelamente, la malla académica se construyó a partir de cuatro áreas de formación, las cuales se definen como el conjunto de áreas del conocimiento que interrelacionan saberes teóricos, prácticos y actitudinales, de tal forma que crean las condiciones idóneas para desarrollar las competencias propuestas para el perfil profesional. Específicamente, en el programa se establecieron las áreas Básica, Investigativa, Sociohumanística y Profesional, que se describen a continuación:

- **Área de Formación Básica:** contribuye a la formación integral del futuro militar y le permite desarrollar competencias intelectuales de organización, análisis, experimentación, evaluación y verificación de teorías. Está compuesta por los siguientes módulos: Pensamiento lógico y complejo y Análisis de datos.
- **Área de Formación Investigativa:** contribuye a la formación integral para que el estudiante desarrolle las competencias que afianzan la auto-determinación y fortalecen la capacidad de indagación, innovación y

creatividad, así como el espíritu emprendedor. Está compuesta por los siguientes módulos: Taller creativo, Seminario de Desarrollo Investigativo y Seminario de Investigación y Sociedad.

- *Área de Formación Sociohumanística*: contribuye a la formación integral del futuro militar para que desarrolle de forma equilibrada los aspectos sociales, culturales y humanos, con lo cual fortalece su crecimiento como persona con valores y actitudes sociales, de liderazgo, comunicación, ética y responsabilidad. Está compuesta por los siguientes módulos: Sociedad y democracia, Pensamiento político, Formación integral humanística y Lengua extranjera.
- *Área de Formación Profesional*: se subdivide en general y específica.
 - *Área Profesional General*: está integrada por saberes de la ciencia militar que son comunes para los estudiantes de las escuelas de formación de oficiales de las Fuerzas Militares. La conforman los siguientes módulos: Liderazgo militar, Salud y cultura física, Aseguramiento integral de la calidad, Normatividad aplicada a la institución militar, Gestión logística militar, Gestión administrativa militar, Fundamentos de la profesión militar y Acción integral.
 - *Área Profesional Específica*: contribuye a la formación integral para que el estudiante desarrolle las competencias propias de la fuerza militar terrestre en los saberes técnicos, tácticos y psicológicos. Está compuesta por los siguientes módulos: Doctrina militar, Preparación técnica, Curso avanzado de combate, Curso básico del arma y Competencias militares del ser y el convivir.

Para sintetizar la nueva estructura curricular se presenta la figura 1.

Se debe agregar que antes de que se definiera la estructura curricular, un paso fundamental en el proceso de reestructuración fue construir las competencias genéricas y específicas, las cuales contribuyen a definir los contenidos de aprendizaje de las áreas, los módulos y los saberes. Estas competencias buscan potenciar las dimensiones del ser militar mediante la interiorización de principios, valores y virtudes militares, los cuales se articulan con tres componentes: (1) *la ética militar*; (2) *el saber*, que se desarrolla en la *Formación Militar Académica*, y (3) *el hacer*, propio de la *Formación Militar Práctica* y que se aprende en la ejecución y puesta en práctica de los procedimientos tácticos y técnicos, así como a través de las habilidades y destrezas adquiridas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por último, pero

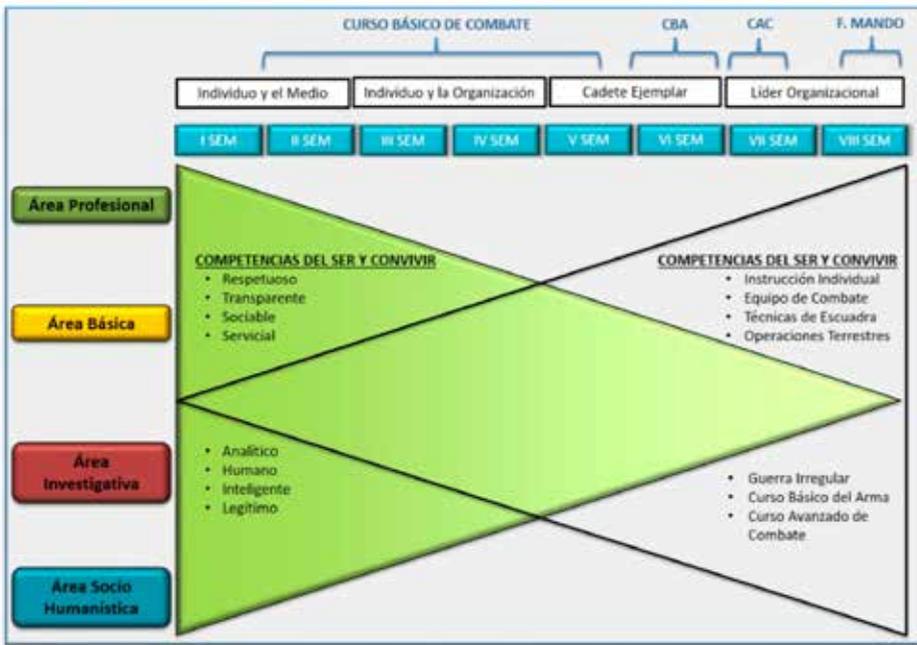


Figura 1. Malla esquemática del programa Profesional en Ciencias Militares.
Fuente: Esmic (2018, p. 51).

no menos importante, el objetivo del programa es que los estudiantes desarrollen las competencias del *convivir* para que interactúen con la sociedad mediante un comportamiento adecuado y responsable, de tal manera que se consolide la legitimación de la institución militar.

Después de este proceso académico, los resultados del *redimensionamiento curricular* del programa Profesional en Ciencias Militares se concretaron en las competencias genéricas y específicas, las cuales se presentan a continuación en la tabla 1.

Tabla 1. Competencias genéricas y específicas del programa Profesional en Ciencias Militares

Competencia general	Competencia específica
<i>Autoestima:</i> Demuestra tener un concepto adecuado de sí mismo, que le permite actuar con confianza y tomar nuevas iniciativas.	Valora en todo momento sus condiciones morales, intelectuales y físicas ante las exigencias propias de la vida y la profesión.
	Muestra orgullo permanente de su condición militar en las actuaciones dentro y fuera del servicio.
<i>Autocontrol y adaptación:</i> Se adapta y actúa con equilibrio en distintos contextos de incertidumbre y presión.	Maneja con facilidad los procesos de cambio en los diferentes escenarios acorde con el proyecto de vida.
	Domina adecuadamente los sentimientos de tensión ante situaciones de estrés y depresión y continúa enfocado en su trabajo.
	Detecta oportunamente signos de ansiedad y estrés en las demás personas.
	Adopta con facilidad actitudes que faciliten la discusión y no promuevan la confrontación personal.
	Ejerce evidente control de sus deseos, carácter, emociones, lenguaje y actitudes, consiguiendo las metas que se ha trazado.
<i>Aprender a desaprender:</i> Acepta con agrado y de forma abierta la nueva información recibida, analizando las diferentes perspectivas y alternativas, para generar otros aprendizajes.	Muestra disposición permanente a aprender a desestructurar lo aprendido, como proceso normal de vida y crecimiento.
	Desarrolla con agrado nuevos enfoques en la realización de tareas del quehacer personal y profesional.
	Acepta sus errores, aprende de ellos y analiza las críticas para mejorar su actuación en el futuro.
<i>Sentido ético:</i> Aplica y promueve a diario en su desempeño personal y profesional los principios institucionales y valores éticos en coherencia con su proyecto de vida.	Identifica, reconoce y promueve con convicción los principios y valores éticos de la institución.
	Respeta con convencimiento las leyes y pone en práctica las normas establecidas en el código ético militar.
	Evidencia permanente coherencia entre lo que dice y lo que hace alineado con los valores, virtudes y principios institucionales.
	Identifica como norma de vida las implicaciones éticas de su actuar.
<i>Curiosidad intelectual:</i> Impulsa apropiadamente la capacidad de asombro y el agrado por aprender.	Observa y formula con frecuencia preguntas pertinentes sobre una situación.
	Muestra frecuente actitud para la sorpresa y el descubrimiento.
	Demuestra iniciativa constante en la búsqueda de información.
	Indaga proactivamente sobre las causas que originan los acontecimientos de su entorno.
<i>Responsabilidad:</i> Actúa con rigor en la ejecución de actividades personales y profesionales, consciente de su compromiso como militar y ciudadano.	Reflexiona responsablemente sobre las implicaciones de sus actos y regula sus comportamientos.
	Acepta con entereza las consecuencias de sus actos para reorientar sus comportamientos.
	Cumple oportunamente con los plazos preestablecidos y con la calidad requerida para el trabajo que realiza.
	Identifica con claridad las tareas que requieren mayor dedicación y sabe redistribuir sus tiempos para desarrollarlas adecuadamente.
	Tiene una actitud comprometida con las tareas con las que está involucrado; brinda apoyo, supervisa y se responsabiliza por el cumplimiento de las tareas que ha delegado.
	Modifica con buena disposición la organización de sus tiempos para cumplir con las tareas asignadas y delegadas.

Continúa tabla

Competencia general	Competencia específica
<i>Perseverancia:</i> Muestra persistencia en el logro de los objetivos personales y profesionales, no obstante las dificultades.	Manifiesta constancia y esfuerzo continuado en el logro de metas.
	Considera siempre los obstáculos como nuevos desafíos que le permiten el crecimiento personal y profesional.
	Alcanza los resultados propuestos e impuestos, esforzándose por conseguirlos.
Autoaprendizaje: Construye activamente su conocimiento por iniciativa propia a partir de la interacción con el medio, fomentando una personalidad constructiva e investigativa	Utiliza de forma razonada y complementaria varios modelos de aprendizaje.
	Demuestra constante actitud positiva al recibir nueva información que lo enriquezca, ilustre y capacite, de tal manera que le permita desenvolverse en un nivel más competitivo.
	Valora e integra significativamente diversos y nuevos conocimientos, haciendo una síntesis personal y creativa que se adapte a sus propias necesidades personales y profesionales.
<i>Salud y cultura física:</i> Interioriza y promueve en forma permanente y progresiva la necesidad de desarrollar una condición física, mental y de salud óptima, mediante un entrenamiento físico que le permita ser resistente a la fatiga y al desequilibrio nervioso.	Demuestra y promueve progresivamente la disciplina del entrenamiento físico en su desarrollo profesional y personal.
	Alcanza excelentes resultados en la prueba física.
	Desarrolla un elevado espíritu deportivo que le permite ser competitivo.
	Demuestra un adecuado manejo del tiempo libre.
<i>Vocación hacia la carrera militar:</i> Acepta con convicción el sentido de misión, de historia y de nación que motiva y fortalece la vocación militar, como una forma de vida orientada al servicio público, adoptando los preceptos, tradiciones y objetivos institucionales.	Identifica claramente la misión y organización del Ejército Nacional.
	Interioriza en forma progresiva las virtudes militares y principios institucionales reflejados en sus actuaciones.
	Demuestra permanente entusiasmo, mística militar y deseo de superación.
	Conserva y promueve con agrado las tradiciones militares propias de la institución.
	Evidencia conocimientos básicos de la historia del Ejército Nacional.
	Evidencia conocimientos básicos acerca del régimen legal que afecta la carrera militar y sobre procedimientos aplicables en materia disciplinaria y administrativa.
	Reconoce y acepta con agrado los objetivos institucionales.
	Demuestra deseo y convicción por hacer frente a los peligros y elementos adversos a los intereses nacionales.
Reconoce la autoridad, subordinándose de forma manifiesta con palabras o acciones, obedeciendo dentro de las obligaciones y deberes del subalterno.	

Continúa tabla

Competencia general	Competencia específica
<p><i>Comando y dirección unidad de combate terrestre:</i> Guía moral, física, intelectual y responsablemente su unidad para la consecución de objetivos institucionales, asumiendo las consecuencias de sus decisiones.</p>	Aplica acertadamente el mando de acuerdo con las diferentes situaciones de orden táctico.
	Guía eficientemente a sus subalternos para cumplir exitosamente la misión.
	Identifica y explota adecuadamente las cualidades personales y las capacidades de sus subalternos para cumplir la misión táctica impuesta.
	Evidencia preocupación permanente por el bienestar integral de sus subordinados, como potenciador de la moral de combate.
	Emite órdenes con sentido ético, de manera responsable y controla su ejecución.
	Asume tareas en forma proactiva y persiste en el logro de los objetivos, consciente de su responsabilidad.
	Emplea acertadamente fundamentos de la ciencia militar como herramientas básicas para el empleo del personal y equipo.
	Acata responsable y lógicamente las órdenes de sus superiores como condición esencial de disciplina.
<p><i>Solución de problemas y manejo de conflictos:</i> Define acertadamente alternativas e implementa soluciones resolviendo de manera inteligente los problemas y conflictos.</p>	Identifica oportunamente los problemas y las causas de los problemas.
	Revisa ordenadamente las diferentes alternativas de solución al problema, evaluando riesgos y ventajas.
	Elabora oportunamente planes de acción para solucionar el problema, así como su plan de seguimiento.
	Identifica puntualmente intereses contrapuestos, individuales y colectivos y logra mediar para alcanzar acuerdos.
	Afronta con entereza situaciones de conflicto entre personas y grupos con actitud constructiva y sentido ético.
	Defiende asertivamente y con habilidad sus posiciones y concilia con inteligencia.
	Identifica de manera oportuna los sentimientos asociados a los conflictos entre los individuos.
	Confronta en todo momento las dificultades y los conflictos sin postergar su solución.
<p><i>Trabajo en equipo:</i> Consolida hábilmente equipos de trabajo cohesionados, definiendo objetivos colectivos, roles y responsabilidades para la realización de un trabajo coordinado.</p>	Realiza tareas participando activamente en los espacios de encuentro del equipo, fomentando la confianza y la orientación hacia las tareas conjuntas.
	Actúa proactivamente para lograr la consolidación del grupo, favoreciendo la comunicación, distribución equitativa de tareas y cohesión del equipo.
	Dirige los grupos de trabajo de forma eficiente, fomentando el compromiso con la gestión y el rendimiento elevado de cada uno de sus miembros.

Continúa tabla

Competencia general	Competencia específica
<p><i>Trabajo en equipo:</i> Consolida hábilmente equipos de trabajo cohesionados, definiendo objetivos colectivos, roles y responsabilidades para la realización de un trabajo coordinado.</p>	Propone y construye éticamente con su equipo soluciones a problemas en diversos contextos.
	Delega adecuadamente responsabilidades para potenciar las capacidades de cada uno de los integrantes del equipo.
	Muestra permanente capacidad para reformular procedimientos y lograr los objetivos propuestos, generando una fuerte adhesión del grupo.
<p><i>Comunicación interpersonal:</i> Establece vínculos con sensibilidad hacia los otros a través de la escucha y mediante la expresión clara y asertiva de lo que piensa y siente, por medios verbales y no verbales.</p>	Expresa lo que piensa y siente respecto a un tema o situación en forma clara y precisa buscando consenso con sus interlocutores.
	Expresa en todo momento críticas constructivas y respetuosas hacia los demás, generando comprensión y colaboración en ellos.
	Fomenta con facilidad, comunicación empática y sincera encaminada al diálogo constructivo.
<p><i>Liderazgo militar:</i> Influye positivamente en las personas para cumplir la misión y mejorar la organización.</p>	Evidencia conocimiento claro de conceptos de liderazgo ante sí mismo, ante la situación, ante la institución y ante la sociedad.
	Convence con sus actuaciones a los demás para que actúen creativamente y cada vez sean mejores.
	Transmite con claridad órdenes e instrucciones y atrae a los demás con sus planteamientos.
	Ejerce influencia positiva en su entorno con el propósito de alcanzar los objetivos deseados.
	Impulsa de manera personalizada a cada colaborador para que persiga y haga propios los objetivos comunes.
	Motiva positivamente a sus subordinados con actitudes que contagien entusiasmo.
	Convoca hábilmente a sus subalternos proyectando credibilidad y seguridad en sí mismo.
	Canaliza hábilmente ideas identificándolas, analizándolas y enrutándolas. Desarrolla evidentes sentimientos de confianza y respaldo en sus subordinados frente a la decisión tomada.
<p><i>Responsabilidad social y compromiso ciudadano:</i> Demuestra permanentemente sensibilidad humana, social y ambiental, además de una clara vocación de servicio hacia los demás.</p>	Conoce, apropia, aplica y promueve con agrado la doctrina sobre Derechos Humanos y Derecho Internacional Humanitario en su quehacer personal y profesional.
	Demuestra permanente voluntad de servicio a la comunidad como un reto permanente de vida.
	Identifica oportunamente componentes del ambiente y los medios de protección.
	Demuestra total compromiso como defensor y responsabilidad interactuando con el ambiente.

Continúa tabla

Competencia general	Competencia específica
<p><i>Responsabilidad social y compromiso ciudadano:</i> Demuestra permanentemente sensibilidad humana, social y ambiental, además de una clara vocación de servicio hacia los demás.</p>	Demuestra a diario en su quehacer personal y profesional ser modelo y ejemplo de ciudadano, fortaleciendo la legitimidad de la Fuerza.
	Identifica plenamente la función de la fuerza pública en un Estado social de derecho para promover el desarrollo de la comunidad a través de unas condiciones de seguridad adecuadas.
	Reconoce con convicción su papel como funcionario público, en el marco de la democracia colombiana.
<p><i>Interculturalidad:</i> Interactúa dentro de la diferencia de culturas de su entorno, favoreciendo en todo momento la integración y la sana convivencia, basada en el respeto a la diversidad de culturas y el enriquecimiento mutuo.</p>	Acepta con agrado la diferencia étnica, cultural, social y religiosa a través de los mínimos éticos.
	Respeta voluntariamente las ideas, creencias o prácticas de los demás, en su quehacer como militar.
	Defiende con efectividad el respeto por las ideas, creencias o prácticas de los demás.
<p><i>Bilingüismo:</i> Hace uso de otro idioma con suficiencia, ampliando las posibilidades de aprendizaje, relación social y proyectos profesionales.</p>	Transmite con suficiencia en forma verbal y escrita sus ideas en intercambios cotidianos en una lengua extranjera.
	Se comunica en forma desenvuelta y argumentada en una segunda lengua.
	Comprende adecuadamente textos de cierta complejidad en una segunda lengua.
<p><i>Uso de las TIC:</i> Aplica con idoneidad las tecnologías de la información y la comunicación como herramientas para su quehacer personal y profesional.</p>	Gestiona correctamente archivos y genera documentos de diferente complejidad en un procesador de texto.
	Utiliza adecuadamente herramientas para crear presentaciones en un procesador de texto.
	Emplea de manera adecuada la tecnología disponible para el desarrollo de su actividad profesional.
<p><i>Comprensión de la seguridad y defensa nacionales:</i> Identifica con suficiencia las amenazas a la seguridad y a la defensa de la nación, con el fin de protegerla de perturbaciones y distorsiones.</p>	Identifica con solidez la organización del Estado y los campos del poder nacional.
	Identifica puntualmente las causas objetivas y los actores del conflicto armado interno.
	Enuncia con claridad los conceptos de seguridad nacional, ambiental, económica, social y de la defensa nacional.
	Identifica acertadamente las amenazas que pueden afectar la seguridad y la defensa nacionales.
<p><i>Contextualización del entorno internacional:</i> Identifica organismos internacionales de interés nacional, tratados, convenios y acuerdos suscritos y vigentes por Colombia y las amenazas del entorno internacional a la integridad territorial.</p>	Identifica con claridad las organizaciones internacionales de interés para Colombia y los tratados, convenios y acuerdos suscritos por nuestro país y que están vigentes.
	Identifica claramente los tratados con los países limítrofes.
	Identifica claramente la composición del territorio nacional, fronteras terrestres, marítimas y espacio aéreo.
	Identifica con acierto las amenazas a la integridad del territorio nacional.

Continúa tabla

Competencia general	Competencia específica
<p><i>Conocimientos específicos del arma:</i> Adquiere conocimiento básico tanto técnico como táctico en su arma o servicio con el fin de mejorar el proceso de toma de decisiones que contribuya a la solución de problemas de nivel táctico.</p>	Demuestra conocimiento básico de la doctrina de su arma o servicio para su aplicación en misiones tácticas.
	Muestra habilidad básica en el empleo y mantenimiento de los medios con que cuenta su arma o servicio.
<p><i>Gestión y manejo de recursos:</i> Identifica con oportunidad necesidades, gestiona, organiza, distribuye, utiliza y controla racionalmente recursos en el cumplimiento de la misión.</p>	Establece, fijando prioridades, las necesidades de su unidad para gestión oportuna de recursos.
	Organiza y distribuye controladamente los recursos asignados.
	Conserva y mantiene el material y equipo en óptimo estado para garantizar su vida útil, exigiendo esa conducta a sus subalternos.
	Asimila políticas públicas estudiando conceptos de Estado y gestión pública.
<p><i>Expresión oral y escrita:</i> Lee, escribe y se expresa correctamente como manifestación concreta del lenguaje.</p>	Administra éticamente y racionalmente los recursos a su cargo.
	Lee e interpreta en nivel de excelencia información escrita y todo tipo de documentos.
	Comunica ideas en forma verbal y escrita comprensiblemente mediante la producción de textos sencillos.
	Expresa sus ideas y argumentos de manera directa y asertiva para el beneficio colectivo.
<p><i>Operación y mantenimiento de armamento y equipo:</i> Opera y mantiene eficazmente el armamento y demás equipo técnico asignado a su unidad, dándole el correcto empleo técnico y táctico en busca de cumplir las tareas asignadas.</p>	Escribe sus ideas y argumentos de manera clara y coherente y lee de manera crítica.
	Identifica con propiedad las características técnicas y tácticas de las armas, sistemas de armas y demás equipo técnico básico del Ejército a su nivel.
	Demuestra conocimientos básicos sobre el empleo del armamento y demás equipo técnico asignado.
<p><i>Razonamiento crítico y abstracción:</i> Indaga proactivamente sobre las cosas y se interesa por los fundamentos en que se asientan las ideas, las acciones, las valoraciones y los juicios para razonar, manteniendo una mente abierta que sirva de respaldo a su autenticidad.</p>	Mantiene y conserva en óptimo estado de funcionamiento el armamento y demás equipo técnico asignado.
	Elabora con frecuencia preguntas sobre la realidad que lo rodea y participa activamente en los debates en torno a esta.
	Formula y analiza acertadamente la coherencia de los juicios propios y ajenos, valorando las implicaciones prácticas de las decisiones y propuestas.
	Fundamenta y argumenta con propiedad los juicios que emite.
	Identifica ideas, conceptos y representa su razonamiento de un modo completo y organizado.
Realiza análisis lógico de casos o situaciones reales para razonar soluciones y generar nuevas ideas.	

Continúa tabla

Competencia general	Competencia específica
<p><i>Pensamiento sistémico:</i> Organiza e integra adecuadamente componentes interrelacionados e interdependientes para comprender un todo.</p>	Organiza e integra mentalmente diversos componentes de la realidad y los explica con propiedad a través de modelos holísticos para la toma de decisiones.
	Ordena y prioriza adecuadamente los elementos que se deben considerar para afrontar la complejidad de las situaciones vinculadas a su quehacer profesional.
	Evidencia capacidad básica para procesar conocimientos específicos en diversas situaciones, con la habilidad de tomar contacto y comprender otras disciplinas.
	Integra con facilidad objetivos propios y de otros en la consecución de metas más globales.
	Identifica en forma permanente nuevas oportunidades para mejorar la efectividad de su quehacer personal y profesional.
<p><i>Manejo de la información militar:</i> identifica acertadamente los elementos para la generación, recepción, manejo, transmisión y seguridad de la información con fines operacionales.</p>	Evidencia con suficiencia conocimientos acerca de los procedimientos de Inteligencia.
	Analiza y administra responsablemente la información recibida.
	Demuestra habilidad básica para el manejo seguro de la información bajo su responsabilidad.
<p><i>Desarrollo de operaciones de combate:</i> Entiende el entorno operacional y aplica acertadamente la doctrina de combate del Ejército Nacional a nivel pelotón, para contribuir a garantizar el orden constitucional.</p>	Reconoce y aplica puntualmente conceptos operacionales doctrinarios a su nivel.
	Identifica plenamente los factores que integran el entorno operacional (METTT-P).
	Identifica y aplica puntualmente la secuencia de planeamiento.
	Demuestra habilidad evidente para organizar y aplicar a nivel pelotón la maniobra en el campo de combate.
	Demuestra conocimientos básicos acerca de los procedimientos legales que se aplican en el cumplimiento de diferentes tareas.
<p><i>Análisis de situaciones complejas:</i> Integra adecuadamente elementos en una situación e identifica sus características y conexiones, diferenciando lo importante y lo secundario.</p>	Describe, relaciona e interpreta situaciones y planteamientos sencillos con facilidad.
	Selecciona puntualmente los elementos significativos y sus relaciones en situaciones complejas.
	Argumenta con propiedad las relaciones identificadas y extrae conclusiones.
	Establece claramente relaciones causa-efecto.
	Elabora conceptos claros a partir de observaciones.
	Establece relaciones apropiadas en elementos externos a la situación planteada.

Continúa tabla

Competencia general	Competencia específica
<p><i>Toma de decisiones:</i> Compara ordenadamente juicios argumentados, adoptando un adecuado curso de acción para la efectiva toma de decisiones en los campos de su actuar profesional y personal.</p>	Identifica puntualmente factores a favor y en contra de una situación.
	Analiza y propone alternativas lógicas de solución.
	Integra y relaciona en forma coherente las distintas alternativas de solución a un problema, buscando eficiencia, eficacia y efectividad, según el contexto.
	Apoya y colabora responsablemente para que se tomen decisiones de calidad. Demuestra seguridad e iniciativa para tomar decisiones acertadas en situaciones comprometedoras.
<p><i>Fiscalizador de la administración del batallón:</i> Identifica con propiedad los procedimientos para fiscalizar los bienes y servicios que ingresan al batallón diariamente y el funcionamiento del régimen interno</p>	Evidencia conocimientos básicos sobre la elaboración de los documentos y libros contables que se llevan en casinos, tiendas, almacenes y economatos. (planillas, comprobantes, libros mayor y menor).
	Evidencia elevado sentido de responsabilidad en el cumplimiento de funciones y consignas durante su desempeño en los servicios de régimen interno.
	Evidencia habilidades para registrar en libros y basado en evidencias contables el ingreso diario de elementos al batallón, teniendo en cuenta cantidad, calidad y precio.
<p><i>Formador e instructor:</i> Contribuye proactivamente a la apropiación de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas modificando comportamientos.</p>	Demuestra evidente facilidad de expresión verbal y corporal.
	Aplica con propiedad la didáctica básica de acuerdo con el nivel del auditorio.
	A través de su permanente ejemplo, encauza a sus subalternos a ser militares integrales.
	Demuestra habilidad de búsqueda de información para preparar la instrucción. Utiliza adecuadamente las TIC como herramientas de aprendizaje.
<p><i>Actitud creadora e innovadora:</i> Demuestra permanente disposición en el empleo de procesos de búsqueda y descubrimiento de soluciones nuevas con sentido, cambiando con enfoque innovador.</p>	Percibe y observa con detenimiento el medio circundante y las tareas cotidianas desde diferentes perspectivas para luego utilizarlas aportando nuevas ideas.
	Formula con frecuencia preguntas pertinentes desde diferentes ópticas y usa creativamente las ideas de los demás para favorecer la generación de otras más estructuradas.
	Demuestra capacidad para sugerir ideas que permitan mejorar significativamente la realización de tareas en el ámbito profesional.
<p><i>Evaluación:</i> Evalúa proactivamente los resultados del cumplimiento de la misión asignada, determinando las desviaciones del curso de acción ordenado, identificando los sectores críticos del proceso e informando acerca de las posibilidades de ajustes en el trayecto de acciones que contribuyan al cumplimiento de las responsabilidades y objetivos institucionales y personales.</p>	Hace valoraciones de objetivos, situaciones y procesos de acuerdo con determinados criterios de valor.
	Realiza evaluación de información, antecedentes y alternativas para tomar decisiones.
	Desarrolla procesos de comparación de lo sucedido entre el resultado deseado y el resultado obtenido, buscando la mejora continua.

Fuente: Esmic (2018).

Por su parte, el microcurrículo del programa de Ciencias Militares está plasmado en los *syllabus*, documentos que contienen los saberes desarrollados por contenidos temáticos y las estrategias didácticas que los docentes aplican para lograr que los estudiantes alcancen las competencias en las cuatro dimensiones del profesional militar: el *ser*, el *convivir*, el *saber* y el *hacer*, además de las estrategias dispuestas para su evaluación.

El contenido y los alcances del *syllabus*, tal y como lo concibe actualmente el SEFA, fueron ajustados en forma progresiva durante las jornadas de trabajo de los grupos planificadores integrados por asesores del SEFA y docentes del programa de Ciencias Militares, quienes se reunieron sistemáticamente para dar continuidad al proceso de *redimensión curricular*. Producto de esta labor, el *syllabus* evidencia una mejora significativa que busca la excelencia académica, pues hizo el tránsito desde un modelo inicial que sirvió como experiencia para socializar entre la comunidad educativa las competencias genéricas del programa de Ciencias Militares, hacia un formato que compromete al docente con la construcción de las competencias de su saber y lo impulsa a preparar detalladamente cada uno de los contenidos de su clase, dar a conocer al estudiante en qué forma va a ser evaluado y qué evidencias documentales le servirán de respaldo para demostrar su aprendizaje o que haya alcanzado las competencias deseadas.

De esta manera, el *syllabus* que utilizan hoy los docentes de la Esmic sigue los lineamientos del SEFA y, como se mencionó, se concibe como el contrato que el docente y el estudiante deben establecer desde que comienzan las clases al inicio del semestre académico. En este sentido, constituye la principal estrategia pedagógica y por lo tanto es necesario detallar algunos de sus componentes.

En primer lugar, el docente construye la competencia general, que es la habilidad, destreza o aptitud que el estudiante debe desarrollar en el saber (asignatura) al concluir el semestre. En este ejercicio, el docente debe tener en cuenta que para redactar una competencia se tienen en cuenta los siguientes elementos: el verbo, que señala la acción que debe ser ejecutada. El objeto, que describe el elemento sobre el cual recae la acción. El complemento, que es la acción que caracteriza al objeto y la condición que describe la forma, el criterio o el contexto considerado en el cumplimiento de la acción (tabla 2).

Tabla 2. Ejemplo de redacción de competencias

Verbo	Objeto	Complemento	Condición
Establece	Las necesidades logísticas de su unidad	fijando prioridades	para mantenerla en óptimo grado de alistamiento.
Conserva	el material y equipo asignado a su unidad	controlando su mantenimiento	para garantizar su empleo inmediato.
Demuestra	conocimiento básico de la doctrina de su arma o servicio	empleando la doctrina vigente	para aplicarla en misiones tácticas.
Identifica	el material que se emplea para el cruce de obstáculos	entendiendo la importancia y el cuidado necesario	para garantizar la preservación de los elementos y la integridad del personal.
Evidencia	a través de sus actuaciones	rasgos que lo distinguen como un líder militar	con habilidad de mando, fundamentado en los principios y valores propios e institucionales.

Fuente: Esmic (2018).

Una vez se ha definido la competencia general, el docente construye en el *syllabus* las competencias específicas, que son consecuencia de la competencia general, puesto que contribuyen a desarrollarla y pueden ser tantas como consideren los docentes o coincidir con el número de temas esenciales del saber que se necesita desarrollar mediante una competencia específica. Su construcción sigue el mismo procedimiento usado para las competencias genéricas.

Consecuentemente, luego de que ha establecido las competencias genéricas, el educador selecciona entre las 35 competencias que están definidas en el Proyecto Educativo del programa de Ciencias Militares en las dimensiones del ser, saber, hacer y convivir, las cuales son aplicables al saber. En el *syllabus* puede incluir una o dos, incluso tres por cada dimensión, dependiendo de su pertinencia. Por ejemplo, para el saber de Liderazgo se pueden considerar las siguientes competencias genéricas (tabla 3):

Tabla 3. Ejemplo de competencias genéricas: Liderazgo

Ser	Saber	Hacer	Convivir
<i>Sentido ético:</i> Aplica y promueve a diario en su desempeño personal y profesional los principios institucionales y valores éticos en coherencia con su proyecto de vida.	<i>Vocación hacia la carrera militar:</i> Evidencia conocimientos básicos acerca del régimen legal que afecta la carrera militar y sobre procedimientos aplicables en materia disciplinaria y administrativa.	<i>Trabajo en equipo:</i> Consolida hábilmente equipos de trabajo cohesionados, definiendo objetivos colectivos, roles y responsabilidades para la realización de un trabajo coordinado.	<i>Liderazgo militar:</i> Influye positivamente en las personas para cumplir la misión y mejorar la organización

Fuente: Esmic (2018).

El siguiente paso en este procedimiento de construcción es elaborar el contenido temático, es decir, incluir los temas y subtemas que conforman el contenido del saber durante el semestre y que están determinados en el plan de estudios del programa. Según las necesidades de la Fuerza, la revisión y actualización de estos contenidos es permanente.

Asimismo, como corresponde en la educación superior, cada saber del plan de estudios del programa de Profesional en Ciencias Militares tiene créditos académicos, los cuales se entienden como

la unidad que mide el tiempo estimado de actividad académica del estudiante en función de las competencias profesionales y académicas que se espera que el programa desarrolle. El crédito académico equivale a 48 horas totales de trabajo del estudiante, incluidas las horas académicas con acompañamiento docente y las demás horas que deba emplear en actividades independientes de estudio, prácticas, preparación de exámenes u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje propuestas, sin incluir las destinadas a la presentación de exámenes finales. (“Sistema de créditos académicos, 2001)

Sin embargo, debido a la particularidad de la formación militar integral y a la inmersión del estudiante las veinticuatro horas en un programa que la comunidad académica de la Esmic ha denominado “cotidianidad formativa”, el Consejo Nacional de Acreditación admitió que en los créditos cada hora de trabajo presencial, tuviera media hora, y no dos horas de trabajo independiente, como en el resto de las instituciones de educación superior.

Otro elemento del *syllabus* son las características para el trabajo en el aula, que deben ser propuestas para cada tema y en las cuales el docente comunica a sus estudiantes cómo va a conducir sus clases en el aula. Así por ejemplo, para un tema o subtema puede ser pertinente una exposición, para el siguiente un juego de roles, para otro un panel de discusión o el método de casos. El cambio fundamental con la forma tradicional de elaborar un microcurrículo es que el docente se compromete en su contrato con el estudiante, que es el *syllabus*, a transmitir los contenidos de la clase mediante didácticas activas, diferentes a la tradicional exposición magistral, que convierte al estudiante en un sujeto pasivo que no participa en la construcción de su propio aprendizaje. En ese sentido, el *syllabus* invita al docente a ser creativo, a preparar cada clase, a cumplir con las didácticas que propuso en la planeación.

Posteriormente, en el *syllabus* aparecen los criterios de evaluación, que son los logros esperados en la competencia o en el saber y que se expresan en requerimientos concretos que permitan evaluar si el estudiante alcanzó las metas de aprendizaje o las competencias propuestas, es decir, responde a la pregunta ¿qué espera el

docente del estudiante? Para recrear posibles criterios de evaluación, a continuación se presentan algunos ejemplos:

- En el saber de Metodología: Argumenta de forma clara, coherente y pertinente su idea de trabajo de grado.
- En el saber de Física: Resuelve situaciones problema aplicando los conceptos de posición, velocidad y aceleración en el contexto militar.
- En el saber de Ofimática: Utiliza las hojas electrónicas en su contexto militar como herramienta en el desarrollo de los conceptos aprendidos.
- En el saber de Fundamentos Matemáticos: Aplica la lógica matemática y de conjuntos en la solución de problemas.

Las evidencias de esa valoración de las competencias que alcanzó el estudiante deben ser coherentes con los criterios de evaluación. Estas evidencias son pruebas que presentan los estudiantes para demostrar sus competencias o las metas de aprendizaje y, por lo tanto, permiten valorar los criterios de evaluación, organizan el proceso de aprendizaje y dan claridad a los estudiantes de cómo deben demostrar su aprendizaje. Así mismo, hace posible que el docente documente el aprendizaje de los estudiantes, por ejemplo, a través de un portafolio.

Por último, en el *syllabus* se reserva un espacio para la ponderación, la cual permite dar un peso específico a cada contenido de acuerdo con su importancia dentro del saber en el semestre académico. La ponderación de contenidos y/o evidencias facilita determinar el valor de la calificación del saber y es independiente de la asignación de porcentajes a cada corte semestral. A continuación se expone el formato de esta estrategia pedagógica para ilustrar la construcción del *syllabus* que se ha descrito (tablas 4 y 5).

Tabla 4. Muestra de la *Hoja 1* del syllabus

Ministerio de Defensa Nacional Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas					
Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” Facultad de Ciencias Militares					
Área de formación:					
Espacio académico:					
Código:					
N.º de créditos académicos	Horas de trabajo académico				
	Horas de Trabajo Presencial (HTP)	Horas de Trabajo Total (HTI)			Total horas de trabajo
Docentes:					
Número de estudiantes:					
Curso:					
Horario:					
Este espacio académico contribuye en el desarrollo de las siguientes competencias					
Competencia general	Competencias específicas	Ser	Saber	Hacer	Convivir

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 5. Muestra de la *Hoja 2* del syllabus

Ministerio de Defensa Nacional Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas						
Principios, valores y virtudes del SEFA que aborda este espacio académico:						
Contenido temático	Tiempo para el desarrollo		Características para el trabajo en el aula	Criterio de evaluación	Evidencias	Ponderación
	HTP	HT				
Ambiente de aprendizaje						
Recursos didácticos						
Fuentes de información:						
Textos guía:						
Textos complementarios						
Revistas, direcciones de internet y base de datos:						

Fuente: Elaborado por los autores.

Aparte del *syllabus*, los directivos y docentes de la Esmic también diseñaron dos documentos a partir de la experiencia que han tenido en formar y evaluar por competencias. Se trata de un conjunto de herramientas que buscan ayudar a los estudiantes a que desarrollen las competencias genéricas del Proyecto Educativo del programa de Ciencias Militares y que son comunes para las escuelas de formación de oficiales y suboficiales de las Fuerzas Militares de acuerdo con los lineamientos del SEFA, en lo que se denomina el “triángulo de las competencias”.

El primero de estos documentos es una ayuda para el estudiante denominada la *Hoja avanzada*. En la primera parte, al inicio de cada tema se contextualiza al estudiante a través de algunas lecturas previas, muy breves —no más de tres páginas—, con el propósito de optimizar el tiempo, que en las aulas es siempre limitado y puede estar sujeto a modificación horaria por razones del servicio o fuerza mayor. Posteriormente, la *Hoja avanzada* contiene las lecturas obligatorias que sirven para discutir en clase con alguna suficiencia los temas considerados imprescindibles en cada saber, pues se entiende que el estudiante debe leer e interpretar información escrita y todo tipo de documentos para que alcance los niveles de lectura crítica e inferencial definidos en la competencia de *expresión oral y escrita*.

El tercer componente de esta hoja son las lecturas recomendadas por el docente. Con ellas, el estudiante profundiza voluntariamente los contenidos obligatorios con el fin de indagar proactivamente sobre las cosas y que se interese por los fundamentos en que se asientan las ideas, las acciones, las valoraciones y los juicios para razonar más allá de lo exigido. Además, en las evaluaciones el docente puede incluir preguntas con temas de estas lecturas para que incentive la curiosidad intelectual y el interés por aprender. Así, una nota tomada de las lecturas recomendadas puede hacer la diferencia entre los estudiantes que quieran mejorar sus resultados cuantitativos. A continuación se presenta el formato sugerido para la *Hoja avanzada* (tabla 6).

Tabla 6. Formato sugerido para la *Hoja avanzada*

 Escuela militar de cadetes Hoja avanzada Facultad de Ciencias Militares	Versión:	
	Fecha:	
	Código del saber:	
Identificación del saber:		
Área:		
Saber:		
Nivel:		
Horas de trabajo presencial:		
Horas de trabajo independiente:		
Créditos académicos:		
Objetivo general: Que el estudiante alcance los logros esperados en las competencias genéricas y específicas del saber por cada tema mediante las lecturas previas, obligatorias y recomendadas por el docente. Las lecturas son coherentes con las utilizadas en las guías de estudio. Además, son delimitadas, puntuales, breves y refieren el nombre del libro, la editorial, el capítulo y las páginas que deben ser leídas.		
Nota: De las lecturas previas, el docente debe hacer un resumen ejecutivo de no más de tres hojas, para socializarlo antes de clase, con tres preguntas claves dirigidas al estudiante sobre su contenido.		
N.º	Horas	Temas y lecturas
		1. Lecturas previas: 2. Lecturas obligatorias: 3. Lecturas recomendadas:
		1. Lecturas previas: 2. Lecturas obligatorias: 3. Lecturas recomendadas:
		1. Lecturas previas: 2. Lecturas obligatorias: 3. Lecturas recomendadas:
FIRMA Y POSFIRMA DEL DOCENTE		

Fuente: elaborado por los autores.

El tercer componente del “triángulo de formación por competencias” es la guía de estudios, la cual facilita al docente planear, programar y evaluar el proceso de enseñanza-aprendizaje del saber bajo su responsabilidad, en tanto que al estudiante le da la posibilidad de ser constructor de su propio aprendizaje. Asimismo, a través de este documento el docente no solo socializa con los estudiantes las competencias genéricas y específicas del saber que plantea el *syllabus*, sino que además argumenta la importancia de su saber para la formación del profesional en ciencias militares, organiza el proceso de aprendizaje e invita al estudiante a consultar la bibliografía sugerida para incentivar la investigación y la elaboración de los trabajos escritos.

De igual manera, la guía de estudios facilita que el estudiante se contextualice desde el inicio de las clases con los temas, las competencias y los logros definidos por el docente para el semestre, es decir, provee mayor flexibilidad para la apropiación de conocimientos. Adicionalmente, en caso de que el estudiante no asista a una clase por motivos del servicio o fuerza mayor, podrá guiarse en la guía de estudio para desarrollar el contenido temático y estar preparado para presentar las diferentes evaluaciones. Finalmente, cabe anotar que también permite la optimización del tiempo de estudio dentro y fuera de clase (tabla 7).

Tabla 7. Guía de estudio

 <p>Escuela militar de cadetes Guía de estudio Facultad de Ciencias Militares</p>	Versión:	
	Fecha:	
	Código del saber:	
Identificación del saber:		
Área: Las áreas del PEP de Ciencias Militares son: Básica, Profesional General, Profesional Específica, Investigativa y Sociohumanística.		
Saber: De acuerdo con el plan de estudios de la facultad.		
Nivel: De acuerdo con el semestre.		
Horas de trabajo presencial: Según el plan de estudios.		
Horas de trabajo independiente: Según el plan de estudios.		
Número de créditos: de acuerdo al plan de estudios.		
Cuadro de distribución de horas de trabajo presencial		
N.º	Horas	Temas y lecturas
2. Competencia general del saber (syllabus)		
El docente transcribe la competencia del saber que está consignada en el syllabus del saber.		
3. Competencias específicas del saber (syllabus)		
El docente transcribe las competencias específicas del saber que están consignadas en el syllabus del saber.		
4. Contenido temático		
Se consignan los contenidos imprescindibles para que el estudiante alcance las competencias propuestas para cada tema, la comprensión del tema y la formación del futuro subteniente. Obedecen al plan de estudios de la Facultad. Según las necesidades de la Fuerza, el ejercicio de revisión y actualización de los temas es permanente, pero cualquier modificación de contenidos debe ser propuesta por los docentes para ser llevada a Consejo de Facultad. Algunas preguntas claves para determinar los contenidos temáticos de la guía de estudio son:		
a. ¿Los contenidos abarcan los temas dispuestos en el plan de estudios? b. ¿Los contenidos son indispensables, es decir, esenciales para alcanzar las competencias generales y específicas fijadas en el syllabus? c. ¿Los contenidos son suficientes para la comprensión del saber? d. ¿Los contenidos responden a los avances del campo profesional y/o disciplinar?		

<p>Estrategias pedagógicas utilizadas por el docente para desarrollar el tema: Hace referencia a los recursos didácticos usados por el docente para lograr la comprensión del tema, hacer del estudiante sujeto activo en clase y garantizar que alcance las competencias propuestas para cada tema mediante videos, ensayos, análisis, conversatorios, ejercicios tipo situación continuada con situaciones reales o ficticias y lecturas previas.</p>
<p>Tiempo: Corresponde al tiempo en horas de trabajo presencial por cada tema.</p>
<p>Competencias que desarrolla el tema: Por cada tema, el docente selecciona las competencias del Proyecto Educativo del respectivo programa, en las dimensiones del ser, convivir, saber y hacer que impactan en el saber y que los estudiantes deben alcanzar al término del semestre.</p>
<p>Comentarios del estudiante sobre el tema: El estudiante, en este espacio, formula preguntas, consigna anotaciones que considere sensibles acerca del tema o las lecturas de la disciplina o campo profesional, es decir, plasma reflexiones que le permitan construir su propio conocimiento.</p>
<p>Lecturas obligadas: Son lecturas del campo disciplinar y/o profesional impuestas por el docente, de las que se desprenden trabajos en horas de clase y estudio independiente, mesas redondas, paneles de discusión, exposiciones, conversatorios, etc.</p>
<p>Lecturas recomendadas: Son lecturas sugeridas que complementan la información referente al campo disciplinar o profesional.</p>
<p>1. Resumen del docente para la evaluación final</p>
<p>Este campo contiene actividades que le permitan al estudiante prepararse para el examen. Talleres, mapas mentales, mapas conceptuales, mentefactos, resúmenes argumentativos, ensayos, crucigramas, repasos guiados por el docente, ejercicios en plataforma Blackboard, simulación de exámenes, etc.</p>
<p>2. Recursos bibliográficos</p>
<p>Deben corresponder al campo disciplinar o profesional. Además, contribuir a desarrollar en el estudiante el gusto por la lectura, las competencias de Expresión Oral y Escrita, Curiosidad Intelectual, Razonamiento Crítico y Abstracción, así como el Análisis de Situaciones Complejas. Preguntas claves para justificar la inclusión de las fuentes bibliográficas en la guía de estudio:</p> <ol style="list-style-type: none"> ¿Cubren los temas indispensables propuestos en el contenido temático? ¿Se refieren a la disciplina o campo profesional pertinente al saber? ¿Están actualizadas? ¿Invitan al estudiante a desarrollar la comprensión de lectura? ¿Son de fácil consulta para el estudiante? ¿Pueden ser usadas como lecturas previas e introductorias a la clase?
<p>FIRMA Y POSFIRMA DEL DOCENTE</p>

Fuente: elaborado por los autores.

Reflexión final

Este escrito es una síntesis de la reestructuración curricular del programa de Profesional en Ciencias Militares, que expresa una nueva mirada y un accionar educativo hacia la formación de un oficial del Ejército Nacional. Es resultado del

trabajo cooperativo e interdisciplinario que ha permitido el alcance de una coherencia pedagógica, con criterios y posicionamientos comunes en la comunidad académica de la Esmic, de tal manera que se constituye en un referente para las escuelas de formación y capacitación de la Fuerza.

Lo más importante es que contribuya a la formación integral de los subtenientes que se desempeñarán como comandantes, instructores, administradores y líderes promotores y defensores por convicción de los Derechos Humanos y del Derecho Internacional Humanitario.

Referencias

- Bravo, N. H. (2006). Competencias proyecto Tuning-Europa, Tuning-América Latina [documento en línea]. Recuperado de http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/capacitacion_docente_2semestre_2007/competencias_proyectotuning.pdf
- De Zubiría, J. (1999). *Los modelos pedagógicos*. Bogotá: Magisterio.
- Enríquez Martínez, A. (2009). *De las competencias, al centro de evaluación*. Cali: Universidad del Valle.
- Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic]. (2018). *Proyecto Educativo del Programa “Profesional en Ciencias Militares”*. Bogotá: Facultad de Ciencias Militares.
- Maldonado, M. (2002). *Las competencias, una opción de vida*. Bogotá: ECOE.
- Maldonado, M. (2006). *Formación basada en competencias*. Talca: Proyecto Mesesup.
- Maldonado, M. (2008). *La formación basada en competencias en la educación superior*. Bogotá: ECOE.
- Ministerio de Defensa Nacional. (2008). *PESE: Plan Estratégico del Sistema Educativo de Las Fuerzas Armadas 2007-2019*. Bogotá: Pro-offset.
- Ministerio de Defensa Nacional. (2010). SEFA: *Lineamientos Curriculares de las Fuerzas Militares*. Bogotá: Imprenta y Publicaciones FF. MM.
- Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (s. f.). *Propuesta de lineamientos para la formación por competencias en educación superior* [documento en línea]. Recuperado de www.mineduacion.gov.co/1621/article-261332.html
- Posner, G. (1998). *Análisis del currículo*. Bogotá: MacGraw Gil.
- Sistema de créditos académicos. (10 de noviembre de 2001). *Al Tablero*, 10. Recuperado de <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-87727.html>
- Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. Talca: Proyecto Mesesup.
- Tobón, S. (2008). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica [documento en línea]. Recuperado de <https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/Tobon-S.-Formacion-basada-en-competencias.pdf>.
- Villa, A. & Poblete, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Mensajero. Recuperado de www.relint.deusto.es/TuningP

SEGUNDA PARTE

Educación científica, tecnológica e investigativa:
estudios y propuestas

Las percepciones en la educación científica, tecnológica e investigativa. El caso de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”¹

Martha Hortensia Arana Ercilla

La percepción nace como la música de un piano donde el sonido (la metáfora que representa la percepción) está generado por las cuerdas del piano (las propiedades intrínsecas), cuyo orden está especificado por la activación de las teclas (los sentidos). Llinás (1999, p. 105)

Introducción

A manera de introducción y motivación al lector de este escrito, se cita una nota publicada en internet por *Ojo Científico* denominada “Diez mitos sobre el programa espacial de Estados Unidos”, que muestra percepciones sobre la ciencia astronáutica que no corresponden con la realidad de los avances que esta ha realizado. Entre ellos,

las personas creen que el 24 % del presupuesto público va a la NASA. En verdad, se gasta menos del 1 % del presupuesto general del Estado. [...] Durante los años noventa, la NASA destruyó sus propias sondas espaciales a Marte por fallos técnicos. No tardaron en surgir afirmaciones acerca de que los *aliens* las destruyeron, o la propia NASA para encubrir evidencias de una civilización extraterrestre. (Vásquez, s. f.)

¹ Este trabajo fue publicado como artículo científico en la *Revista Científica “General José María Córdova”*, 8 (8) (2010), por el Grupo de Investigación en Ciencias Militares, conformado por Martha H. Arana Ercilla (PhD), María Inés Pérez (MSc) y los estudiantes de la Esmic Jhon Henao López, Juan Mejías Cuartas, Andrey Pulido González, Daniel Pulido Rincón y Javier Quezada Rubio. El escrito es uno de los resultados de investigación del proyecto “La educación científico-tecnológica del cadete a través del desarrollo de estrategias de formación por competencias de investigación”.

El propósito de este escrito es presentar los resultados de un estudio que analizó las percepciones de la ciencia, la tecnología y la investigación en estudiantes de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic). Específicamente, se caracterizan y dirimen las relaciones que las percepciones establecen entre las comprensiones y las actitudes, por un lado, y los comportamientos de los cadetes cuando hacen su investigación para el trabajo de grado, por otro. El análisis de las percepciones sobre la ciencia, la tecnología y la investigación de los estudiantes contribuye a establecer las limitaciones reales que existen en la educación científica, tecnológica e investigativa para el desarrollo de la formación integral del profesional en ciencias militares.

En ese sentido, se debe destacar que algunos de los resultados que se exponen en este capítulo han sido abordados como problema de investigación en los otros trabajos del libro. Asimismo, en conjunto, los hallazgos han hecho posible que la Esmic cree las estrategias pedagógicas para que los futuros oficiales del Ejército Nacional desarrollen competencias de investigación acordes con las necesidades del desarrollo científico y tecnológico de las ciencias militares que requiere el país para su defensa y seguridad nacionales.

Respecto al proyecto de investigación que soporta este trabajo, denominado “La educación científico-tecnológica del cadete a través del desarrollo de estrategias de formación por competencias de investigación”, se debe señalar que pertenece a la línea de Formación Militar del Cadete. El tema principal del proyecto es la educación científica y tecnológica y su objeto de estudio es, esencialmente, el desarrollo de estrategias de enseñanza-aprendizaje para la formación por competencias de investigación.

La educación científico-tecnológica en la formación de los futuros oficiales es necesaria para sustituir la visión, ingenua y optimista, sobre la ciencia y la tecnología, por otra que corresponda a los requerimientos del mundo actual. De esta manera, ellos estarán en condiciones de contribuir, desde la investigación científica, al desarrollo tecnológico y la innovación, al avance del desarrollo económico y social del país y a la seguridad nacional, tanto en las épocas de conflicto como en la de paz. Igualmente, existen otras razones que justifican la utilización de estrategias de formación profesional y ciudadana con los estudiantes de la Esmic en el campo de la ciencia, la tecnología y la investigación, como son, por ejemplo, las siguientes: la necesidad de comprender y apreciar el impacto y las consecuencias del desarrollo tecnológico; la participación en las políticas públicas; la responsabilidad social frente a los cambios que se están presentando en materia medioambiental, deontológicos, entre otros, y también el desarrollo del pensamiento innovador, divergente, interdisciplinario y complejo del futuro oficial del Ejército Nacional de Colombia.

Como se ha argumentado a lo largo del libro, la formación integral nace de un aprendizaje basado en sólidas concepciones científicas que fundamenten y cambien las posiciones tradicionalistas, positivistas, algunas posmodernistas y pragmáticas en la investigación e innovación del ejercicio profesional. Enseñar a pensar se relaciona con la resolución de problemas, la creatividad y la concepción filosófica y epistemológica con fundamento en la ciencia; por lo tanto, en la conceptualización de la ciencia, la tecnología y la investigación es necesario destacar su pertinencia social, de tal manera que se cuente con las herramientas de análisis para interpretar la tecnociencia en la sociedad actual y, asimismo, desarrollar un pensamiento científico y técnico con capacidad para determinar y solucionar problemas.

En concordancia con este planteamiento, en la práctica de los procesos educativos existen dos razones que justifican el desarrollo de estrategias coherentes de educación científico-tecnológica para la formación integral:

- Fomentar imaginarios de la ciencia y de la tecnología, de acuerdo con las concepciones y paradigmas adquiridos en la formación, que incidan en la interpretación y comprensión de los procesos investigativos y su relación con la educación.
- Actualizar los diseños curriculares en concordancia con los cambios científico-tecnológicos y sociales de hoy, así como repensar su incidencia educativa para adecuar los modos de actuación profesional —en este caso específico— de los estudiantes de la Esmic.

En este contexto, el contenido de la formación se refiere a la cultura que debe alcanzar el estudiante de la Esmic para ejercer adecuadamente su función como profesional militar en la sociedad, el cual no solo abarca los conocimientos científicos y tecnológicos relacionados con el objeto del saber y del saber-hacer específico, sino que también implica la cultura general como resultado de una sólida educación científico-tecnológica. Esta última se entiende como el proceso continuo de adquisición de conocimientos teóricos y prácticos, así como la formación de valores relacionados con una práctica tecnocientífica que propicie, igualmente, una actitud crítica sobre los aspectos contradictorios de la actividad científico-tecnológica y de otras formas de actividad social.

De acuerdo con lo anterior, contribuir al desarrollo investigativo del estudiante de la Esmic también significa formar en ellos una imagen actual e integrada de la ciencia, la tecnología y la investigación en relación con la sociedad, de tal manera que comprendan que la investigación es parte importante de sus funciones

como futuros oficiales del Ejército Nacional de la República de Colombia. Por esta razón, precisamente, una condición necesaria para lograr que los cadetes aprendan a hacer una investigación de calidad en su trabajo de grado y en su futuro ejercicio profesional es conocer cuáles son sus percepciones sobre ciencia, tecnología e investigación, interrogante que se responde en los siguientes apartados.

Consideraciones teóricas

La investigación se enmarcó en los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), los cuales permitieron asumir posiciones epistemológicas, axiológicas, sociológicas y pedagógicas contrarias al tradicionalismo, positivismo y a algunas corrientes posmodernistas. Los investigadores asumieron este enfoque por las siguientes razones: (1) La errada separación entre la cultura socio-humanista y la científico-tecnológica en la formación profesional; (2) el constante batallar entre los críticos de las llamadas dos “culturas”, que se manifiestan en el desprecio, de unos, hacia las ciencias sociales y las humanidades y, el de los otros, hacia las ciencias naturales y la tecnología; (3) el desconocimiento y desinterés por los avances científicos y tecnológicos; (4) la incapacidad para integrar los conocimientos; (5) la comprensión de la ciencia y la tecnología a partir de concepciones empírico-analíticas y posmodernistas, y (6) el interés en implementar una formación que sustituya el ingenuo y acrítico optimismo o pesimismo acerca de la ciencia, la tecnología y la investigación, por una actitud que valore el quehacer científico enfocado a la sociedad. En consecuencia, el enfoque de investigación buscó eliminar la división de las llamadas “dos culturas” para comprender que la ciencia y la tecnología son resultado de la actividad humana y, por lo tanto, de la sociedad en conjunto.

Por su esencia, los Estudios CTS son una expresión de la dinámica e interactividad de la ciencia, la tecnología y la sociedad, y buscan evidenciar su presencia en todos los aspectos de la vida humana. Igualmente, fundamentan una nueva visión de estas que supera la imagen tradicional, intelectualista y neutral, para lo cual destaca su naturaleza social. Así pues, los Estudios CTS promueven una nueva imagen de la ciencia y la tecnología —denominada “Imagen CTS” (real o integrada)—, en la cual estas se consideran fenómenos sociales que inciden, en gran medida, en la teoría y la práctica de la educación científico-tecnológica de hoy día.

En el mismo orden de ideas, para aprender sobre ciencia hay que superar, entre otros aspectos, algunas dificultades intrínsecas al sistema de representaciones que se emplean en la vida cotidiana y que impiden asimilar fácilmente los conceptos, los procedimientos y las teorías científicas. En este sentido, Pozo y Gómez (1998)

señalan que “formarse científicamente requiere tenacidad, esfuerzo y paciencia para construir un sistema de representaciones que permita albergar y emplear el contenido conceptual de las teorías científicas” (Pozo & Gómez, 1998, p. 65).

Respecto a las percepciones de la ciencia y la tecnología se debe indicar que refieren a un saber informativo y de significación que llega al sujeto como reflejo de la realidad a través de la actividad social, es decir, a través de los medios masivos de comunicación, la educación, y la vida cotidiana (Acevedo, s. f.). Igualmente, para Arana et al. (2005), las percepciones de la ciencia y la tecnología se agrupan de la siguiente manera:

- Las que diferencian a la ciencia y la tecnología a partir de: la racionalidad teórica e instrumental; su dependencia de los propósitos sociales y, también, la actividad concreta del científico y el tecnólogo que las aplica.
- Las que integran a la ciencia y la tecnología desde un enfoque lineal del desarrollo del conocimiento que dice ir de la teoría a la práctica o, como un todo, a partir de su interdependencia en la sociedad —tecnociencia—.

En este contexto, el interés de la Educación CTS en la investigación es desarrollar el pensamiento creativo, divergente, crítico y complejo. Significa evaluar contextos; valorar impactos; interpretar y resolver problemas con diferentes alternativas, y valorar la realidad desde diferentes dimensiones, por lo cual, necesariamente, pretende y requiere de una cultura integral. Arana (2005), por su parte, considera que la educación científica y tecnológica desde un enfoque CTS debe ser abordada desde tres procesos:

- *Proceso de aprendizaje.* Se encuentra asociado al conocimiento, la historia y la actualización de este; a la capacidad de realizar juicios valorativos; al estilo de pensamiento creativo, autónomo y divergente, así como al desarrollo y aplicación del método científico, la comunicación y el lenguaje científico, de tal manera que permitan a los sujetos desarrollar el pensamiento para comprender e intervenir en la realidad.
- *Proceso de formación profesional.* Este debe ser la continuación del anterior, pues se relaciona con la utilización y desarrollo de la ciencia y la tecnología *para y en el* ejercicio profesional; al saber-hacer; al descubrimiento; la invención; la innovación y la responsabilidad social.

- *Proceso de asimilación de la ciencia y la tecnología.* Se centra en el desarrollo del modo y la calidad de vida; el consumo y uso adecuados de los avances tecnológicos que influyen en la vida cotidiana. Igualmente, se asocia con las actitudes, comportamientos y participación ciudadana en políticas sociales, educativas y científicas.

Estos procesos constituyen un todo y deben ser significativos en la formación profesional, lo cual demanda, naturalmente, una enseñanza y aprendizaje que se asienten en el sentido y asimilación social de la ciencia y la tecnología, pues estos permiten el cumplimiento, coherente y responsable, de la función ciudadana ante las políticas, normas y modos de vidas imperantes en la sociedad a través del uso de los avances científicos y tecnológicos.

De lo anterior se infiere que el contenido de la formación profesional se refiere a la cultura que se debe alcanzar para el ejercicio profesional y su estructuración. Por lo tanto, la cultura científico-tecnológica es la forma en que se organiza y desarrolla la teoría y la práctica de la ciencia y la tecnología en su relación con otras formas culturales. Es decir,

[e]s el proceso que parte de la asimilación de los resultados de prácticas precedentes, para la creación de nuevos conocimientos, métodos, metodologías, técnicas, sistemas organizativos y valores. Es el modo de despliegue histórico de dichas experiencias, avances y desarrollos, que permite la elección de alternativas para dar respuesta a las necesidades de cada sociedad en un contexto específico. (Arana et al., 1999, p. 247)

Las percepciones en el conocimiento de la realidad

Según se expuso, los Estudios CTS conforman un conjunto de proposiciones teóricas y prácticas entrelazadas con los campos de la investigación, el desarrollo tecnológico, la política pública y la educación. A su vez, estos se encaminan, por una parte, a lograr una comprensión social de la ciencia y la tecnología, y, por otro, a una actualización y una “alfabetización científica y tecnológica” que desarrolle el interés por dicha comprensión. Asimismo, buscan una valoración de estos conocimientos que permita su consumo, desarrollo y aplicación adecuados a las necesidades sociales de cada contexto, lo cual conlleva un cambio de la imagen tradicional e intelectualista de la ciencia e instrumental de la tecnología —que aún persiste—. Por esta razón, el objetivo principal de estos enfoques forjar una educación científica y tecnológica que permita la intervención social acorde con el mundo contemporáneo.

Ahora bien, dado que las percepciones y las imágenes son un tema debatido a través de la historia de la filosofía, la psicología cognitiva y, hoy día, en la educación y el arte, es necesario analizar cómo las conciben diferentes especialistas. Por ejemplo, para Goldstein (1999),

[u]na de las grandes ilusiones de la vida es afirmar que la percepción es simple [...]. Parece como si solo ocurrieran. Pero la facilidad con que percibimos el mundo oculta una gran cantidad de procesos complejos. El reconocimiento es nuestra capacidad de situar los objetos en categorías que le confieren un significado. [...] La acción sigue a la percepción y al reconocimiento. Algunos autores ven a la acción como resultado de la percepción por su valor para la sobrevivencia. La percepción es un proceso de cambio continuo. (p. 15)

La mente tiene que recoger información y cumplir dos funciones para enfrentarse con el mundo: recoger información y procesarla. En otras palabras, *percepción* y *pensamiento* son procesos que no pueden separarse por la división del trabajo a la que el humano se encuentra acostumbrado. Al respecto, Arnheim (1985) sostiene que

solo porque la percepción capta tipos de cosas, esto es, conceptos, puede el material conceptual utilizarse para el pensamiento; e, inversamente, a no ser que el caudal sensorial permanezca presente, la mente no tiene con qué pensar. (p. 1)

Este autor también analiza por qué predomina una comprensión limitada en la que se asocia la percepción solo a los sentidos y estos son separados de la razón. Arnheim (1985) sostiene que la percepción se debe analizar históricamente a partir de la manera como surge la desconfianza en los sentidos en el pensamiento griego y se separa de la razón y del conocimiento, como ocurrió, por ejemplo, en el caso de los sofistas. En el mismo orden de ideas, el autor afirma:

Por cognoscitivo quiero significar todas las operaciones mentales implicadas en la recepción, el almacenaje y procesamiento de la información: recepción sensorial, memoria, pensamiento, aprendizaje. Esta utilización del término entra en conflicto con aquella a la que muchos psicólogos están habituados y que excluye de la cognición la actividad de los órganos de los sentidos. Refleja la distinción que estoy tratando de eliminar; por tanto, debo extender la significación de los términos "cognoscitivo" y "cognición", de modo que abarquen la percepción. De manera semejante, ¿cómo eliminar la palabra "pensar" de lo que acaece en la percepción? No parece existir ningún proceso de pensar que, al menos en principio, no opere en la percepción. (Arnheim, 1985, p. 1)

Hasta hace pocos años, los filósofos, psicólogos, artistas y educadores, entre otros profesionales, definían la percepción de la mente humana indistintamente

según la corriente teórica en la que se adscribían. Sin embargo, gracias al vertiginoso progreso de la ciencia y su desarrollo práctico, desde los años cincuenta del siglo pasado se ha producido una revolución en la innovación y creación de maquinarias e instrumentos para conocer y analizar el cuerpo humano, en especial el cerebro. Posteriormente, la ciencia dedicó la década de los años noventa del siglo XX a profundizar los estudios sobre el cerebro con el fin primordial de revelar sus procesos y la capacidad que tiene para hacer funcionar el organismo con precisión y orden. En este proceso creciente de investigación, los neurólogos, neurofisiólogos, neurobiólogos y neuropatólogos, entre otros profesionales de las neurociencias, han hecho descubrimientos que, de cierta forma, derrumban gran cantidad de ideas y concepciones erradas que parecían inamovibles y que, además, nunca habían sido comprobadas científicamente. Por ejemplo, la consciencia es un campo en el que se han dado algunos de estos avances:

[L]a consciencia es un estado de la mente subjetivo, cualitativo y unificado, que aporta flexibilidad al comportamiento. Los *qualia* son las cualidades sensoriales que componen la experiencia consciente. Integran una gran cantidad de información con carácter ejecutivo. La consciencia parece radicar fundamentalmente en la corteza cerebral, aunque el tálamo y los sistemas subcorticales de arousal podrían ser necesarios, pero no suficientes, para generarla. El cerebro podría generar consciencia mediante mecanismos de resonancia, sincronización y/o integración funcional de la actividad de las neuronas de diferentes regiones corticales y subcorticales. El cerebro humano podría no haber evolucionado lo suficiente para entender cómo la materia objetiva se vuelve imaginación subjetiva. (Morgado, 2009, p. 251)

Asimismo, cuando se refiere a las percepciones, Morgado (2009) señala:

La mente, una entidad compleja y en cierto modo misteriosa, es lo más familiar y propio que tenemos, aquello con lo que cada uno de nosotros más se identifica. Funciona de tal modo que si abrimos los ojos en un día soleado sentimos que todo el paisaje que contemplamos está lleno de luz. Igualmente, el olor del desayuno matinal nos parece que está ahí fuera, saliendo de la taza de café caliente. Pero lo cierto es que esa luz y ese olor solo existen en nuestra mente, pues son el modo en que el cerebro hace que percibamos las diferentes formas de energía que circundan nuestro entorno. Fuera de nosotros no hay luz, solo energía electromagnética; ni olor, solo partículas volátiles. Es decir, el cerebro crea la mente y nos hace percibir lo que ocurre fuera y dentro de nuestro cuerpo de un modo especial y fascinante que no tiene por qué coincidir con la realidad misma. Ese modo especial no es otra cosa que la percepción consciente y sus contenidos, un fenómeno que, además de dar sentido a nuestra vida, aporta flexibilidad al comportamiento y nos convierte en seres verdaderamente inteligentes. [...] muchos procesos mentales tienen lugar de modo automático e inconsciente, pero la mayoría de ellos, como las percep-

ciones, las emociones o la memoria, tienen también lugar de manera consciente. [...] Cada experiencia consciente, sea simple o compleja, tiene una determinada característica, un modo particular de percibirse, diferente a cualquier otra. No es lo mismo percibir la rojez del rojo que el picante del picor, lo doloroso del dolor que la emoción de un premio, el sabor de una comida, que el malestar de la envidia, el sentir que uno es una persona física, que el estar enamorado, el vivir la realidad presente que el recordarla más tarde, etc. Hasta un águila o un cocodrilo, como cualquier otro animal con capacidad de consciencia, deben tener una percepción particular de ser lo que son y no otra cosa. (Morgado, 2009, pp. 251-252)

Con el paso de los años, los descubrimientos científicos acerca del universo y del cerebro humano han obligado a que filósofos, psicólogos, educadores, religiosos, entre otros, actualicen las percepciones y concepciones del pasado.

Al reflexionar sobre por qué estudiar las percepciones y el significado que tiene este estudio, se encuentra que varias razones apoyan el análisis que se presentó anteriormente, entre otras: por su importancia en la vida; para tener contacto con el entorno y la realidad; para reconocer y accionar en la vida y lograr sobrevivir, y para aprender y desarrollar una cultura.

En este contexto, es necesario plantear la siguiente pregunta: ¿por qué le interesa a la educación el estudio de las percepciones? Las respuestas a este interrogante se pueden enmarcar en seis aspectos: (1) las percepciones son conocimientos que, para su correcta construcción, implican operaciones mentales en la recepción, el almacenaje y el procesamiento de la información como, por ejemplo, la recepción sensorial, la memoria, el pensamiento, el aprendizaje, entre otros; (2) en la ciencia, el aprendizaje es un proceso que va de la apariencia a la esencia, para el científico como un descubrimiento y para el estudiante como un proceso de aprendizaje adquirido a través de la enseñanza; (3) conocer las apariencias permite seguir un camino metodológico hacia la esencia de la realidad; (4) la educación científica y profesional se debe encaminar hacia el conocimiento más esencial del objeto de estudio, parte de las percepciones y sus apariencias; (5) el proceso de enseñanza y aprendizaje comienza en los conocimientos percibidos por el estudiante, y (6) es un acto cognitivo primario de cognición y de conducta para la acción.

Específicamente, las mencionadas "imágenes de ciencia y tecnología" se refieren a los modos de percibir la naturaleza de estos conocimientos y sus interacciones con la sociedad, así como los intereses y actitudes que se denotan en las personas. Estas imágenes tienen tres características fundamentales: (1) se llega a ellas mediante las opiniones que se muestran en el curso de la actividad social; (2) se relacionan con el conocimiento y las actitudes, puesto que se conforman a través de la información y la significación que estas generan en la vida de las personas, y (3)

su contenido se manifiesta como reflejo de la realidad y su modo de percepción a través de las influencias culturales. Estas características permiten afirmar, entonces, que el estudio de las imágenes revela la significación del objeto para distintos grupos en contextos específicos.

Respecto del concepto de *imagen*, Stills (1975) lo define como la “reproducción y representación mental de una cosa. Es el acto, el producto de la imaginación: reproductivas o creadoras. Las imágenes tienen relación directa con lo sensorial, son concretas, se distinguen de los conceptos e ideas”. En consecuencia, la percepción es la consciencia de una sensación. Es un proceso psicofísico por el cual el sujeto transforma las impresiones sensoriales en un objeto sensible conocido. Es decir que la sensación es meramente un proceso fisiológico, mientras que en la percepción influyen todos aquellos elementos del sujeto consciente, como la memoria, la experiencia, los conceptos previos, entre otros. La imagen, entonces, es la reproducción y representación mental del objeto, es el acto, el producto de la imaginación reproductiva o creadora en relación directa con lo sensorial, de tal manera que se distingue de los conceptos.

En contraste, el concepto de *percepción* se entiende como una característica del pensamiento en una etapa o momento de desarrollo del conocimiento. Es, por lo tanto, una comprensión cultural resultado de las relaciones sociales y el aprendizaje que de ellas se deriva.

En este sentido, la ciencia y la tecnología, en cuanto fenómenos sociales, producen percepciones e imágenes que permiten conocer y actuar en el desarrollo científico, tecnológico y social. Particularmente, las imágenes y percepciones producto de la ciencia comenzaron a ser estudiadas en los Estados Unidos e Inglaterra en la década de los años setenta del siglo XX. Algunas de estas investigaciones tuvieron como objetivo medir el grado de “alfabetización científica” —es decir, los conocimientos sobre la ciencia y la tecnología en la sociedad— por medio de encuestas, mientras que otras valoraron las actitudes y los enfoques políticos, económicos y educativos hacia la ciencia y la tecnología.

América Latina también contribuyó al análisis de esta problemática con encuestas que indagaban los sentimientos acerca de la ciencia y la tecnología, la actividad científico-tecnológica y sus repercusiones sociales. Posteriormente, estos estudios se concentraron en analizar las expectativas y temores que producía el desarrollo científico y tecnológico.

En lo que concierne a América Latina, Panamá (2000), Argentina (2003) y Colombia han hecho trabajos recientes en este campo. Colombia, específicamente, ha realizado tres encuestas, en las que se agrupó la población en profesores de ense-

ñanza básica y media, profesores universitarios, profesionales y empresarios: (1) 1994, a través de la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo; (2) 1999, dirigida a la comprensión de la ciencia y la tecnología, y (3) 2004, que tenía por objetivo medir la educación científica y tecnológica de la sociedad colombiana.

Metodología

El diagnóstico se considera la etapa de la investigación en la que, con base en el marco teórico, se precisa el problema objeto de investigación. En términos generales, el diagnóstico se puede describir como el proceso que permite determinar el camino que tomará el trabajo y el medio que muestra el estado actual de un proceso u objeto estudiado. Además, se formula por la necesidad de acceder a los significados y sentidos de los hechos y situaciones en que se involucran los sujetos participantes, ya que permite identificar, por un lado, la interacción y el sistema de relaciones que se establece entre ellos en un acontecimiento determinado o, por otro, las tendencias del comportamiento ante ese acontecimiento. En esa medida, es una reflexión activa y consciente que caracteriza una realidad dada a partir de causas y efectos variados.

Concretamente, para realizar el diagnóstico es necesario definir unos indicadores que describan analíticamente el fenómeno estudiado. En el caso específico de esta investigación, los indicadores se definieron a partir de la lógica de los Estudios CTS y del documento *Resultados de la Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia realizada en Argentina, Brasil, España y Uruguay* (Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior [Redes], 2003). Esta estrategia también fue aplicada en Colombia por Colciencias en enero del año 2004, a partir de tres ejes fundamentales que corresponden a los tipos de relaciones que la sociedad y las personas establecen con la ciencia, la tecnología y la investigación:

- *Interés*. Se trata de indicadores con los cuales se intenta captar la importancia relativa que la sociedad otorga a la investigación científica y al desarrollo tecnológico.
- *Conocimiento*. Se utilizan para examinar el nivel de comprensión de conceptos científicos considerados básicos, así como el conocimiento de la naturaleza de la investigación científica.
- *Actitudes*. Estos comprenden dos aspectos, a saber: (1) las actitudes de la sociedad al financiamiento público de la investigación y, al mismo

tiempo, la confianza en la comunidad científica, y (2) la percepción sobre beneficios y riesgos de la aplicación de la ciencia y la tecnología.

Entre los indicadores de esta investigación se encuentran los siguientes:

- *Indicadores de conocimiento.* Incluyen los temas de comprensión de los términos *ciencia, tecnología e investigación.*
- *Indicadores de actitudes.* Tienen que ver con la relación de la ciencia con la sociedad; la relación de la tecnología con la sociedad, y la relación entre ciencia y tecnología. Asimismo, se refiere al significado, las emociones y los sentidos que se tienen hacia el conocimiento científico, tecnológico y la investigación.
- *Indicadores de interés.* Se orientan a determinar el interés que se tiene hacia las ciencias —específicamente en las ciencias militares— y también la percepción sobre la importancia de la ciencia, la tecnología y la investigación, así como en el desarrollo de la profesión militar.

Una vez fueron definidos los indicadores, se elaboró una encuesta social de percepciones. Este instrumento de investigación es un conglomerado de procedimientos que buscan recopilar, interiorizar y concluir opiniones sobre hechos recolectados de saberes, comentarios y posturas obtenidas del universo poblacional que conforma la muestra que se analiza (Briones, 1987). Con la aplicación de esta metodología, se conciliaron los enfoques cualitativos y cuantitativos expresados en técnicas y pruebas como la escala Likert, el diferencial semántico y las preguntas abiertas con múltiples respuestas.

La encuesta se organizó en las siguientes partes: (1) datos generales, (2) factores que motivan la elección de estudiar la profesión militar, (3) sobre la ciencia y la tecnología; y (4) la opinión personal sobre investigación y metodología de la investigación.

La población de estudio a la que se aplicó la encuesta fueron los cadetes pertenecientes a la Facultad de Ciencias Militares de la Esmic que se encontraban en cuarto semestre en el primer periodo académico del año 2008. La discriminación por carrera de los estudiantes seleccionados se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Número de cadetes por facultad

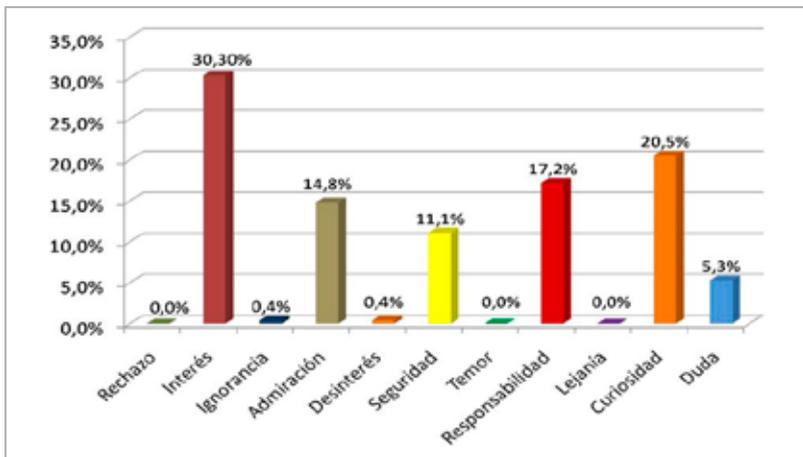
Facultad	Número de cadetes
Derecho	84
Educación Física Militar	20
Ingeniería Civil	32
Total	136

Fuente: elaborado por los autores.

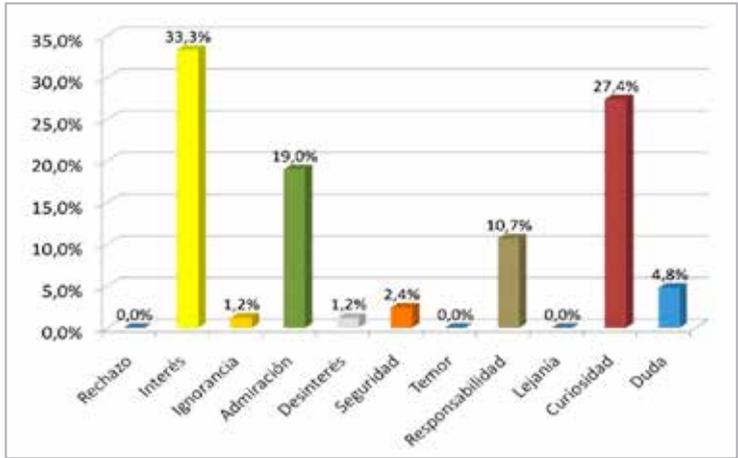
En este sentido, la muestra representa el 43,1 % de los cadetes de la Esmic para ese primer semestre del año en 2008.

Resultados

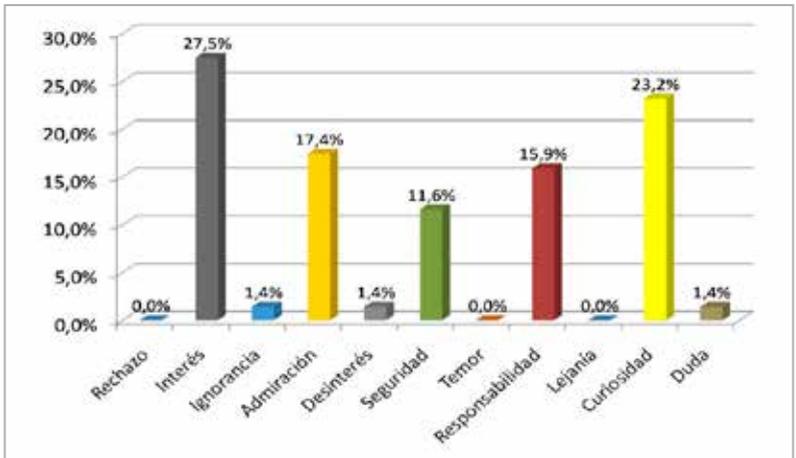
Los resultados presentan algunas de las generalizaciones que hicieron los investigadores sobre las percepciones de los estudiantes de las tres facultades que fueron objeto de estudio. Con base en el análisis de la información recabada con la encuesta sobre la percepción de los cadetes se concluye lo siguiente: en general, se encuentra una predisposición positiva hacia el aprendizaje de la ciencia y la tecnología manifestado, en la mayoría de los casos, con expresiones de sentimiento tales como: interés, curiosidad, responsabilidad y admiración, entre otros. Esto indica que existen condiciones para la investigación científica y tecnológica, tanto en el campo formativo como en el de su futura profesión (figura 1).



1a. Facultad de Derecho



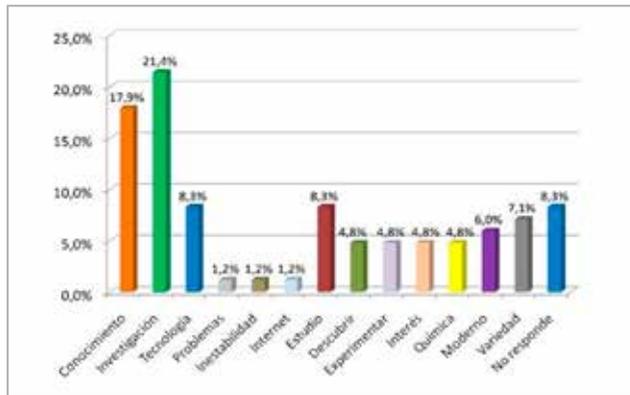
1.b. Facultad de Educación Física Militar



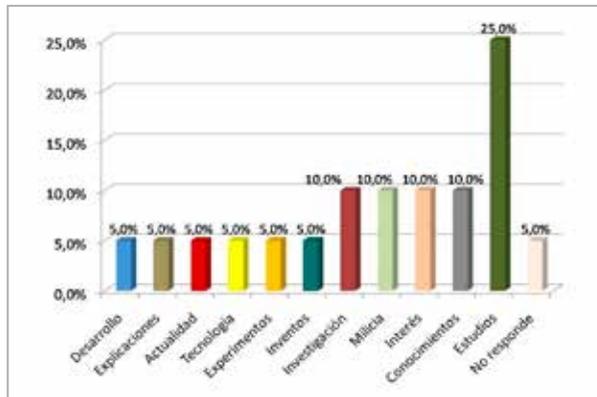
1.c. Facultad de Ingeniería Civil

Figura 1. Sentimientos sobre la ciencia y la tecnología
Fuente: elaborado por los autores.

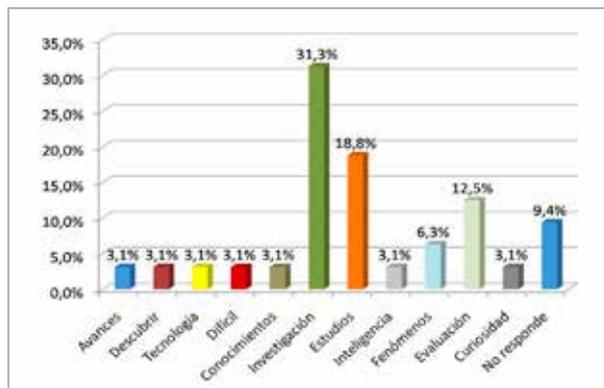
Las palabras con que los cadetes entrevistados identificaron la ciencia son: *investigación, estudio y evaluación*. No obstante, existe una dispersión de palabras que indican la necesidad de precisar los conceptos relacionados con *ciencia* y en particular en el campo de la profesión. Del mismo modo, es muy baja la relación que establecen de la ciencia con los desarrollos e innovaciones tecnológicas y, por consiguiente, con el desarrollo científico-tecnológico en el ámbito militar (figura 2).



2.a. Facultad de Derecho



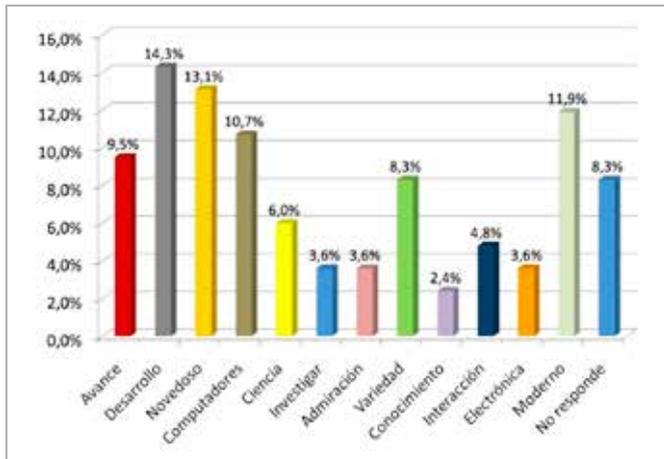
2.b. Facultad de Educación Física Militar



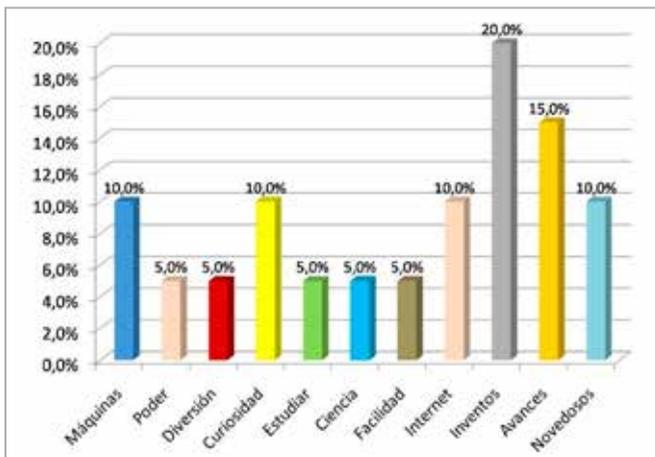
2.c. Facultad de Ingeniería Civil

Figura 2. Palabras con las cuales los cadetes identifican la ciencia
Fuente: elaborado por los autores.

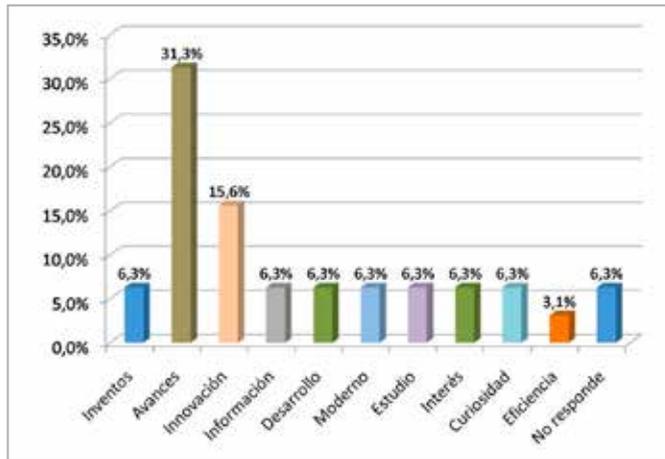
Por su parte, los vocablos con que los estudiantes identifican la tecnología son: *avance, desarrollo e innovación*. Esto muestra que la relacionan principalmente con la aplicación de conocimientos, aunque son bajos los porcentajes que la asocian con la eficiencia. Por tanto, se puede afirmar que los cadetes identifican la investigación solo con la ciencia y no con la tecnología. Es decir, los resultados evidencian que existe una percepción tradicional de la tecnología como aplicación y relacionada con aparatos (figura 3).



3.a. Facultad de Derecho



3.b. Facultad de Educación Física Militar

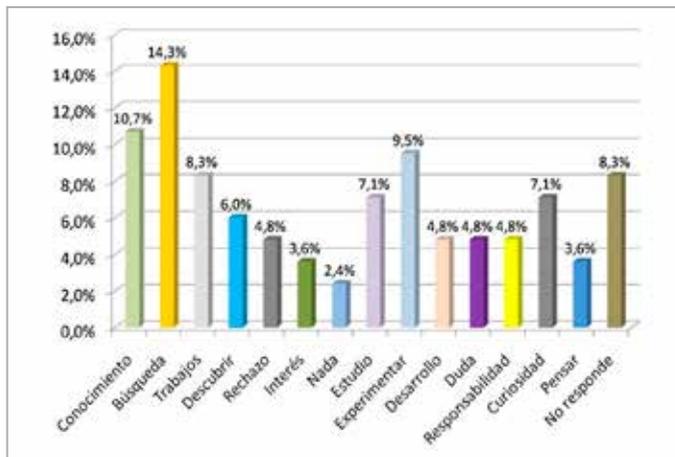


3.c. Facultad de Ingeniería Civil

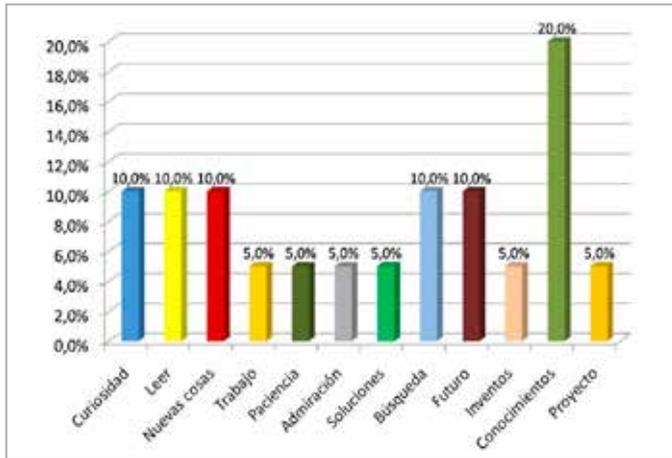
Figura. 3. Palabras con las cuales los cadetes identifican la tecnología

Fuente: elaborado por los autores.

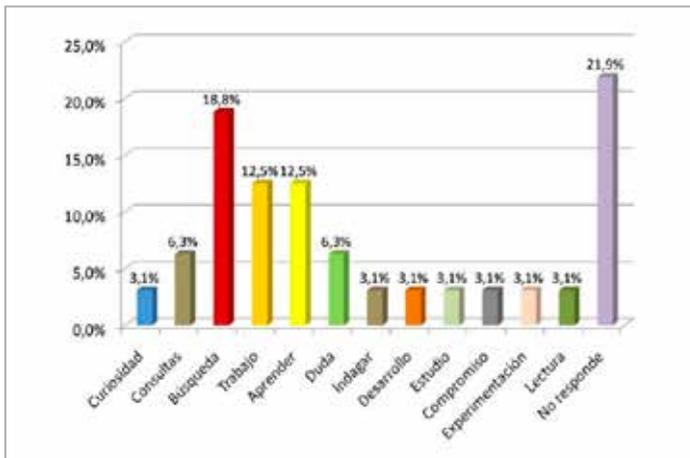
Las palabras con que identificaron a la investigación fueron las siguientes: *búsqueda, trabajo, aprender, conocimiento, curiosidad y duda*. Esto evidencia que la percepción que existe sobre la investigación no es sólida académicamente y menos en cuanto a conocimientos profesionales, puesto que no se mencionan trabajo de grado, proyecto de investigación, solución de problemas, entre otros, lo cual evidencia la limitación de la percepción acerca de la investigación (figura 4).



4.a. Facultad de Derecho



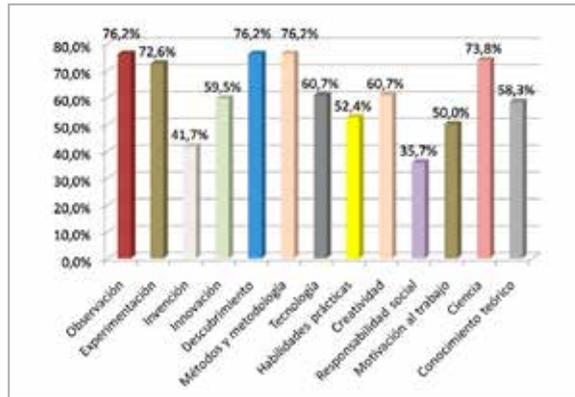
4.b. Facultad de Educación Física Militar



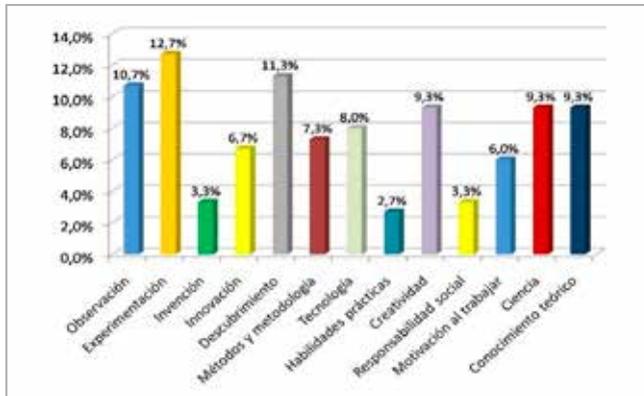
4.c. Facultad de Ingeniería Civil

Figura 4. Palabras con las cuales los cadetes identifican la investigación
Fuente: elaborado por los autores.

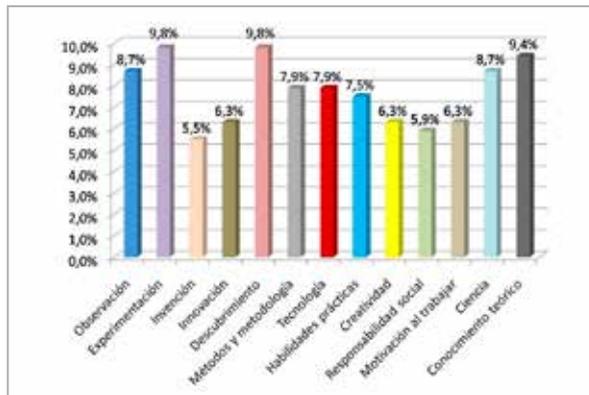
En la sección del estudio que indaga sobre las asociaciones que hacen los estudiantes con la investigación se encontraron términos como *observación*, *experimentación*, *descubrimiento* y *conocimiento teórico*, lo cual indica que la relacionan con la teoría y el método. Este hallazgo es importante, pero limitado, ya que demuestra que los cadetes no relacionan la investigación con la solución de problemas, el ejercicio profesional ni, por lo tanto, con la práctica militar. Es decir, la información describe una limitada actitud hacia la investigación técnica y tecnológica (figura 5).



5.a. Facultad de Derecho



5.b. Facultad de Educación Física Militar

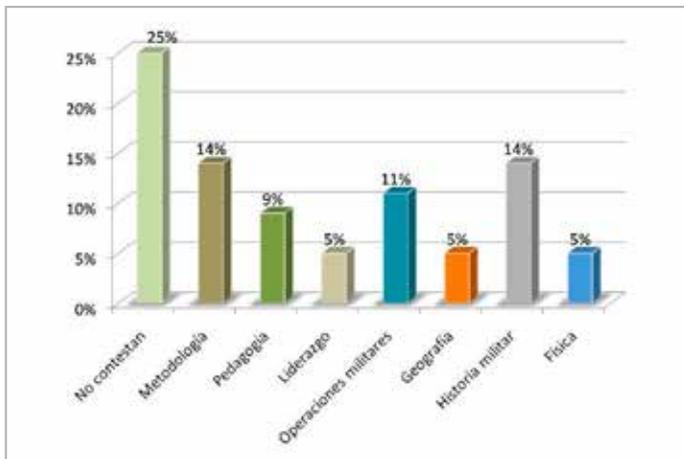


5.c. Facultad de Ingeniería Civil

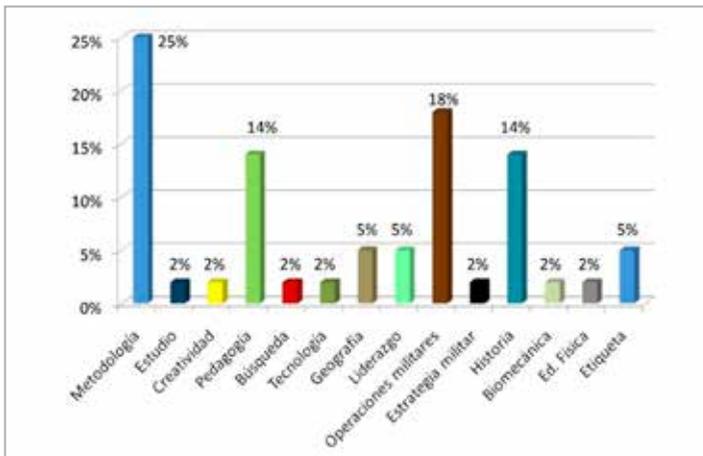
Figura 5. Palabras con las cuales los cadetes relacionan la investigación
Fuente: elaborado por los autores.

En cuanto a la pregunta sobre si los cadetes utilizan la ciencia, la tecnología y el método de investigación científico en la práctica militar (formulada en una escala *nunca a siempre*), se encontró que *casi siempre* emplean la ciencia y la tecnología en la práctica militar, pero solo *a veces* el método científico, lo cual es contradictorio.

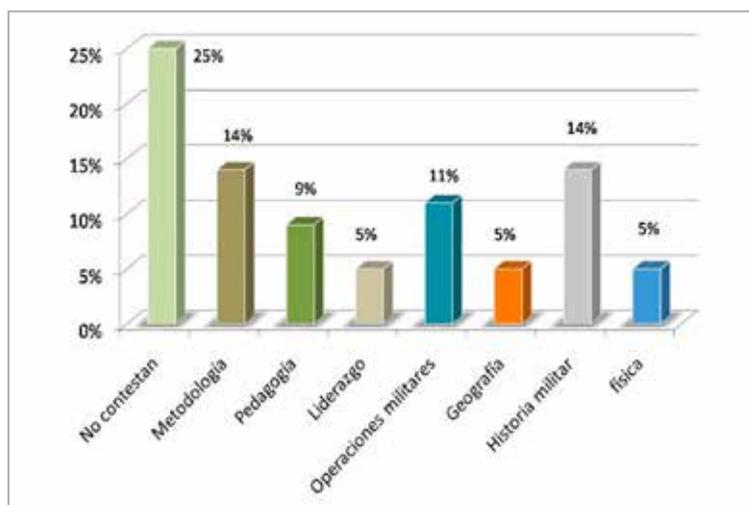
Asimismo, reconocen que entre los saberes que tienen más relación con el desarrollo de la capacidad de investigación se encuentran: Historia Militar, Metodología de Investigación y Operaciones. En este sentido, se debe resaltar que los estudiantes mencionaron pocas asignaturas y que la Metodología de Investigación no obtuvo un porcentaje preponderante (figura 6).



6.a. Facultad de Derecho



6.b. Facultad de Educación Física Militar

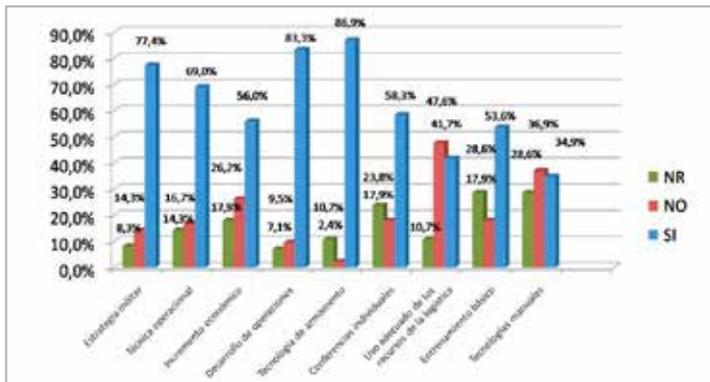


6.c. Facultad de Ingeniería Civil

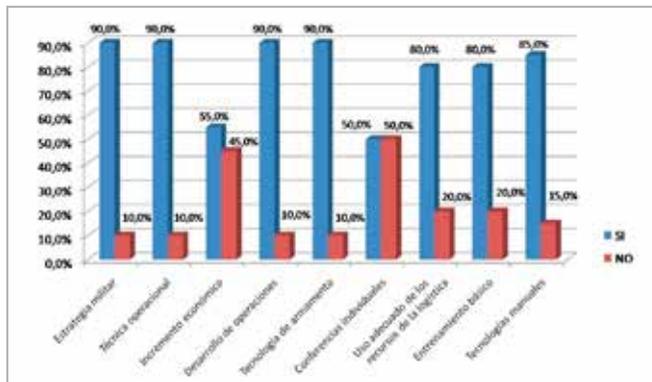
Figura 6. Saberes que desarrollan la capacidad de investigación
Fuente: elaborado por los autores.

En otra sección de la encuesta se solicitó a los estudiantes que identificaran las áreas del conocimiento científico, tecnológico y militar de un grupo de científicos, militares y tecnólogos destacados —los cuales fueron seleccionados previamente—. La información obtenida evidencia que los estudiantes no lograron ubicar las áreas específicas del conocimiento de estas personas, lo cual muestra un desconocimiento de la ciencia, la tecnología y la profesión militar. Esta situación se denomina “analfabetismo científico-tecnológico” y es consecuencia del bajo nivel de lecturas en temas relacionados con la ciencia y la tecnología.

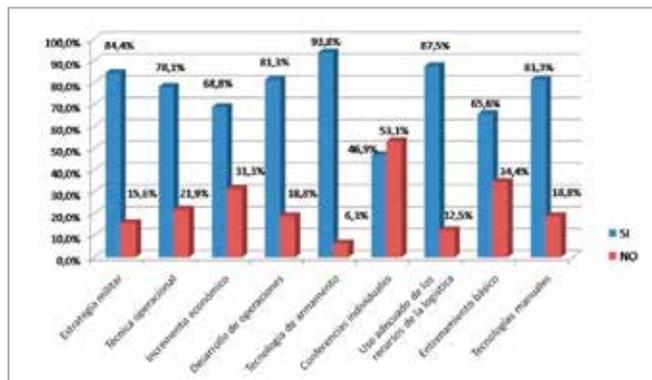
La siguiente pregunta exploró la percepción que tienen los estudiantes sobre la necesidad de incluir la investigación científica en la formación y profesión militar, específicamente en los temas que ellos conocen. Entre sus principales respuestas están la estrategia militar, la táctica operacional, el desarrollo de operaciones, la tecnología de armamentos y el uso adecuado de los recursos de la logística militar. No obstante, llama la atención el bajo porcentaje de los estudiantes que señalaron la necesidad de tener en cuenta la educación científica y tecnológica en la instrucción militar que realizan (figura 7).



7.a. Facultad de Derecho



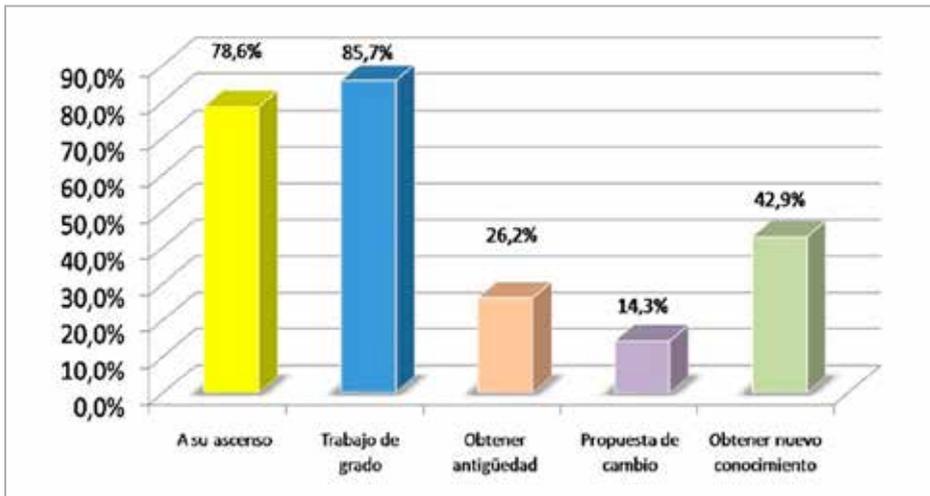
7.b. Facultad de Educación Física Militar



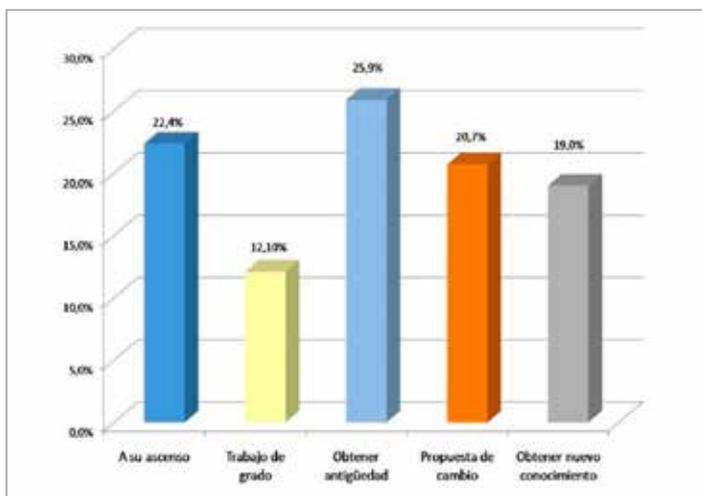
7.c. Facultad de Ingeniería Civil

Figura 7. Necesidad de la investigación científica en la formación y profesión militar
Fuente: elaborado por los autores.

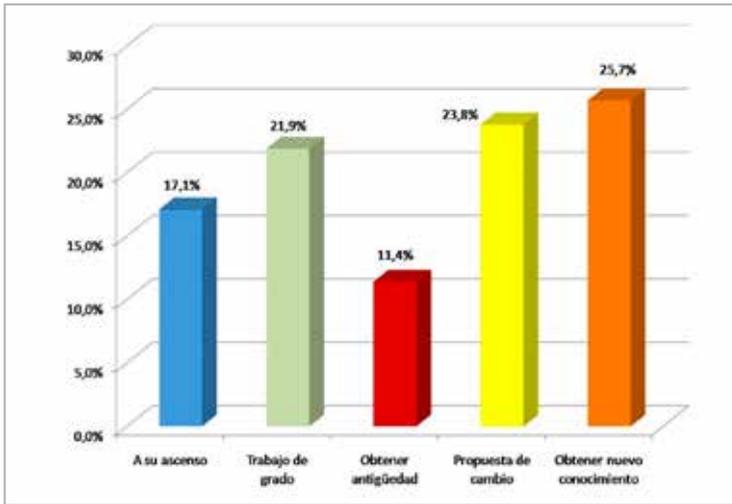
También se indagó la percepción que tienen los cadetes sobre la contribución que hace la asignatura Metodología de Investigación a su formación, con el fin de definir posibles mejoras a la educación científica, tecnológica e investigativa. Así se encontró que los estudiantes destacan este saber como una contribución para la realización de los trabajos de grado, la posibilidad de ascensos y la adquisición de nuevos conocimientos (figura 8).



8.a. Facultad de Derecho



8.b. Facultad de Educación Física Militar

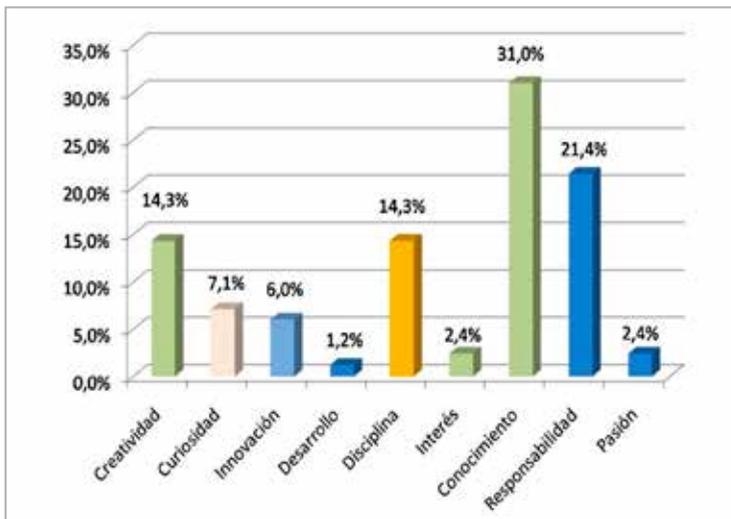


8.c. Facultad de Ingeniería Civil

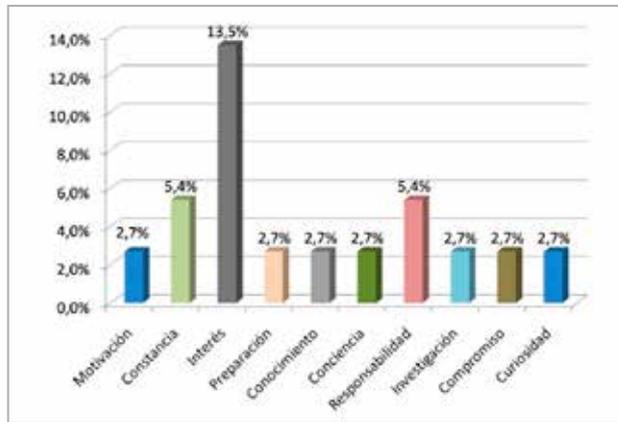
Figura 8. Contribución del saber Metodología de Investigación a la formación de los cadetes

Fuente: elaborado por los autores.

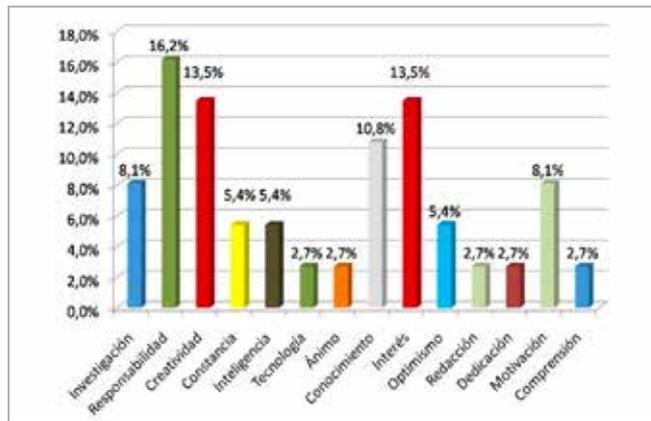
En otra sección de la encuesta se consultó la valoración que hacen los estudiantes de sus fortalezas y debilidades para el desarrollo de sus trabajos de grado. Entre las fortalezas señalaron la responsabilidad, el interés, el conocimiento, la creatividad y la disciplina (figura 9).



9.a. Facultad de Derecho



9.b. Facultad de Educación Física Militar



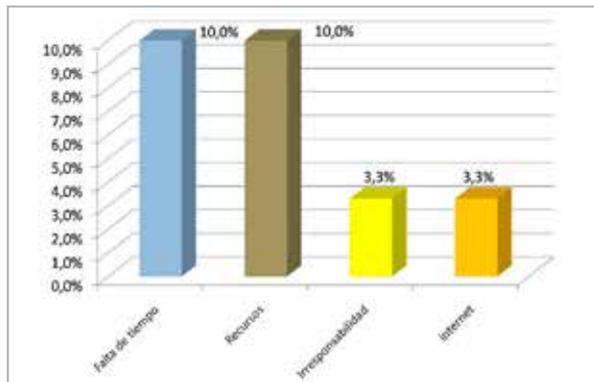
9.c. Facultad de Ingeniería Civil

Figura 9. Fortalezas percibidas de los estudiantes para el desarrollo de su trabajo de grado
Fuente: elaborado por los autores.

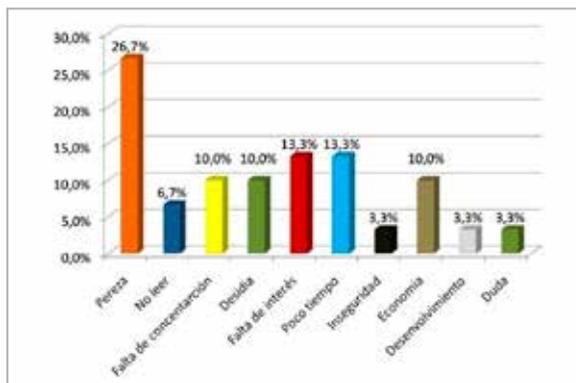
Asimismo, la información recogida evidencia las siguientes debilidades: falta de tiempo, falta de motivación, pereza, desidia y la falta de gusto por el tema. Como se aprecia, estas preocupantes debilidades no concuerdan con las fortalezas que los cadetes identificaron y demuestran que existe un serio problema actitudinal en la realización de la investigación formativa (figura 10).



10.a. Facultad de Derecho



10.b. Facultad de Educación Física Militar



10.c. Facultad de Ingeniería Civil

Figura 10. Debilidades percibidas de los estudiantes para el desarrollo de su trabajo de grado
Fuente: elaborado por los autores.

Finalmente, respecto a la pregunta sobre los cambios que los estudiantes sugieren hacer al método de enseñanza y aprendizaje de Metodología de Investigación, es relevante anotar que la mayoría no la respondió, y que las pocas respuestas señalan la necesidad de crear mayor motivación y dinamización de las actividades académicas. También se reporta que la respuesta de algunos cadetes fue que no proponían cambios en este sentido.

Conclusiones y recomendaciones

Con base en el análisis de la información presentada se concluye que se deben actualizar los enfoques epistemológicos, metodológicos y educativos sobre la investigación, de tal manera que los estudiantes de la Esmic, a través de la formación profesional militar, superen la imagen tradicional de la ciencia, la tecnología y su relación con la sociedad.

Asimismo, resulta importante vincular las competencias investigativas con la formación profesional en el campo militar. Específicamente, ampliar los conocimientos científicos y tecnológicos actualizados a través de la reflexión sobre los desarrollos que tienen lugar en los campos teóricos y conceptuales de las ciencias militares.

También se concluye que la formación integral en la Esmic debe reforzar las relaciones que existen entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y la ética desde el punto de vista de la profesión militar. Además, la práctica en el aula debe incluir estrategias para que los cadetes comprendan la relación entre ciencia, tecnología e investigación, pues esta última es la que constituye, hoy día, la vía más importante del desarrollo del conocimiento, la innovación, la competitividad y el avance en todos los ámbitos, entre ellos el militar.

Todas estas propuestas educativas deben propender por que la investigación esté cercana a la formación del estudiante a través de las ciencias militares. Para lograrlo se plantean dos ideas: (1) urge que los profesores de ciencias militares y los de metodología establezcan vínculos de trabajo académico interdisciplinarios que garanticen procesos reales de formación investigativa a través de asesorías temáticas, y (2) los temas de investigación para el trabajo de grado deben centrarse en el campo profesional en que se forman los estudiantes.

En ese sentido, se sugiere que el proyecto educativo enfatice la relación que existe entre la investigación, el anteproyecto y el proyecto de investigación; entre el diseño, ejecución e informe del proyecto de investigación, y también entre formación investigativa y trabajo de grado. De igual forma, que incluya el tema de

elaboración de presupuestos en el diseño de investigación como una de sus partes esenciales, pues el uso adecuado de los recursos financieros será una constante en el desempeño laboral de todo profesional.

Otra conclusión es que resulta necesario profundizar la diferencia existente entre la investigación científica, técnica y tecnológica en la actividad profesional militar, de tal manera que los cadetes comprendan las distinciones que tienen respecto a los problemas, planteamientos de problemas, diseños de investigación, formas de solución y de presentación de resultados. Igualmente, se recomienda ampliar la divulgación de los desarrollos tecnológicos en el campo militar a los estudiantes.

En cuanto a la ética, los resultados apuntan a que se debe intensificar la educación científica y tecnológica a través de la investigación en los siguientes aspectos: respeto en el manejo del conocimiento, objetividad, cooperación, trabajo en equipo y responsabilidad social.

Respecto a la *Guía de Estudio*, se concluye que es clara y tiene la mayoría de los aspectos que se abordan en el área de Metodología de Investigación en la Esmic, pero debe ser revisada y adecuada a la realidad de la formación profesional militar. Además, es necesario que se complemente con un compendio de textos de diversos autores que permita a los estudiantes, a su vez, conocer otras perspectivas de la investigación y asumir una posición científica propia.

La última conclusión es que se deben desarrollar métodos y técnicas de enseñanza y de aprendizaje basados en recursos técnicos que faciliten la motivación y el interés por la investigación. En este sentido, y teniendo en cuenta las características de los procesos de formación en la Esmic, es importante que se amplíe la bibliografía sobre ciencias militares y las carreras complementarias, de tal forma que los estudiantes tengan a mano la información necesaria para profundizar los sistemas conceptuales que aprenden.

Finalmente, como proyección de esta investigación se propone ampliar y sistematizar el estudio bibliométrico de los trabajos de grado realizados en la Esmic para identificar las fortalezas y debilidades que tienen.

Referencias

- Acevedo Díaz, J. A. (s. f.). Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema [documento en línea]. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo5.htm>
- Arana, M. (2005). La educación científico-tecnológica desde los estudios de ciencia, tecnología, sociedad e innovación. *Tabula Rasa*, 3, 293-313.

- Arana, M. et al. (1999). *Tecnología y sociedad. La cultura tecnológica en el ingeniero y el cambio de paradigma*. La Habana: Félix Varela.
- Arana, M. et al. (2005). *La educación científico-tecnológica para la formación profesional integral de educadores y pedagogos infantiles en las universidades Pedagógica Nacional y Libre de Colombia*. Bogotá D. C.: Centro de Investigaciones Pedagógicas, Universidad Pedagógica Nacional.
- Arnheim, R. (1985). *El pensamiento visual*. Buenos Aires: Eudeba.
- Briones, G. (1987). *Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior [Redes]. (2003). Resultados de la Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia realizada en Argentina, Brasil, España y Uruguay. *Documentos de Trabajo*, 9. Recuperado de <http://www.ricyt.org/interior/biblioteca/docs/percepcion.pdf>.
- Goldstein, E. B. (1999). *Sensaciones y percepciones*. Pittsburgh: Thomson International.
- Llinás, R. (1999). La percepción y el ensueño. *Revista Innovación y Ciencia*, 8 (4), 100-112.
- Morgado, I. (2009). Psicobiología de la conciencia: conceptos, hipótesis y observaciones clínicas y experimentales. *Revista de Neurología*, 49 (5), 251-256.
- Pozo J. I. & Gómez, M. A. (1998). *Aprender a enseñar ciencia*. Madrid: Morata.
- Stills, D. L. (1975). *Enciclopedia Internacional de Ciencias Sociales* (v. 8). Madrid: Aguilar.
- Vásquez, L. (s. f.). Diez mitos sobre el programa espacial de Estados Unidos [información en página de internet]. Recuperado de <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/4906/10-mitos-sobre-el-programa-espacial-de-estados-unidos>

Obras consultadas

- Acevedo Díaz, J. A. (2000). Evaluación de creencias sobre ciencia, tecnología y sociedad en educación. Conferencia impartida en las I Jornadas Universitarias de Nerva: Ciencia, Tecnología y Humanismo en la Sociedad Actual. Concejalía de Educación del Excelentísimo Ayuntamiento de Nerva y Universidad de Huelva.
- Acevedo Díaz, J. A., Vásquez Alonso, A., Manassero Mas, M. A. & Acevedo Romero, P. (2002). Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el cuestionario de opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación de la OEI*. Recuperado de <http://www.oei.es/revistactsi/numero2/varios1.htm>.
- Aguirre Guzmán, G. P. (Ed.). (2005). *La percepción que tienen los colombianos sobre la ciencia y la tecnología*. Bogotá, D. C.: Colciencias.
- Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) & Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (Ricyt) del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Cyted). (2003). Proyecto Iberoamericano de indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación de la OEI*, 5. Recuperado en agosto de 2009, en: <http://www.oei.es/historico/revistactsi/numero5/documentos1.htm>

La formación de valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo en el proceso de investigación para el trabajo de grado: un estudio de caso único¹

Martha Hortensia Arana Ercilla
Vicente Hernán Ibarra Argoty
Carlos Acosta Arévalo

Introducción

El punto de partida de este trabajo es la formación por competencias del profesional en ciencias militares que hace la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic) en todas las áreas del saber propio de esta profesión. En este sentido, los objetivos del Proyecto Educativo del programa Profesional en Ciencias Militares, rector de la formación militar, son:

Formar integralmente a los futuros oficiales del Ejército como líderes comandantes de pelotón, con sólidas competencias profesionales, investigativas y socio humanísticas, así como con profundo compromiso ciudadano y vocación de servicio para el desempeño de su profesión en el contexto táctico terrestre, con actitud innovadora que genere conocimiento pertinente; fundamentados en la ética, en los principios y en los valores institucionales, para contribuir así a la defensa y desarrollo nacional, con el propósito de construir un ambiente de paz y seguridad con total sujeción a la política de Derechos Humanos, Derecho Internacional Humanitario y los tratados internacionales; además desarrollar investigación en el campo de las ciencias mili-

¹ Resultado del trabajo formal de investigación del Grupo de Investigaciones Facultad de Ciencias Militares, conformado por: Martha H. Arana Ercilla (PhD), Coronel Carlos Acosta Arévalo (Esp.), Vicente Hernán Ibarra Argoty (MSc). Asimismo, se destaca la labor que desarrollaron el auxiliar de investigación Emilio Torres Casanova (Esp.) y el estudiante semillero de investigación Cadete Jhon Huérfano Caicedo.

tares en las líneas de educación y formación militar, instrucción y entrenamiento militar y gestión y educación ambiental. (Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic], 2018)

En el marco de este propósito misional, ha habido una preocupación permanente no solo por la formación de las competencias, sino también por su evaluación, lo cual se evidencia en las investigaciones de carácter pedagógico que ha realizado la Facultad de Ciencias Militares desde 2009, entre ellas: “La educación científica y tecnológica del cadete a través del desarrollo de estrategias de formación por competencias de investigación”; “Análisis de las competencias de investigación a través de un estudio bibliométrico de los trabajos de grado”. Los resultados de estos trabajos evidencian que los estudiantes tienen poco interés por el conocimiento, falta de curiosidad científica y de motivación por la lectura. Asimismo, se encuentra que no solo tienen vacíos conceptuales y teóricos en el conocimiento de las disciplinas y de las metodologías de investigación, sino además falencias en la resolución de problemas en contextos reales y dificultades en el acceso a la información. Todos estos aspectos se conectan e interrelacionan con un desinterés por la lectura, el estudio y el conocimiento, cuya principal causa es el escaso desarrollo de competencias en lectoescritura, como lo corroboró el proyecto “Evaluación de competencias transversales de lectoescritura en el área de Investigación en la formación del profesional en Ciencias Militares”.

Otro aspecto que incide en que estos problemas aumenten en los estudiantes son las exigencias sobre su aprendizaje. Dado que la implementación del nuevo enfoque constructivista de formación por competencias es reciente, aún no existe la experiencia ni madurez necesarias para insertarlo en las prácticas de enseñanza-aprendizaje, dentro de un marco históricamente instruccional de corte conductista.

Del mismo modo, en la formación por competencias del futuro oficial del Ejército Nacional de Colombia también influyen los factores que producen cambios en el resto de las profesiones: la profesión militar debe acercarse a la ciencia y la tecnología, lo cual implica flexibilizar la formación y abrirla a nuevas disciplinas y tendencias de manejo de la información y el conocimiento, así esto genere tensión en las costumbres y modelos establecidos en una de las profesiones más antiguas de la humanidad. De ahí que hoy se hable de un militar líder consciente, con sólidos valores, creativo y autónomo en su aprendizaje, con concepciones y doctrinas basadas en principios éticos de Derechos Humanos, actualizado en los avances de la ciencia y la tecnología y con capacidad para integrar grupos de investigación e innovación. En este contexto, el asunto que se plantea es el siguiente: ¿cómo lograr

los cambios necesarios respetando los paradigmas tradicionales (no tradicionalistas) de la formación militar? Estos paradigmas se refieren a la obediencia, el mando, el orden y el control, aspectos que sin duda son parte de su formación, pero que hoy deben ser acompañados y reforzados por la flexibilidad del pensar y actuar, la creatividad, la autonomía y la innovación. Entonces cabe hacerse esta pregunta: ¿cómo trazar esta formación desde polos aparentemente opuestos, pero que, sin duda, son parte fundamental de la profesión militar?

Precisamente, estas preocupaciones son el marco de la investigación acerca de los valores en las competencias del ser y el convivir de la formación militar, en particular de la formación en competencias de investigación y de educación científico-tecnológicas. Por lo tanto, esta investigación busca comprender las relaciones que establecen los estudiantes durante la realización del trabajo de grado, específicamente, la responsabilidad que asumen y la cooperación del trabajo en equipo, a través de dos preguntas problema: (1) ¿Qué comprensión tienen los estudiantes de quinto semestre sobre los valores de responsabilidad y la cooperación en el trabajo de investigación por equipo para la elaboración del trabajo de grado? y (2) ¿qué estrategias pedagógicas de educación en valores para la responsabilidad y la cooperación en el trabajo de investigación por equipo contribuyen desde el enfoque de los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) a la formación investigativa del estudiante de quinto semestre del programa Profesional en Ciencias Militares?

La idea científica que apoya este trabajo es que la educación integral del futuro profesional en ciencias militares exige estrategias pedagógicas de formación por competencias investigativas, las cuales le permiten desarrollar el pensamiento y el comportamiento científico-tecnológico para la investigación e intervención profesional en la sociedad. Asimismo, se considera que, por un lado, la investigación de carácter educativo debe estar cada vez más ligada al aula, pues es allí donde el profesor, a través de su enseñanza y gestión, puede conducir a nuevas propuestas pedagógicas, y, por otro, que los procesos pedagógicos no deben ser unilaterales del profesor al estudiante, sino que se deben orientar hacia diferentes direcciones y relaciones, determinadas por intereses y motivaciones entre los estudiantes hacia el conocimiento, lo cual constituye el sentido central del proceso educativo.

Otra consideración de partida es que los procesos de enseñanza y aprendizaje se producen en ambientes culturales determinados, los cuales se deben tener en cuenta para comprender el proceso educativo y transformarlo. Es decir, el aprendizaje se entiende como un proceso de construcción cultural, de intercambio de conocimientos entre personas y del sujeto en sí mismo, de desarrollo de su personalidad, de las relaciones interpersonales y de la preparación para la vida profesional.

En consecuencia, la educación es, en sí misma, un proceso de investigación en temas como el entorno del aprendizaje, las relaciones que se establecen, los sistemas de conocimientos y los comportamientos que se asumen, entre otros aspectos.

En este sentido, la investigación pedagógica y educativa es uno de los caminos para alcanzar la educación y formación profesional de calidad. Precisamente, esta es una condición de la autoevaluación para el mejoramiento del programa de Profesional en Ciencias Militares a la que esperan contribuir los resultados de esta investigación, fundamentalmente desde la pedagogía y, en particular, desde la educación en valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo —correspondientes a las competencias del ser y convivir— y sus manifestaciones en el proceso de formación investigativa y de elaboración del trabajo de grado.

El proyecto inicia una etapa de investigación pedagógica que se ha denominado “desde y en el aula”, la cual se basa en la observación participante y la intervención en la práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Entrar al aula e investigar “desde y en el aula” es una consecuencia de la preocupación de los profesores y directivos respecto a algunos comportamientos que han observado durante años en los estudiantes, relacionados con los valores de responsabilidad del cumplimiento de las tareas y el trabajo cooperativo en equipo: por una parte está la *pobre iniciativa*, acompañada de una actitud de espera a que el profesor presione sobre las tareas de investigación mediante la nota, la norma y el control, y, por otra, el *desinterés*, manifiesto en la justificación de sus comportamientos en factores externos y no en valores ni principios asociados al ser y el convivir como profesional universitario y futuro oficial del Ejército Nacional. También han notado que la falta de cooperación en los equipos de investigación, así como los conflictos interpersonales que esto genera, llevan a que un estudiante asuma las tareas del resto y rechace al equipo, lo cual incide en la calidad de los trabajos de grado. Estos comportamientos fueron señalados con antelación en los resultados del estudio de percepciones:

Otro aspecto extraído de la experiencia como docentes-investigadores consiste en que permanece una desmotivación y desconocimiento sobre la ciencia, la tecnología y la investigación, en relación con las necesidades de la profesión militar, y se mantienen las percepciones tradicionales sobre estas ya estudiadas (Arana & Pérez, 2009), las que a su vez tienen una fuerte incidencia en las actitudes y comportamientos ajenos a valores éticos de la formación profesional, a la convivencia y a la vida en general. Así mismo, en el proyecto “Evaluación de competencias transversales de lectoescritura en el área de investigación en la formación del profesional de ciencias militares”, se denota que existen debilidades en los niveles de lectura y escritura, que determinan el avance del proceso de investigación y la calidad del trabajo de grado. (Acosta et al., 2011)

Esto reafirma que los estudiantes tienen debilidades en el desempeño de las competencias de investigación. En especial, se destacan dos aspectos: (1) su comprensión tradicional de la ciencia y la tecnología crea limitaciones epistemológicas, metodológicas y éticas, las cuales se conjugan con (2) un nivel de lectura fundamentalmente literal que restringe e impide el desarrollo adecuado del trabajo de grado. Conscientes de esta situación, en el año 2012 la Esmic definió un proyecto de investigación el propósito de:

[o]bservar y participar en el proceso de enseñanza y aprendizaje del saber de Metodología de Investigación, para así identificar las percepciones, comprensiones, concepciones, actitudes y comportamientos, sobre los valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo. Se trata de una investigación participante, de estudio de caso, para lo cual el equipo de investigación previamente diseña con rigurosidad el montaje del *syllabus* correspondiente, que permita a través de las temáticas a desarrollar, evidenciar aspectos de conocimiento y comportamiento de los estudiantes acerca de lo investigado, así como las relaciones que se establecen, permitiendo conocer el proceso de formación investigativa, con el propósito de fortalecer las prácticas pedagógicas para la formación por competencias del ser y el convivir, a través de estrategias de educación en valores.

A su vez, los objetivos de la investigación fueron los siguientes:

Diseñar el triple diagnóstico de valores de responsabilidad y trabajo en equipo, desde y sobre la base de la investigación participativa y de estudio de caso, en el proceso de formación de Metodología de Investigación, para un grupo de estudiantes de quinto semestre, en el segundo periodo de 2012; identificar los significados de los valores de responsabilidad y cooperación para el trabajo en equipo de estudiantes de quinto semestre, en el proceso de investigación, para la elaboración del trabajo de grado; y definir estrategias pedagógicas de educación en valores para la responsabilidad y cooperación en equipo, de estudiantes de quinto semestre en el proceso de investigación para la elaboración del trabajo de grado.

Fundamento epistemológico

El fundamento epistemológico de la investigación es el paradigma integracionista del conocimiento, o *unidad del conocimiento*, el cual procede de las tendencias actuales sobre la convergencia y complementariedad entre las diferentes disciplinas científicas o sistemas de conocimientos: entre la ciencia y la tecnología a través de la tecnociencia, y entre la ciencia, la tecnología y las humanidades. De esta forma se

excluye el enfoque de las llamadas “dos culturas”² y se sustituye por la denominada “tercera cultura” (Brockman, 1990)³, una nueva manera de plantear las relaciones entre las ciencias exactas y de la naturaleza con las ciencias sociales y humanísticas, las cuales constituyen en su conjunto parte de la “cultura” (Mosterín, 1993).

Este enfoque es un intento de unificar, integrar y relacionar los conocimientos, lo que para muchos estudiosos es una vuelta a una *unidad del conocimiento* diferente. Es decir, no se trata de una totalidad, sino de aceptar las relaciones que existen entre los conocimientos, los cuales cambian en razón de las necesidades humanas y sociales y de sus propios avances. Dicha perspectiva epistemológica aboga por el reconocimiento de la ciencia y el método científico, no como único, sino como “los métodos científicos” (Pérez, 1998, p. 253), que también cambian, no solo por las diferencias entre los tipos de conocimientos y sus requerimientos, sino además por los cambios que estos producen en las formas de pensar y los medios para hacerlo, como las tecnologías de la información.

En la actualidad, este planteamiento epistemológico constituye una alternativa frente al paradigma “posmoderno”. Este último no reconoce la realidad ni el conocimiento general, solo el singular al sujeto, y comprende el conocimiento como un entramado de “discursos” y “textos”; es decir, tiene un corte subjetivista en el que impera lo relativo (Huxley, 1999, pp. 99-114), de tal manera que niega la ciencia. En contraste, el paradigma del conocimiento que se asume como epistemología de esta investigación plantea la convergencia entre ciencia, humanidades y tecnología (también ciencias técnicas)⁴.

Por consiguiente, la investigación centrada en los valores y la educación en valores se cimienta en la convergencia intercultural entre lo bio-psico-social y lo cultural-educativo-social (Rutter & Watts, 2003, pp. 13-137), descubierta gracias a los avances en los estudios del cerebro, las neurociencias, la biología molecular, la psicología cognitiva y sus explicaciones sobre el ser humano. Asimismo, al negar la

2 El concepto de *dos culturas* fue propuesto en 1959 por Charles Percy Snow (físico dedicado a la literatura) en una célebre conferencia, en la cual diagnosticó, calificó y criticó la separación intelectual y académica entre Ciencia y Humanidades.

3 El término *tercera cultura* fue puesto en circulación por el editor John Brockman a mediados de 1990, con la publicación de un libro en el que muestra las personalidades de científicos destacados como Richard Dawkins, Paul Davies y Steven Pinker, quienes han tendido puentes entre la ciencia y la sociedad.

4 Se trata de una polémica que no es reciente en la epistemología, sino en su denominación como “Tercera Cultura”.

teoría de la excepcionalidad humana, esta perspectiva permite comprender la naturaleza humana como una complejidad entre la emoción y la razón⁵.

Otro fundamento epistemológico de esta investigación es el enfoque filosófico y educativo de la ciencia, la tecnología y la investigación conocido como los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), cuyas principales características se describen a continuación:

- Es crítico con respecto a la clásica visión intelectualista de la ciencia y la tecnología.
- Es interdisciplinario, dada la complementariedad de los conocimientos.
- Es contextual porque la ciencia y la tecnología se interrelacionan y configuran valores en la dinámica de la sociedad concreta.
- Es multifactorial porque promueve el análisis y las soluciones de los problemas científico-tecnológicos —y por tanto profesionales—, teniendo en cuenta la comunión de distintos factores: éticos, ambientales, políticos, históricos, educacionales, económicos, entre otros.
- Es formacional, esto es, encaminado hacia el desarrollo de actitudes responsables en ciencia y tecnología, de manera que promueve una acción social y democrática que involucra la participación pública en la solución de problemas científico-tecnológicos.
- Algunos de sus representantes son Carl Mitcham, Charles Percy Snow, Donella Meadows, Lewis Mumford, Ernst Friedrich Schumacher, Iván Illich, entre otros.

Particularmente, desde los enfoques de CTS en América Latina, el destacado experto en filosofía y epistemología de la ciencia y la tecnología León Olivé Morett (2007) justifica la *tercera cultura* con base en el “nuevo contrato social”:

En los últimos años se desarrolló un modelo no lineal que enfatiza la interdependencia entre las ciencias básicas y aplicadas, la investigación y el desarrollo y la innovación, de modo que el complejo de ciencia y tecnología solo puede funcionar y crecer de manera integral. La innovación tecnológica puede plantear nuevos problemas a la ciencia básica, y el avance de esta puede tener repercusiones inmediatas tanto en las ingenierías como en la propia innovación. Cada sector afecta

5 En este sentido, Schaeffer (2010) plantea el siguiente interrogante: “¿Cómo es posible que los avances importantes en el conocimiento del ser humano aportados por la biología, la neurología, la etología o la psicología no hayan sido acogidos por todos los investigadores en ciencias sociales ni por todos los filósofos y los investigadores en el campo de los hechos culturales como algo que volvía factible el desarrollo de un modelo integrado del estudio de lo humano?” (p. 14).

y depende de los otros, por lo que es necesario apoyar y fortalecer a todos [...]. Pero, además, la ciencia y la tecnología no están aisladas del resto de la sociedad, en realidad están inmersas en ella, por lo que es imprescindible tomar en cuenta el papel de los funcionarios del Estado, de los industriales y empresarios, así como de los ciudadanos en general, ya que en una sociedad democrática todos ellos deben evaluar positiva y negativamente [...]. Esta es una razón fundamental por la cual los tres sectores (Estado, empresario y ciudadanos) deben tener una mejor y más adecuada comprensión de los sistemas de ciencia y tecnología de un país, de una región o del mundo. (Olivé, 2007, pp. 40-41)

Por lo tanto, continúa Olivé (2007), para tomar decisiones son importantes las comunidades científicas, tecnológicas y profesionales, en cuanto representan los intereses de la sociedad. Para este autor, existe un “nuevo contrato social” respecto a la ciencia, la tecnología, la investigación y la innovación que se expresa en el uso de recursos públicos y privados, la existencia de los sistemas nacionales de ciencia y tecnología, la incorporación de las universidades y empresas a dicho propósito. Esto obliga a pensar en políticas públicas que abarquen problemas económicos, de salud, educativos, seguridad, defensa, entre otros, lo cual evidencia la relación de la ciencia y la tecnología con los valores sociales y culturales de la sociedad, tales como la justicia, la seguridad, el bienestar y la sostenibilidad. Por consiguiente, afirma que el nuevo contrato social sobre la ciencia y la tecnología consiste en que la sociedad las sostiene como medios idóneos para satisfacer los valores de desarrollo cultural, bienestar, equidad y justicia social (Olivé, 2007).

En esta misma línea argumental, el autor enfatiza la necesidad de formar nuevos profesionales, científicos e ingenieros, que puedan cooperar y trabajar en equipos interdisciplinarios, con alto nivel de responsabilidad ante el conocimiento y la innovación, así como para gestionar estas actividades intelectuales:

Para cumplir con el nuevo contrato social ya no es suficiente impartir una buena enseñanza básica de los conocimientos científicos ni que solo se popularicen sus contenidos [...]. También se requieren una más amplia y mejor comprensión, y capacidad de evaluación de las virtudes y potencialidades de la ciencia y la tecnología; asimismo se deben conocer e investigar los riesgos de sus aplicaciones y como vigilarlos y controlarlos. (Olivé, 2007, p. 42)

Asimismo, esta perspectiva es coherente con el enfoque epistemológico de la integración, la complementariedad y la complejidad (Morin, 1999), en el cual se considera que el conocimiento debe ser: (1) contextualizado, es decir, un conocimiento que tenga un sentido para quienes lo construyen; (2) global, de modo que aborde, reconstruya e interrelacione el todo y las partes de cada fenómeno

estudiado, y (3) multidimensional, donde se reconozca que el conocimiento es permeado por situaciones sociales, políticas, culturales y económicas, y que a la vez es comprendido de diferentes maneras de acuerdo con el contexto y los sujetos.

De tal manera que la imagen CTS o integrada de la ciencia y la tecnología con la sociedad significa comprender los nexos de estos conocimientos entre sí y con el resto de los conocimientos y prácticas sociales como la política, la economía, la moral, la ideología, por ser parte integrante de ella y de la sociedad. Esta perspectiva no solo desmitifica la ciencia y la tecnología como conocimiento de élite intelectual —de manera que se debe incorporar a la formación y el ejercicio profesional—, sino que además niega la neutralidad que se le atribuye en ocasiones. En definitiva, esta imagen integrada busca sustituir la percepción tradicional de la ciencia que la identifica con el conocimiento verdadero —única explicación de la realidad— y que ha institucionalizado la comunidad científica alejada de los valores, los contextos, la historia y la tecnología como conjunto de artefactos e instrumentos técnicamente eficaces para la manipulación de la realidad.

Precisamente, la comprensión de los valores desde la perspectiva bio-psico-social-cultural de la naturaleza humana (Stevenson & Haberman, 2008) es otro de los enfoques teóricos de esta investigación. Este permite establecer las interrelaciones en los valores entre lo relativo y lo absoluto, lo universal y singular, lo social e individual, lo objetivo y subjetivo; con el desarrollo de la personalidad; el carácter sistémico de estos; así como la relación entre la norma, las virtudes, actitudes y comportamientos; las creencias, experiencias y conocimientos.

De acuerdo con Arana y Batista (1999), los valores

son cualidades reales externas e internas que expresan las cosas, fenómenos y personas, son componentes de la estructura de la personalidad que permiten captar significados reales, a través de los sentidos en la actividad de valoración, y funcionan como filtros en el proceso de socialización, incidiendo así en la función reguladora de la conducta, y en las actitudes hacia el mundo circundante, encaminadas hacia el redimensionamiento humano.

Los valores son saberes del ser humano y parte de la cultura que lo constituye, de su esencia humana, son diversos saber-hacer que se expresan por sus destrezas y capacidades, tanto por predisposiciones biológicas como por desarrollos sociales, y que constituyen la estructura de la personalidad. Los valores son conocimientos y capacidad de conocimiento, y se les relaciona con el desarrollo racional y emocional, intelectual y práctico. En este sentido, Arana y Batista (2009) aseveran que los valores se identifican, manifiestan y estructuran, así:

- *Se identifican con* lo material o espiritual: cosas, hechos, personas, sentimientos y relaciones; con cualidades reales externas e internas al sujeto de significación social. Dicha significación social se refiere al redimensionamiento de lo humano; son cualidades de los componentes de la estructura de la personalidad, en cuanto permiten captar los significados a través de la capacidad de los sentidos en la actividad humana.
- *Se manifiestan a través* de la actividad humana, la cual permite interiorizar la realidad y satisfacer necesidades e intereses individuales y sociales; son guías y principios de conducta que dan sentido a la vida hacia la autorrealización, el progreso y el redimensionamiento humano.
- *Se estructuran por* las circunstancias cambiantes de la realidad, por lo que su contenido se puede expresar de manera diferente en condiciones concretas; se jerarquizan en dependencia del desarrollo de la personalidad y del desarrollo social del contexto (figura 1).



Figura 1. Representación para una definición de valores
Fuente: elaborado por los autores.

Finalmente, en relación con lo anterior, el posicionamiento pedagógico tiene como soporte teórico la pedagogía constructivista, desde la pedagogía significativa y el aprendizaje cooperativo estudiado por el profesor Arias (2005), quien señala al respecto:

El aprendizaje cooperativo es una poderosa herramienta metodológica que le va a permitir potenciar situaciones potenciadoras del aprendizaje. [El ambiente de aprendizaje cooperativo se] aquel en el que los estudiantes trabajan en grupos pequeños de manera conjunta, asegurando que todos lleguen a dominar el material asignado. En este ambiente, los estudiantes observan que su meta de aprendizaje es alcanzable sí y solo sí los otros estudiantes de su grupo lo alcanzan. (p. 13).

Metodología

El paradigma de esta investigación es cualitativo-interpretativo, centrado en la investigación participativa, con un estudio de caso. La investigación participativa se fundamenta en la necesidad de influir en los procesos pedagógicos, educativos y de formación profesional desde la investigación, o de comprender que todo proceso de enseñanza y aprendizaje está sujeto al cambio permanente, condicionado por los requerimientos de la sociedad. Esto conduce a pensar que la investigación en el aula se debe dar de manera participativa, crítica, desde la práctica y confrontándola con la teoría, desde grupos interdisciplinarios, que puedan comprender la realidad investigada desde los diferentes planos y ángulos que ella exige. En este caso específico, el equipo de investigación fue integrado por profesionales en ciencias militares, pedagogos y estudiantes cadetes que se identifican con la situación estudiada —que algunos autores denominan “investigación integral” (Rojas, 2000, p. 30)—.

En cuanto a los estudios cualitativos, se puede afirmar que

se limitan a observar y describir los fenómenos. La metodología cualitativa es fundamentalmente descriptiva. Sin embargo, la investigación descriptiva puede utilizar metodología cuantitativa o cualitativa. Los estudios descriptivos, como su nombre lo indica, tienen por objeto la descripción de los fenómenos, se basan fundamentalmente en la observación, la cual se realiza en el ambiente natural de la aparición de los fenómenos. (Bisquerra, 2001, p. 65)

Esta perspectiva se integró a la investigación participativa en lo que el equipo de trabajo denominó “Entrar al aula y mirar desde dentro”. Esto significa que la mirada se dirige a los procesos de aprendizaje que los estudiantes desarrollan en su formación investigativa de quinto semestre, que tiene como propósitos fundamentales el aprendizaje de competencias de investigación asociadas a la metodología y los marcos de referencia.

Por esta razón, el centro de la investigación es el estudio de caso, entendido como “un método de investigación para el análisis de la realidad social de gran importancia, y del desarrollo de las ciencias sociales y humanas, y representa la forma más pertinente y natural de las investigaciones orientadas desde una perspectiva cualitativa” (Bisquerra, 2001, p. 66). Concretamente, en este trabajo se hace un *estudio de caso único* porque está relacionado con las características de la formación profesional. Asimismo, es inductivo por su método, que formula algunos elementos generalizadores, aunque este no es el centro de la investigación.

Desde esta orientación metodológica se determinó aplicar un *triple diagnóstico participativo* (Arana et al., 1999), que tiene como objetivo principal obtener y

valorar información acerca de los estudiantes, sus ideas, concepciones, sentido de la vida y, por lo tanto, los valores objeto de estudio.

El triple diagnóstico participativo se fundamenta en la pedagogía de la investigación-participativa y ha sido aplicado, sobre todo, en proyectos de trabajo e investigación comunitaria: fue adaptado en 1998-1999 a las investigaciones de la Universidad Tecnológica de La Habana tituladas “Una concepción metodológica de educación en valores para su diseño curricular en las carreras de ingeniería” y “La cultura socio-humanista en la formación del ingeniero”. Posteriormente, fue aplicado en Colombia en el proyecto “Responsabilidad profesional del trabajador social en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca” en el 2005.

El triple diagnóstico participativo contempla los siguientes aspectos:

- El reconocimiento sistemático de la realidad objetiva en que se vive y se actúa, es decir, las circunstancias, el ambiente.
- El accionar o actuar grupal e individual consciente o espontáneo que crea y modifica la realidad, lo que se hace, la práctica.
- La interpretación consciente de la realidad a partir de los valores, ideas, sentimientos, creencias, es decir, lo que se piensa y se dice.

En general, se puede afirmar que mediante el diagnóstico se conoce el estado actual de un proceso u objeto a partir de un ideal predeterminado. En este sentido permite realizar las siguientes actividades: (1) acceder a los significados y sentidos de los hechos y situaciones en que se involucran los sujetos participantes; (2) identificar la interacción y el sistema de relaciones que se establecen entre ellos en un acontecimiento determinado o las tendencias del comportamiento ante ese acontecimiento. El diagnóstico es también una reflexión activa y consciente que caracteriza una realidad dada a partir de variadas causas y sus efectos.

Específicamente, en el triple diagnóstico se busca conocer e interrelacionar la información respecto a los valores estudiados en cuanto a lo que de ellos se piensa, se dice y se actúa (comportamiento), para lo cual es necesario combinar diferentes técnicas de recogida y análisis de información. En este trabajo se emplearon las siguientes: encuesta de percepciones, observación permanente y talleres de encuentro sobre resultados con los estudiantes e investigadores.

A continuación se describe la relación entre estos tres instrumentos. En primer lugar, *la encuesta de percepciones* permite identificar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes sobre los valores estudiados. En segundo lugar, mediante *la observación permanente* se conocen los comportamientos del grupo en el aula, sus

relaciones, comunicaciones, liderazgos, intereses, las estrategias del profesor, de tal manera que se puede describir e interpretar de manera más integral el proceso de enseñanza y aprendizaje. En tercer lugar, *los talleres con los estudiantes* tienen como propósito intercambiar con ellos los resultados y recoger su opinión sobre la síntesis y la sistematización de los observadores, así como los resultados de la encuesta.

Respecto a la encuesta de percepciones cabe señalar que se definió a partir de la lógica de los Estudios CTS y del documento *Resultados de la Encuesta de Percepción Pública de la Ciencia realizada en Argentina, Brasil, España y Uruguay* (Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior, 2003). Con base en ese informe, la encuesta estudia tres ejes que se conectan con la responsabilidad y la cooperación del trabajo en equipo: (1) el interés hacia la investigación y el trabajo de grado; (2) el conocimiento, nivel de comprensión sobre lo que es investigación, trabajo de grado, responsabilidad, cooperación y trabajo en equipo, y (3) los indicadores de las actitudes, a través de la relación de la investigación con la sociedad, relación del trabajo de grado con la sociedad y el sentido y significado de responsabilidad, cooperación y trabajo en equipo.

Asimismo, el instrumento contiene preguntas cerradas o dicotómicas (Rodríguez, 1999, p. 94) y abiertas de libre respuesta, así como de aceptación múltiple o abanico, las cuales se organizaron en cuatro partes: (1) datos generales, (2) factores que motivan la elección de estudiar la carrera de Profesional en Ciencias Militares, (3) sobre la investigación y el trabajo de grado, y (4) sobre la responsabilidad y el trabajo en equipo.

Por su parte, los talleres con los estudiantes para analizar los resultados se realizaron a través de actividades académicas curriculares del *syllabus* del saber de Metodología de Investigación y tuvieron los siguientes objetivos: (1) promover el debate sobre temas relacionados con la investigación, la responsabilidad y el trabajo cooperativo en equipo, como parte de los valores y las competencias de investigación. (2) Dialogar con los jóvenes sobre los asuntos estudiados y hallar en conjunto acercamientos a los problemas y sus posibles soluciones, entre ellos: concientizar a los estudiantes de la importancia que tienen los valores de responsabilidad y trabajo en equipo en el avance del trabajo de grado, a partir de la comprensión de la problemática del grupo, de sus relaciones y su liderazgo individual, así como de la importancia de poseer un proyecto de vida como futuros oficiales del Ejército Nacional. (3) Lograr el protagonismo y la autonomía de los estudiantes en su desarrollo integral, aplicando técnicas de autovaloración y autoanálisis. (4) Caracterizar los problemas de las relaciones interpersonales y grupales, valorando las circunstan-

cias, sus concepciones y su actuación. (5) Valorar la información básica obtenida para así conformar estrategias educativas.

Respecto a la observación participante (tabla 1) cabe mencionar que es uno de los procedimientos más utilizados en la investigación cualitativa. Su principal característica es que el investigador asume diferentes roles, es decir, tiene el doble papel de investigador y participante. En el caso de este trabajo, los profesores investigadores fueron profesores del aula, mientras que el estudiante semillero formaba parte del grupo.

Tabla 1. Formato de observación de campo

Día de clase	Observación general	Responsabilidad	Trabajo en equipo

Fuente: elaborado por los autores.

Para llevar a cabo la observación participante se realizó una planificación rigurosa y concreta en la que las actividades del estudio de campo se integraron al *syllabus* correspondiente al saber de Metodología de Investigación. Asimismo, se construyeron dos guías de observación, una para la observación diaria de campo y otra para hacer el resumen de observaciones por periodos establecidos, con la finalidad de debatirlo en los talleres de socialización.

En el *Anexo A* se presentan las actividades académicas y de investigación que se realizaron en las tres fases de la investigación (tabla 2).

Tabla 2. Fases del proceso de investigación

Fases	ACCIONES
Preparatoria	Diseño del trabajo de campo.
Trabajo de campo	Acceso al campo, recolección de datos.
Análítica	Análisis y valoración de los resultados.
Propositiva	Análisis de los resultados desde una perspectiva teórica para determinar las estrategias pedagógicas de cambio.
Informativa	Elaboración de informe final y socialización de los resultados.

Fuente: elaborado por los autores.

Análisis de los resultados

En este apartado se presentan los resultados de la investigación en cuatro secciones: la primera parte contiene los resultados de los significados y comprensiones de los valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo de los estudiantes de quinto semestre en el proceso de formación investigativa para el trabajo de grado, los cuales se obtuvieron a través de la observación participante y la encuesta de percepciones aplicada. En la segunda parte se presenta la propuesta teórica de un modelo de educación científico, tecnológico e investigativo, desde el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad, al cual se integra la formación de valores desde el modelo de desarrollo de la personalidad profesional; asimismo, se fundamenta conceptualmente una comprensión de la responsabilidad y el trabajo cooperativo en equipo para la investigación y el trabajo de grado. La tercera parte describe la relación que existe entre las categorías conceptuales de *responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo*, por un lado, y las categorías inductivas extraídas de la comprensión que poseen los estudiantes sobre los valores estudiados, por el otro, así como el análisis correspondiente. Finalmente, en la cuarta parte se presenta el diseño de las estrategias de educación en valores de trabajo cooperativo en equipo, como una ilustración de la forma como se pueden desplegar los métodos y las técnicas didácticas específicas.

También se exponen los resultados de la observación de campo, para lo cual se detalla paso a paso el proceso de síntesis de la información y el análisis valorativo. Cabe agregar que esta fase de análisis de la información se hizo con base en la categorización y codificación de los resultados teóricos y empíricos, en un proceso que comprende tres niveles: (1) síntesis de la información, (2) categorización y codificación y (3) identificación de los patrones culturales de los estudiantes, los cuales se manifiestan en las comprensiones que tienen sobre los valores estudiados y en sus comportamientos (tablas 3 y 4). Posteriormente, esta información orientó la valoración de los datos cualitativos obtenidos.

Síntesis de la observación de los valores *responsabilidad y trabajo en equipo*

Con base en esta información, posteriormente se construyó la matriz deductiva para hacer el análisis valorativo de las categorías inductivas a partir de los marcos teóricos y conceptuales de responsabilidad y trabajo en equipo (que se refieren a los principios pedagógicos y axiológicos que se asumen en la investigación). Asimismo, esta matriz deductiva se fundamenta en principios de la educa-

ción en CTI del programa Profesional en Ciencias Militares, en cuanto a los valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo en la formación investigativa. Específicamente, se tuvieron en cuenta diecinueve aspectos:

1. El interés por el conocimiento permanente de las ciencias militares y de la cultura general.
2. La relación entre profesión militar, ciencias militares y otras disciplinas;
3. El desarrollo de la lógica formal, la cual permite pensar metodológicamente y con creatividad interdisciplinaria.
4. La capacidad para identificar, describir, formular, organizar y solucionar problemas desde un posicionamiento social y ético profesional y contextual.
5. La actitud y el comportamiento responsable frente a las tareas militares y académicas.
6. La capacidad de iniciativa y pensamiento propio, el cual se debe conjugar con el cumplimiento del deber profesional.
7. La capacidad de pensar y aplicar lo aprendido en la vida cotidiana como oficial del Ejército y como ciudadano, de tal forma que demuestre continuamente voluntad de servicio a la comunidad como un reto permanente de vida.
8. Ser ejemplo como profesional y ciudadano.
9. El sentido crítico desde el conocimiento científico, ético y profesional, que le permita innovar e integrar lo aprendido a la vida real en concordancia con el contexto social en la que interactúa.
10. Originalidad para la innovación creativa y responsable de proyectos académicos o profesionales, enmarcada en los principios y valores institucionales.
11. La capacidad de analizar y reconocer el valor de la información como fuente de nuevo conocimiento.
12. El sentido ético coherente, desde los valores humanos, que incidan en su desempeño personal y profesional, así como en su proyecto de vida.
13. La voluntad, el rigor y el compromiso consciente para cumplir con las tareas, no obstante las dificultades.
14. La capacidad de utilizar con idoneidad las tecnologías de la información y la comunicación, como herramientas para su quehacer personal y profesional.
15. La capacidad para participar y consolidar hábilmente equipos de trabajo cohesionados, de manera que se definan objetivos colectivos,

roles y responsabilidades para la realización de un trabajo coordinado y cooperado.

16. Desempeñar tareas de trabajo en equipo, participando activamente en los espacios de encuentro del equipo, fomentando la confianza y la orientación hacia las tareas conjuntas.
17. Capacidad de dirigir de forma eficiente los grupos de trabajo en donde interactúa, fomentando el compromiso con la gestión y el rendimiento elevado de cada uno de sus miembros.
18. La capacidad de cogestión en los equipos de trabajo, a través de una actuación proactiva, para lograr la consolidación del grupo y, de esta manera, favorecer la comunicación, la distribución equitativa de tareas y la cohesión del equipo.
19. Delegar adecuadamente responsabilidades para potenciar las capacidades de cada uno de los integrantes del equipo.

A manera de síntesis, a continuación se refieren nueve aspectos del marco teórico y sus categorías deductivas que contribuyen a leer los comportamientos de los estudiantes y analizar las categorías inductivas que se expresan en los documentos de observación y en los resultados de la encuesta:

1. Importancia de las comunidades científicas y tecnológicas para la toma de decisiones en relación con los valores sociales: la formación profesional debe darse a través de equipos multidisciplinarios, cooperativos de trabajo en equipos con alto nivel de responsabilidad ante el conocimiento y la investigación, lo cual implica mejor comprensión de la ciencia y la tecnología y su relación con la sociedad, en cuanto a consecuencias e impactos.
2. El conocimiento contextualizado a la profesión y la sociedad, que exprese un sentido al investigador.
3. El aprendizaje cooperativo, a través de pequeños grupos que impulsan el interés, el liderazgo, la responsabilidad y el cumplimiento entre los integrantes.
4. El interés, la apropiación y la significación del conocimiento y la investigación que realiza, de manera que propicie una actitud crítica, valorativa y transformadora.
5. Una metodología que le permita su accionar investigativo al pensar y actuar prácticamente.

6. Saber identificar problemas, elegir y valorar con responsabilidad y acción colectiva su solución.
7. La responsabilidad para decidir y actuar con conocimiento, corresponsabilidad y satisfacción del deber, teniendo en cuenta las consecuencias de las acciones, con un sistema de valores como: la precisión, la honestidad, entre otros.
8. La corresponsabilidad, que significa una responsabilidad desde diferentes ámbitos: entre el individuo y el grupo, y entre el individuo y la institucionalidad.
9. La responsabilidad como ciudadano, científico y profesional.

Tabla 3. Síntesis de la observación de los valores responsabilidad y trabajo en equipo

RESPONSABILIDAD	TRABAJO EN EQUIPO
<ul style="list-style-type: none"> • En general los estudiantes hacen una reflexión del trabajo hecho en el semestre pasado y admiten que hay falencias. • Se observa que algunos estudiantes, estaban durmiendo o haciendo otra actividad. Cuando la docente solicitó a los grupos el formato 2PI, hubo solamente un grupo que tenía el documento. • Solo dos grupos trajeron libros de consulta, después de que el día anterior la docente les pidió que fueran a la biblioteca y pidieran textos de Metodología. (Esto refleja que no se están cumpliendo oportunamente con las tareas asignadas, teniendo en cuenta que el tiempo es muy corto). No todos los equipos de trabajo están realizando las correcciones de acuerdo a las observaciones que hace la docente. • Se observó que los estudiantes tienen más textos de consulta, 4 grupos de 9 tiene libros, el resto emplean la computadora portátil. • Hoy el docente recibe el trabajo que se dejó el primer día de clase, para evaluar la primera nota (30%), hay varios grupos que no tiene listo el documento o evidencia que deben presentar (ajustes realizados a lo largo de la semana al contenido del formato 2PI). (no cumplimiento a las tareas asignadas). En el 	<ul style="list-style-type: none"> • Se observa en la mayoría de los grupos, que la participación es mínima. • No se identifica aun líder dentro de cada grupo. • Se observa en algunos grupos, que no conocen muy bien la temática trabajada en el semestre pasado, nadie quiere tomar la palabra y hacer planteamientos o comentarios del trabajo desarrollado hasta el momento. • Se empiezan a identificar estudiantes líderes en cada equipo de trabajo, estos estudiantes tratan de proponer soluciones a las dificultades que se presentan en lo relacionado con el tema, la pregunta de investigación y la formulación de objetivos. • Se evidencia al interior de los equipos de trabajo, que después de las observaciones de la docente, los estudiantes inician a revisar el material que han traído al aula. • Se observa que a pesar de que al interior de cada equipo se han distribuido tareas, no hay claridad en los conceptos y esto dificulta el cumplimiento del trabajo.

Continúa tabla

RESPONSABILIDAD	TRABAJO EN EQUIPO
<p>desarrollo de la mesa redonda, la participación de los estudiantes es activa, unos porque verdaderamente consultaron los temas, otros simplemente se limitan a leer lo que encuentran en el momento empleando el internet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Al iniciar la clase, la docente solicita el avance de su trabajo de grado, a través del formato 2PI, allí se evidencia la falta de colaboración entre los integrantes de los grupos de trabajo que han sido formados en el anterior semestre, ya que solo un integrante de un grupo de trabajo presenta dicho documento. • Se observa que hay incertidumbre en el trabajo de grupo hecho en el anterior semestre, ya que, entre los mismos estudiantes, se preguntan cuál es el tema o la línea de investigación que quieren desarrollar en su trabajo de grado. • Se observa que la mayoría de estudiantes del aula no toman apuntes en sus agendas, en especial a lo referente a la metodología a seguir con su trabajo de investigación, mientras la docente explica esto. • Cuando la docente solicita e indaga sobre la tarea de ir a la biblioteca e investigar sobre metodología, solo 3 grupos presentan material bibliográfico, reflejando el poco interés que se tiene a la hora de cumplir con esta tarea por parte de la mayoría del salón. • Se observa que hay incertidumbre en el trabajo de grado, pero no se hace el deber de hacer el debido análisis y las correcciones necesarias al tema de investigación del trabajo de grado por parte de algunos grupos de trabajo. • Se sigue observando la pereza de algunos para no tomar apuntes de clase, y mantenerse conectados a los dispositivos electrónicos. No todos los que tienen estos dispositivos, están conectados con la clase, sino más bien a redes sociales. • Se observa que los estudiantes presentan material bibliográfico, ya que 4 grupos poseen el libro “Metodología de la Investigación”, y además han consultado dicho material, pues su participación es notoria, con buenos apuntes de clase y compromiso a la hora de 	<ul style="list-style-type: none"> • Ya se tiene identificado al líder dentro de la mayoría de los grupos. • Los integrantes de cada equipo de trabajo tienen tareas asignadas y están trabajando en ellas. • Al momento de indagar a los estudiantes sobre su investigación por parte de la docente, se observa que falta liderazgo en algunos grupos para tomar la iniciativa, responder al llamado de participación y delegar en sus otros compañeros de grupo ese trabajo. • Mientras se hace la participación de los diferentes grupos de trabajo, es constante la pereza y el sueño en algunos compañeros, notable para todo el grupo de trabajo, sin embargo, los estudiantes atentos no hacen el más mínimo deber de manifestar siquiera el inadecuado comportamiento a estos primeros, para que lo corrijan. • Se observa mayor interés en la participación de algunos grupos de trabajo, de hecho, se encuentra un liderazgo positivo en ciertos compañeros de estos grupos, al hacerse notar en clase, con apuntes de la investigación, que fue hecha en la biblioteca o por medios electrónicos. • Es evidente el apoyo entre aquellos integrantes de ciertos grupos de trabajo, que quieren determinar con certeza su tema de investigación, su pregunta como su objetivo de proyecto, ya que se evidencia la preocupación y las ganas por superar sus falencias o dudas, en razón al apoyo pertinente y oportuno del docente para atender, guiar y proponer la metodología a tratar. • Se observa que algunos grupos, aún persiste la falta de claridad en la investigación, aun cuando se han delegado funciones al interior del equipo de trabajo, en especial con la utilización de los verbos y la gramática en

RESPONSABILIDAD	TRABAJO EN EQUIPO
<p>sustentar con argumentos sólidos y más estudiados que al principio de semana.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se observa el interés de los diferentes grupos por consolidar su trabajo de investigación con objetivos más claros y coherentes a la Administración Logística. • Se observa mayor toma de apuntes de clase, en razón a las explicaciones y observaciones de la docente. • No todos los grupos de trabajo tienen listo su primer avance para la nota del 30%, en razón a la falta de corrección de los errores o modificaciones en el formato 2PI, lo que evidencia falta de compromiso a la hora del cumplimiento de sus tareas bajo la presión del corto tiempo que se dispone. • La participación de clase, ha aumentado, pero se evidencia en este comportamiento la presión que tienen los estudiantes, por obtener buenas calificaciones, lo cual es aprovechado gracias al incentivo que proporciona la docente por estimular ésta conducta. • La participación en clase se hace bajo material bibliográfico, pero también con material electrónico, lo que evidencia responsabilidad en su trabajo previo de investigar y preparar la clase, bajo los lineamientos pedidos por la docente en la anterior clase. • Persiste el sueño y la falta de interés en algunos segmentos de la clase en solo 3 personas, que pertenecen a los grupos más alejados de la docente. 	<p>la coherencia para formar la pregunta como argumentar el proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se observa mayor compromiso en el trabajo del grupo, al interactuar casi todos sus participantes con ideas, “rutas” de trabajo en la justificación y el porqué de su trabajo grado en base a la Administración Logística. • Se observa que los grupos de trabajo han delegado en una cabeza el proyecto para hacer visible y con argumentos sólidos su trabajo de investigación coherente con la Administración logística, lo que evidencia un liderazgo determinado por los mismos grupos de trabajo, en aquellas personas que mejor se saben expresar y que mejor exponen sus ideas ante el auditorio en pleno. • Se han determinado tareas entre los grupos a la hora de replantear su investigación o corregir su metodología producto de los aportes y conocimientos brindados por la docente. • Algunos estudiantes se “esconden” o disimulan entre sus mismos compañeros de grupo para tratar de dormir, ver el celular, mirar el correo, en ciertos segmentos de clase.

Fuente: elaborado por los autores.

Con base en estas categorías teóricas y en el análisis de la información que arrojó la observación en campo, se encontró que los estudiantes no tienen una actitud consciente respecto al aprendizaje de investigación que se manifieste en los valores de compromiso, rigor, interés y exigencia al profesor, así como en procesos necesarios para cumplir con la investigación y el trabajo de grado como tomar notas, revisar bibliografía, utilizar de forma adecuada las tecnologías de la información y el tiempo de estudio y la biblioteca. Esta situación se evidencia en la pérdida de tiempo para buscar soluciones a los problemas, así como en justificar las dificultades de aprendizaje en factores externos, tales como: la falta de tiempo de los módulos, el atraso en la asignación de un tutor temático, la concentración de los tiempos en

otras actividades importantes, pero que ocupan el tiempo de estudio, entre otras. En contraste, los estudiantes no mencionan sus comportamientos ni responsabilidades individuales ni colectivas, como si todo se fuera a solucionar con el paso del tiempo, lo cual tiene una incidencia en la formación integral de estos profesionales, quienes tienen el deber de proyectar y prever constantemente sus acciones.

En este sentido, se estableció que los cadetes no actúan proactivamente en el ámbito del conocimiento ni de su preparación, no tienen interés en realizar las tareas asignadas ni en organizar sus tiempos para cumplirlas, como tampoco en establecer mecanismos de apoyo institucional y de equipo de trabajo que parta de un liderazgo y participación activa y conjunta. Por esta razón, es difícil que acepten con entereza las consecuencias de sus acciones y actitudes frente al proceso de investigación, de manera que, como se mencionó, consideran que la responsabilidad de sus falencias recae en los profesores, los tiempos o, en últimas, en sus mayores aliados: el sueño y el cansancio.

En consecuencia, se puede afirmar que la falta de responsabilidad de los estudiantes para elaborar el trabajo de grado se entrelaza con su formación militar, por cuanto no han desarrollado completamente valores asociados al cumplimiento de las tareas académicas, como: respeto, honestidad, compromiso, sinceridad, organización, cooperación, trabajo en equipo, entre otros. Al respecto, un estudiante del semillero de investigación hizo la siguiente reflexión en uno de los talleres con el grupo:

Se refleja que en la mayor parte de los grupos no se han establecido los roles de líderes, es decir, no hay cadetes que motiven e impulsen el trabajo de sus integrantes ni corrijan las actuaciones indebidas en el desarrollo de la clase, como dormir o prestarle poca atención a la profesora utilizando el computador.

También se debe anotar que los estudiantes destacaron la falta de tiempo que tienen para su formación académica, en contraste con la práctica militar, específicamente en tareas como el aseo, el deporte, la vigilancia, la preparación militar, entre otros, lo cual, consideran, incide en el cumplimiento de su responsabilidad en el estudio. Sin embargo, esta apreciación es contradictoria con la lógica de organizarse y trabajar en equipo para, de esta manera, racionalizar el tiempo limitado y hacer las tareas correspondientes a su investigación. Es decir, los cadetes no tienen en cuenta que el trabajo en equipo les permitiría racionalizar las tareas de manera cooperada y colectiva, así como aprovechar eficaz y eficientemente los tiempos de estudio independiente y reforzar la práctica del liderazgo compartido.

Con base en los conceptos teóricos descritos (*categorías deductivas*) y en la síntesis de la información recogida en la observación participante (*categorías induc-*

tivas) se construyó la matriz de análisis sobre los *valores responsabilidad y trabajo en equipo* (tabla 4). Antes de presentarla, cabe anotar que el análisis de los resultados, a través de la valoración correlacional entre las categorías deductivas e inductivas, permite establecer la distancia entre el marco teórico-conceptual que define la categoría deductiva, por un lado, y las comprensiones de los estudiantes del grupo, por otro. En esa medida, este ejercicio contribuye a valorar nuevamente las categorías deductivas desde la práctica educativa —es decir, en cuanto a lo esperado— y a pensar en estrategias pedagógicas que permitan desarrollar en los estudiantes la intencionalidad que esta requiere para una formación integral.

Tabla 4. Matriz de relación de las categorías deductivas e inductivas. Valores *responsabilidad y trabajo en equipo*

Ítem	Categorías deductivas	Categorías inductivas
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Actúa con rigor en la ejecución de actividades personales y profesionales consciente de su compromiso como militar y ciudadano. • Reflexiona responsablemente sobre las implicaciones de sus actos y regula sus comportamientos. • Acepta con entereza las consecuencias de sus actos para reorientar sus comportamientos. • Cumple oportunamente con los plazos preestablecidos y con la calidad requerida para el trabajo que realiza. • Identifica con claridad las tareas que requieren mayor dedicación y sabe redistribuir sus tiempos para desarrollarlas adecuadamente. • Tiene una actitud comprometida con las tareas con las que está involucrado. Brinda apoyo, supervisa y se responsabiliza por el cumplimiento de las tareas que ha delegado. • Modifica con buena disposición la organización de sus tiempos para cumplir con las tareas asignadas y delegadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crítica hacia afuera. • Despreocupación en prepararse y tomar notas. • Incumplimiento de las tareas. • Pereza para leer y pensar. • No realiza trabajo colectivo. • Falta de liderazgo en los equipos. • No hay organización en los equipos. • Apariencia de estudio a través de la participación hablada. • Preocupación y no ocupación real. • No existe iniciativa ante la incertidumbre y la duda en el conocimiento. • Pasividad en las actitudes y comportamientos. • Pobre compromiso de búsqueda y solución de los problemas. • Se distrae y tiene pobre atención y concentración. • Se dispersa con facilidad. • No hay interés por el conocimiento, sino por la nota. • Poco interés en la búsqueda bibliográfica y la lectura. • Falsea sobre el estudio independiente. • Uso inadecuado de las tecnologías de la información en el aula. • Responden a estímulos externos y normativos y no de principios.

Ítem	Categorías deductivas	Categorías inductivas
Trabajo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> • Consolida hábilmente equipos de trabajo cohesionados, definiendo objetivos colectivos, roles y responsabilidades para la realización de un trabajo coordinado. • Realiza tareas participando activamente en los espacios de encuentro del equipo, fomentando la confianza y la orientación hacia las tareas conjuntas. • Actúa proactivamente para lograr la consolidación del grupo, para lo cual favorece la comunicación, la distribución equitativa de tareas y la cohesión del equipo. • Dirige los grupos de trabajo de forma eficiente, fomenta el compromiso con la gestión y el rendimiento elevado de cada uno de sus miembros. • Propone y construye éticamente con su equipo soluciones a problemas en diversos contextos. • Delega adecuadamente responsabilidades para potenciar las capacidades de cada uno de los integrantes del equipo. • Muestra permanente capacidad para reformular procedimientos y lograr los objetivos propuestos, con lo cual genera una fuerte adhesión del grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> • No tiene claridad del valor del trabajo en equipo. • Pobre liderazgo en los equipos de investigación que permitan orientar, organizar y delegar tareas en el tiempo. • No tiene interés en ser líder del conocimiento para el trabajo en equipo. • Participación espontánea de los miembros del equipo. • Trabajo grupal, pero no colectivo y cooperativo.

Fuente: elaborado por los autores.

No obstante las categorías inductivas denotan, en su mayoría, aspectos por mejorar en el proceso educativo de los cadetes, se debe resaltar que los intercambios sistemáticos entre los miembros del equipo de investigación —al finalizar cada actividad docente— y entre el equipo de investigación y los estudiantes —en los talleres— produjeron cambios en las actitudes y comportamientos de los estudiantes y del profesor, específicamente en la transformación de algunas de las estrategias de enseñanza en la formación investigativa, situación que se evidenció

en los resultados académicos obtenidos. Por lo tanto, es imprescindible pensar en estrategias de educación en valores que desarrollen la motivación, el interés, el compromiso, el trabajo cooperativo, el uso de tiempo libre, el trabajo en equipo, el liderazgo, entre otras.

LA ENCUESTA

Respecto a la encuesta de percepciones de los valores de *responsabilidad* y *trabajo cooperativo en equipo*, es necesario recordar que fue otra de las técnicas aplicadas en el estudio de campo para identificar —desde lo que se afirma, se dice o se piensa— las categorías inductivas y posteriormente correlacionarlas en dos sentidos:

1. Con las categorías deductivas del marco teórico, referidas a las intenciones y sentidos de la formación en responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo en la formación militar, las cuales se expresan particularmente en la actividad investigativa.
2. Con los significados de las categorías de comprensión inductivas extraídas de la observación en el aula presentadas anteriormente.

Antes de presentar los resultados de la encuesta, a continuación se presenta la su caracterización. La muestra fueron 28 estudiantes, que a su vez son la base de investigación de campo, es decir, el 100 % del análisis de estudio —la población—. De ellos, tres cadetes tienen entre 16 y 18 años de edad, diecisiete —la mayoría de la base—, tienen entre 19 y 21 años, mientras que ocho están sobre los 22 hasta los 24 años.

El 100 % de los encuestados son de sexo masculino, integrantes de la Compañía Reyes. En cuanto a los resultados académicos, el 89 % de la muestra (25 estudiantes) manifestó tener un desempeño sobresaliente en su proceso académico. En resumen, esta información evidencia que el grupo seleccionado para el estudio de caso en el quinto semestre es homogéneo en cuanto a edades, sexo y resultados académicos, lo cual permite comprender otros aspectos que se investigan, como intereses, experiencias académicas, entre otras.

Otro rasgo interesante de la muestra fue las dos razones principales por las cuales los cadetes estudian la carrera militar: por una parte, la vocación militar desde niño, ligada al apoyo e impulso brindado por la familia, ya sea por parte de un familiar militar activo o de la reserva cercano (32 %), y, por otra, servir a la Patria con honor (68 %). Esto quiere decir que la mayoría de los estudiantes manifestaron

razones de vocación social para estudiar la profesión militar. Cabe agregar que el 100 % de la muestra afirmó que tiene interés en continuar sus estudios militares.

El primer resultado de la encuesta trata sobre los significados que tiene para ellos ser profesional en ciencias militares, es decir, oficiales del Ejército Nacional. Las respuestas se categorizaron de la siguiente manera: ejemplo para la sociedad (21 %); manejo de subalternos (7 %); persona íntegra en valores (18 %); profesional con conocimientos militares (54 %). Con base en esta información se puede afirmar que los valores están manifiestos explícita e implícitamente, en cuanto se refieren al ejemplo para la sociedad, a la persona integral y el conocimiento. Es decir que el 93 % de los estudiantes reconoce que la profesión militar exige una formación en valores que los diferencia como personas y profesionales en la sociedad. Esto permite comprender que existen condiciones para la formación integral y, en particular, en los valores de responsabilidad y trabajo en equipo.

Específicamente, a continuación se muestra el orden por importancia que los estudiantes dieron a los valores seleccionados del Proyecto Educativo del Programa (PEP) y de las experiencias educativas del equipo de profesores y semillero de investigación (tabla 5 y figura 2). La escala de valoración fue de 1 a 10 puntos, siendo 1 el de mayor importancia y 10 el de menor. Los resultados que se presentan son solo una selección para esta publicación.

Tabla 5. La importancia del valor *trabajo cooperativo en equipo* para un profesional en ciencias militares

Nivel de importancia del valor del <i>trabajo en equipo</i>	Cantidad	Porcentaje
Nivel 1 (mayor)	2	7%
Nivel 2	5	18%
Nivel 3	1	3%
Nivel 4	1	4%
Nivel 5	5	18%
Nivel 6	6	21%
Nivel 7	2	7%
Nivel 8	3	11%
Nivel 9	1	4%
Nivel 10 (Menor)	0	0%
Ninguno de los anteriores / No o mal marcado	2	7%

Fuente: elaborado por los autores.

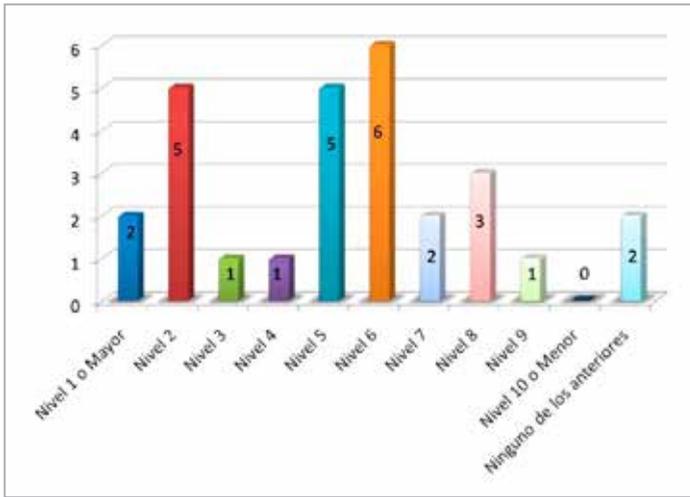


Figura. 2. La importancia del valor *trabajo cooperativo en equipo* para un profesional en ciencias militares

Fuente: elaborado por los autores.

Es decir, solo el 28 % de los estudiantes destacó la importancia del valor *trabajo en equipo* en los tres niveles de mayor importancia (1, 2, 3). A continuación se presentan los resultados del valor *responsabilidad* (tabla 6 y figura 3).

Tabla 6. La importancia del valor *responsabilidad* para un profesional en ciencias militares

Nivel de importancia del valor de la responsabilidad	Cantidad	Porcentaje
Nivel 1 (Mayor)	2	7%
Nivel 2	4	14%
Nivel 3	4	14%
Nivel 4	8	29%
Nivel 5	5	18%
Nivel 6	1	3%
Nivel 7	0	0%
Nivel 8	1	4%
Nivel 9	1	4%
Nivel 10 (Menor)	0	0%
Ninguno de los anteriores / No o mal marcado	2	7%

Fuente: elaborado por los autores.

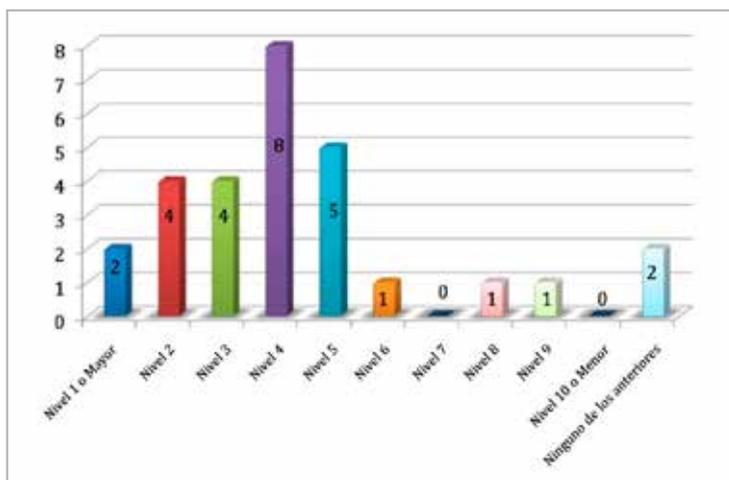


Figura 3. La importancia del valor *responsabilidad* para un profesional en ciencias militares
Fuente: elaborado por los autores.

Como se puede observar, los cadetes atribuyen poca importancia al valor *responsabilidad*, pues solo el 35 % reconoció este valor como de mayor importancia para su formación (niveles 1, 2 y 3). A continuación se presentan los resultados de otros valores que se consultaron en la encuesta (tabla 7 y figura 4).

Tabla 7. La importancia de otros valores para un profesional en ciencias militares

Valor	Porcentaje sobre el nivel 1 (mayor importancia)
Honestidad	11%
Lealtad	11%
Respeto	14%
Vocación de servicio	36%
Comunicación	3%
Amistad	0%
Trabajo en equipo	7%
Responsabilidad	7%
Bienestar	0%
Sumisión	3%
Otros valores no identificados en la lista o mal marcados	8%

Fuente: elaborado por los autores.

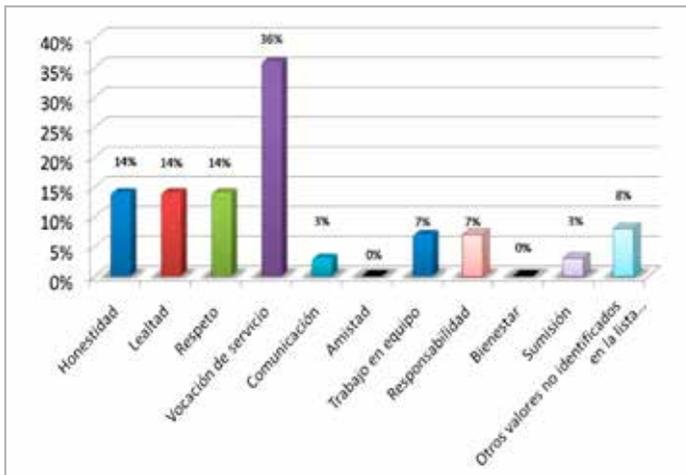


Figura 4. La importancia de otros valores para un profesional en ciencias militares
Fuente: elaborado por los autores.

Analizando los anteriores resultados, se puede afirmar que, en orden de importancia, los valores que deben caracterizar a un profesional en ciencias militares según los cadetes son los siguientes: *vocación al servicio* (36 %), *honestidad* y *lealtad* (11 % cada uno). Se corrobora entonces el bajo nivel de reconocimiento que les dan a los valores de *trabajo cooperativo en equipo* y *responsabilidad* (7 % cada uno).

Asimismo, es importante destacar la dispersión que se encontró respecto a otros valores de la formación militar, como: comunicación, vocación de servicio, respeto, responsabilidad y trabajo cooperativo, lo cual indica que los cadetes no tienen claro su contenido ni su lugar en el cumplimiento de la norma militar y de los Derechos Humanos. Por lo tanto, no comprenden que el valor de vocación de servicio es un sistema de valores integrado por el respeto, la comunicación, el trabajo cooperativo en equipo, la responsabilidad, entre otros, los cuales permiten su coherencia en el comportamiento humano y militar.

Ahora bien, la encuesta también ahondó en los valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo, específicamente respecto a los sentimientos sobre la investigación y el trabajo de grado. Los resultados se exponen en la tabla 8 y la figura 5.

Tabla 8. Sentimientos que causa la realización del trabajo de grado

Sentimientos asociados con la realización del trabajo de grado	Frecuencia	Porcentaje
Rechazo	0	0%
Interés	16	19,27%
Ignorancia	1	1,20%
Cooperación	8	9,63%
Desinterés	0	0%
Seguridad	12	14,45%
Temor	0	0%
Responsabilidad	14	16,86%
Lejanía	0	0%
Curiosidad	13	15,66%
Duda	5	6,02%
Colaboración	8	9,63%
No sabe/no responde	6	7,22%
Total	83	100%

Fuente: elaborado por los autores.

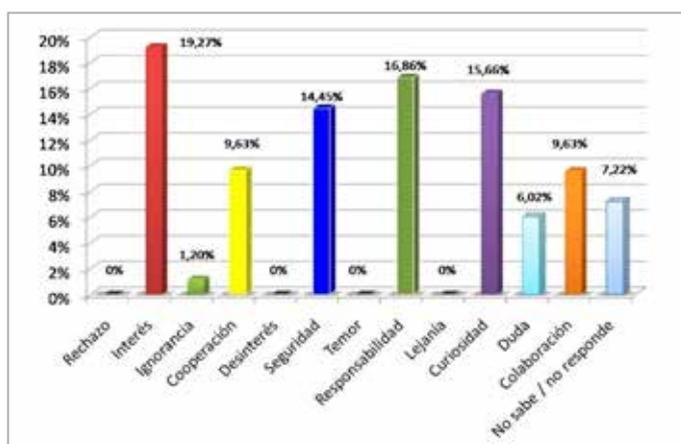


Figura 5. Sentimientos que le causa la realización del trabajo de grado
Fuente: elaborado por los autores.

Estos resultados muestran que los estudiantes asocian el trabajo de grado principalmente con los siguientes sentimientos: interés, responsabilidad, curiosidad y seguridad. No obstante, el sentimiento de colaboración y cooperación solo es reconocido por el 9,6 %. También se debe destacar que la duda, el temor y la lejanía con el trabajo de grado son casi nulos, lo cual significa que los estudiantes se sienten cercanos a hacer su trabajo de grado, un resultado positivo porque constituye una condición para elevar su calidad.

La comprensión de estos resultados se complementa con los obtenidos con la siguiente pregunta, que indagó sobre la percepción que tienen los cadetes sobre la investigación. Con este propósito, se les pidió que relacionaran algunas palabras con el ejercicio investigativo (tabla 9 y figura 6).

Tabla 9. Palabras que los cadetes relacionan con la investigación para el trabajo de grado

Palabras relacionadas con la investigación para el trabajo de grado	cantidad
Observación	15
Equipo de investigación	3
Innovación	3
Tutor temático	3
Bibliografía	2
Creatividad	1

Fuente: elaborado por los autores.

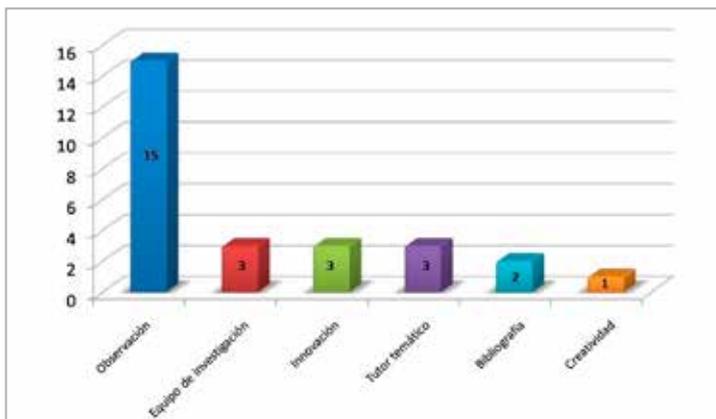


Figura 6. Palabras relacionadas con la investigación para el trabajo de grado
Fuente: elaborado por los autores.

La palabra más frecuente con la que los cadetes identifican la investigación para el trabajo de grado fue *observación*, mientras que *bibliografía* solo fue señalada por dos estudiantes y tan solo uno propuso el término *creatividad* como fundamento en su investigación. Asimismo, es notable que los estudiantes no hayan considerado como significativo el *trabajo en equipo* para la realización de su trabajo de grado. También se debe destacar que los estudiantes tienen una imagen tradicional de la observación, pues está separada de la *bibliografía*, la *lectura* y la *biblioteca*, así como del *trabajo cooperativo en equipo*.

Precisamente este último aspecto es en la actualidad la condición y fuente de la generación de ciencia y tecnología, de acuerdo con los nuevos conocimientos que emergen de los enfoques trans- e interdisciplinarios, en particular de las ciencias militares. Hoy nadie puede concebir la ciencia desde el laboratorio, la observación pura ni los intereses individuales, sino que se debe hacer desde los colectivos, las comunidades científicas y académicas, el uso de las tecnologías, así como desde los intereses institucionales, nacionales y de cooperación internacional.

Este aspecto de la formación investigativa tiene un gran significado en la formación de los profesionales en la sociedad del conocimiento, en la que el valor intelectual implica la capacidad de integrarse a equipos y de poseer una formación integral y a la vez especializada. En esto radica la verdadera importancia de que los estudiantes aprendan a trabajar cooperativamente en investigación, para lo cual es fundamental la responsabilidad.

Por esta razón, la encuesta profundizó en el significado que tiene para los cadetes el valor *responsabilidad*, para lo cual se les pidió señalar los valores que relacionan con ella. Los resultados se presentan en la tabla 10 y la figura 7.

Tabla 10. Valores que los cadetes relacionan con la *responsabilidad*

Valores que los cadetes relacionan con la responsabilidad	Cantidad
Compromiso/cumplimiento/entrega	6
Honestidad/profesional/puntualidad	7
Actitud/sinceridad/sencillez	3
Cumplimiento/respeto/cooperación	4
Lealtad/responsabilidad/respeto	3
Otros	1
No sabe / No responde / Incompleto	4

Fuente: elaborado por los autores.

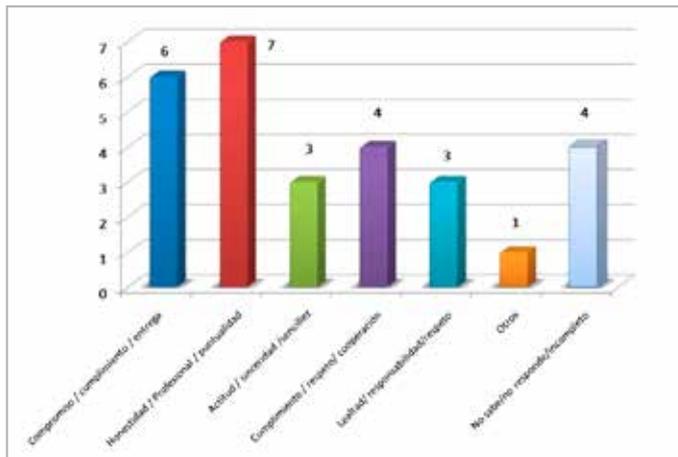


Figura 7. Valores que los cadetes relacionan con la *responsabilidad*
Fuente: elaborado por los autores

Esta información evidencia que los valores más reconocidos por los estudiantes como parte de la responsabilidad son: compromiso, cumplimiento, entrega, ser profesional y puntualidad. Sin embargo, se encuentra que hay gran dispersión en las respuestas y que quedaron por fuera valores que están definidos en el PEP como parte de la formación de los cadetes, como: entereza, dedicación, organización, entre otros. Asimismo, aunque se destaca el lugar que le atribuyen al compromiso, llama la atención que hayan señalado otros valores que no se relacionan con la responsabilidad, como el respeto, la sinceridad, la sencillez, entre otros.

En consecuencia, se puede afirmar que no todos los estudiantes conocen el significado de la responsabilidad ni, en particular, de la responsabilidad ante el estudio, lo cual se expresa en la dispersión de las respuestas. Por lo tanto, se concluye que es necesario trabajar más sobre este importante valor en la formación integral, ya que integra a la mayoría de los valores señalados. En este sentido, se debe señalar que los valores no siempre son apropiados mediante la norma, sino que los estudiantes también deben comprenderlos desde los sentidos y significados que logran a través de toda su formación, para que los sientan, los vivan y los manifiesten en sus comportamientos cotidianos.

Precisamente respecto a este último aspecto, la encuesta indagó la percepción que tienen los cadetes sobre la responsabilidad del profesional en ciencias militares, para lo cual formuló una escala de menos importante a más importante, incluido no sabe / no responde. Los resultados se exponen en la tabla 11 y en la figura 8.

Tabla 11. Percepción de los cadetes sobre los aspectos que determinan la responsabilidad del profesional en ciencias militares

Aspectos que determinan responsabilidad	Calificación				
	0 (Menos importante)	1	2	3 (Más importante)	No sabe / No responde
El trabajo en equipo	0	1	0	27	0
La actitud crítica y propositiva	0	2	17	8	1
El interés por el conocimiento científico y tecnológico	0	1	11	15	1
La preocupación por los problemas nacionales	1	3	12	10	2
Las relaciones personales solidarias	1	4	15	7	1
La capacidad de liderazgo	0	0	3	23	2
La preocupación por el medio ambiente	0	7	17	3	1
La creación de empresas	5	5	9	7	2
La aplicación de las normas	0	2	6	20	0
Los Derechos Humanos	0	3	4	20	1

Fuente: elaborado por los autores.

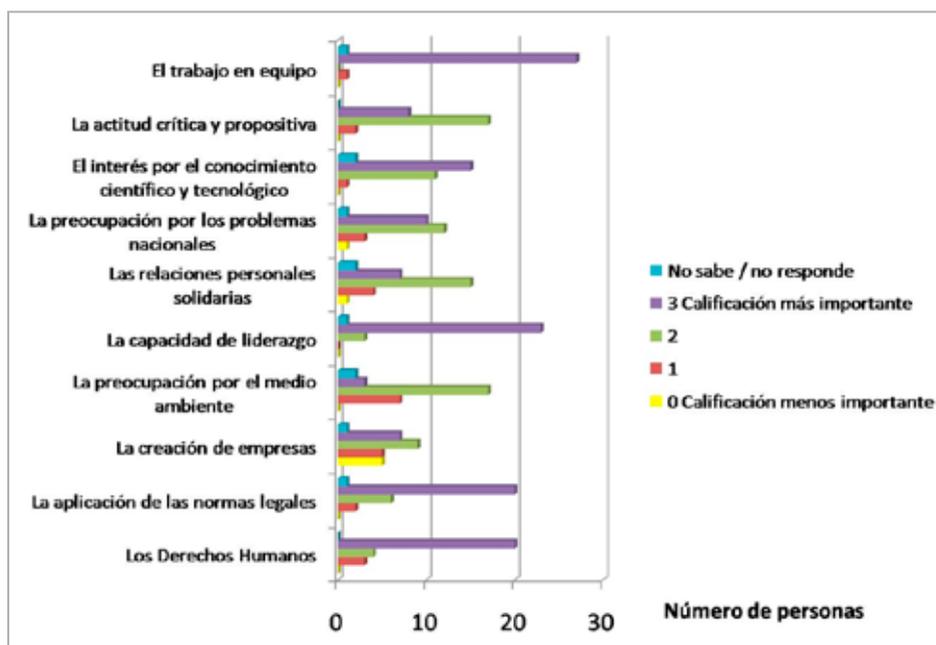


Figura 8. Percepción de los cadetes sobre los aspectos que determinan la responsabilidad del profesional en ciencias militares

Fuente: elaborado por los autores.

Los resultados indican que los 27 cadetes consideran el trabajo en equipo como el aspecto que más determina la responsabilidad del profesional en ciencias militares, le siguen la capacidad de liderazgo (23 estudiantes), los Derechos Humanos y la aplicación de las normas legales (20 estudiantes). Igualmente, se encontró que la preocupación por el medio ambiente obtuvo la segunda calificación más baja (7 estudiantes), seguida por la creación de empresas (5 estudiantes) y las relaciones personales solidarias (4 estudiantes).

En esta pregunta llama la atención que los valores de responsabilidad, tales como el trabajo cooperativo en equipo, el liderazgo y los Derechos Humanos, obtienen una mejor posición en los porcentajes más significativos cuando el estudiante tiene distintas posibilidades de elección para referirse a los aspectos que determinan la responsabilidad del profesional en ciencias militares. En contraste, la creación de empresas y las relaciones solidarias tuvieron las menores puntuaciones, mientras que la preocupación por el medio ambiente fue considerada como un aspecto intermedio en la comprensión de la responsabilidad del profesional.

Por su parte, el interés científico y tecnológico fue seleccionado en la posición más alta por quince estudiantes y en la intermedia por once, lo cual significa que la mayoría de los cadetes (92,8 %) relacionan el conocimiento con su responsabilidad profesional, lo cual es un aspecto positivo para su formación investigativa.

Otro aspecto de la responsabilidad que se investigó con la encuesta fueron las relaciones personales en el colectivo de aula. Específicamente, el instrumento permite valorar lo que estos piensan y afirman al respecto y, posteriormente, establecer la correlación con lo que se observó en sus comportamientos. Los resultados de este ítem se presentan en la tabla 12 y en la figura 9.

Tabla 12. Percepción de los cadetes sobre las relaciones personales en el aula basadas en la responsabilidad individual y colectiva

Aspectos	Sí	No
Conversamos sobre la realidad del país.	21	7
Estudiamos en equipo colaborativamente.	14	4
Nos preocupamos por la situación académica de los demás.	12	16
Asistimos a las tutorías para profundizar los aprendizajes.	13	15
Utilizamos en forma adecuada nuestro tiempo de estudio independiente.	15	13
Entregamos las tareas asignadas en el tiempo y forma exigidos.	19	9
Debatimos contenidos polémicos en clases con respeto por la diferencia de opinión	18	10
Utilizamos la crítica colectiva como método para resolver los problemas.	21	7
Nos interesa participar en los semilleros de investigación.	18	10
Colaboramos en la solución de los problemas personales de los integrantes del aula.	17	11

Fuente: elaborado por los autores.



Figura 9. Percepción de los cadetes sobre las relaciones personales en el aula basadas en la responsabilidad individual y colectiva

Fuente: elaborado por los autores.

El análisis de los resultados asociados con el comportamiento grupal que manifiestan los estudiantes sobre la responsabilidad en el colectivo de aula se puede dividir en dos planos: (1) las relaciones que se establece en el colectivo para el colectivo y (2) las percepciones del colectivo acerca de su nivel de responsabilidad colectiva en el aula. Por lo tanto, en el valor de responsabilidad, visto desde las relaciones que se establecen en el colectivo para el colectivo, se destacan los siguientes aspectos positivos: se conversa de la realidad del país (21 estudiantes); se debaten contenidos polémicos con respeto por la diferencia de opinión (18); se utiliza la crítica colectiva como método para resolver los problemas del grupo (21 estudiantes), y se colabora en la solución de los problemas personales de los integrantes del aula (17) —no obstante, este último aspecto tiene 11 estudiantes que no están de acuerdo con que así sea—.

Adicionalmente, en relación con este plano de la responsabilidad del colectivo para el colectivo, se debe mencionar que hay un criterio que los cadetes señalan como negativo: no se preocupan por la situación académica de los demás (16 estudiantes). Ahora bien, sobre la responsabilidad vista desde las percepciones del colectivo acerca de su nivel de cumplimiento de las tareas de estudio como responsabilidad colectiva se encontró lo siguiente: 24 cadetes afirman que estudian en equipo colectivamente, lo cual contrasta con resultados anteriores; 19 estudiantes aseguran que sí entregan las tareas asignadas en el tiempo y forma exigidos por los profesores, mientras que 18 jóvenes están interesados en participar en los semilleros de investigación. Asimismo, 15 estudiantes señalan que no asisten a las tutorías para profundizar aprendizajes, y casi la mitad de los estudiantes (13) afirman que no utilizan de forma adecuada el tiempo de estudio independiente, resultados que son contradictorios con lo que afirman en otros resultados y con lo que se observó en sus actitudes y comportamientos. En estas respuestas se observa que el valor de responsabilidad aún es poco comprendido en las tareas cotidianas de la vida como estudiante, puesto que las apreciaciones que hacen los estudiantes del grupo en el cumplimiento de sus deberes estudiantiles están muy divididas.

En el siguiente ítem de la encuesta se recogió información sobre la comprensión que tienen los cadetes de la responsabilidad del trabajo en equipo como parte de la ética profesional. Para esto, se les solicitó que, según sus conocimientos de la ética militar, marcaran *sí* o *no* a algunas afirmaciones que considerara ciertas sobre la responsabilidad del trabajo cooperativo en el equipo de investigación. Los resultados se muestran en la tabla 13 y la figura 10.

Tabla 13. Aspectos evaluados sobre la ética del profesional militar en relación con la responsabilidad del trabajo cooperativo en el equipo de investigación

Aspectos por evaluar	Sí	No
Se reúne el equipo de investigación para analizar el cumplimiento de las tareas.	28	1
Se entregan a tiempo los trabajos solicitados por el profesor.	23	5
El informe de investigación que se entrega por el equipo es revisado por todos sus integrantes.	24	4
El equipo planifica su tiempo de estudio para cumplir con las tareas.	20	8
Se reúne el equipo en la biblioteca para profundizar en la lectura del tema que investiga.	12	16
Hay alguien dentro del equipo que llama la atención, cuando no se está cumpliendo con los plazos y con la calidad de las entregas de los avances del trabajo de grado.	22	6
Utiliza el equipo adecuadamente las normas de referencia bibliográfica en su trabajo.	19	9

Fuente: elaborado por los autores.

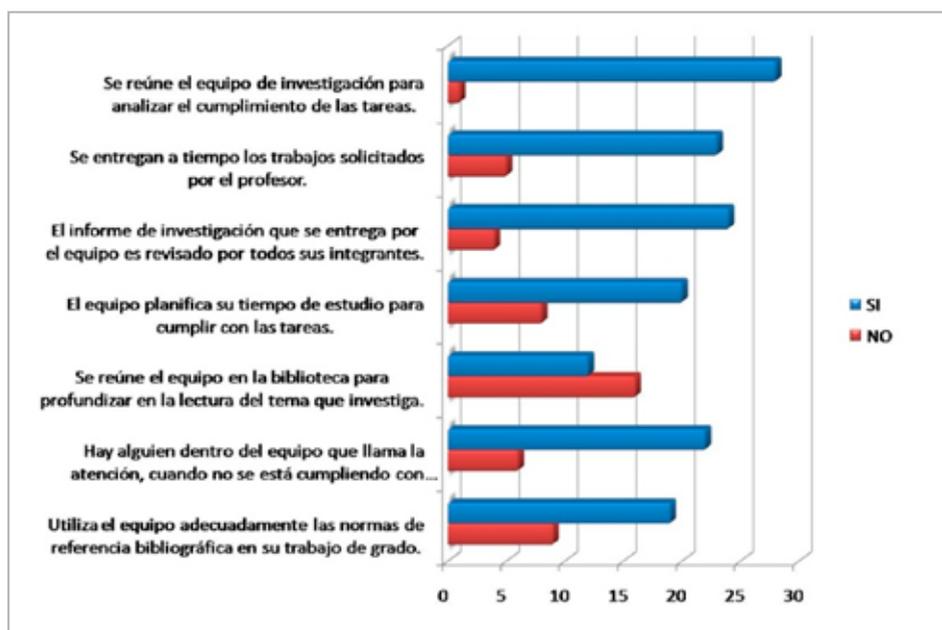


Figura 10. Aspectos evaluados sobre la ética del profesional militar en relación con la responsabilidad del trabajo cooperativo en el equipo de investigación

Fuente: elaborado por los autores.

En estas respuestas de los estudiantes acerca de la relación entre responsabilidad y trabajo en equipo se denota que los estudiantes tienen la percepción de que sí se trabaja en equipo de manera organizada para cumplir con las tareas, para lo cual hay coordinación y liderazgo. El ítem con el porcentaje más bajo es el que indaga si el equipo se reúne en la biblioteca para profundizar en la lectura del tema que investiga, pues 16 estudiantes señalan que no lo hacen, lo cual puede tener varias interpretaciones: (1) no pueden salir de las aulas para hacerlo; (2) los profesores no los familiarizan ni los orientan sobre la bibliografía que se encuentra allí; (3) para el estudiante es más cómodo sentarse a hacer búsquedas en el aula con internet. Este es un aspecto importante porque se refiere a la lectura y a la investigación.

Además, para conocer la percepción que tienen los estudiantes sobre el trabajo cooperativo en equipo que se realiza en los grupos de investigación para el proyecto de grado se les solicitó que calificaran distintos enunciados en una escala de 5 a 1. Los resultados se presentan en la tabla 14.

Tabla 14. Calificación de enunciados sobre el trabajo cooperativo en equipo que se realiza en el grupo para el trabajo de grado

Enunciados	Puntaje				
	5 (Totalmente de acuerdo)	4 (De acuerdo)	3 (Indeciso)	2 (Desacuerdo)	1 (Totalmente en desacuerdo)
En los equipos de investigación se realiza un plan de acción para cumplir con las tareas.	5	16	7	0	0
Cada equipo tiene un líder en el conocimiento.	11	12	5	0	0
Los equipos de investigación se reúnen para revisar el trabajo antes de su entrega.	8	17	2	0	1
Se distribuyen las tareas entre los miembros del equipo.	16	10	2	0	0
Los participantes debaten el resultado del trabajo de investigación antes de su entrega.	8	16	4	0	0

Fuente: elaborado por los autores.

Como se observa, los enunciados con mayor puntuación son los siguientes: “Los equipos de investigación se reúnen para revisar el trabajo antes de su entrega”, “En los equipos de investigación se realiza un plan de acción para cumplir con las tareas”, “Se distribuyen las tareas entre los miembros del equipo”, “Los participantes debaten el resultado del trabajo de investigación antes de su entrega”. Asimismo, el estudio arroja que los cadetes están indecisos en aspectos tales como “Cada equipo tiene un líder en el conocimiento” y “En los equipos de investigación se realiza un plan de acción para cumplir con las tareas”.

Respecto a esta respuesta cabe señalar que aunque la mayoría de los estudiantes destaca un buen trabajo de equipo para realizar las entregas de avances del trabajo de grado, el estudio de campo realizado en el módulo del saber de Metodología de Investigación muestra lo contrario. Este hecho puede significar varias que los estudiantes creen hacer dichas acciones, pero estas no son las que el profesor espera ni mucho menos las necesarias para que logren avances reales del trabajo de grado con la calidad exigida. Por tal razón, se trata de un aspecto importante que se debe tener en cuenta para desarrollar estrategias pedagógicas que permitan la formación en trabajo cooperativo en equipo.

Hasta acá se han abordado la percepción que tienen los cadetes sobre la responsabilidad grupal, pero ¿cómo comprende su responsabilidad individual en el trabajo cooperativo y por tanto su contribución al grupo? Las respuestas a este interrogante se presentan en la tabla 15.

Tabla 15. Afirmaciones sobre los valores de la responsabilidad y el trabajo cooperativo en equipo desde lo individual

Afirmaciones	Sí	No	Indeciso	No sabe/ No responde
Asumo como propios los objetivos del equipo.	23	1	2	2
Tengo una actitud comprometida con las tareas asignadas al equipo.	27	0	0	1
Presento los trabajos que me han sido asignados en forma pulcra, ordenada y completamente terminado.	25	1	1	1
Promuevo la aceptación plena de las consecuencias de las actuaciones del equipo, para reorientar comportamientos.	21	3	3	1

Fuente: elaborado por los autores.

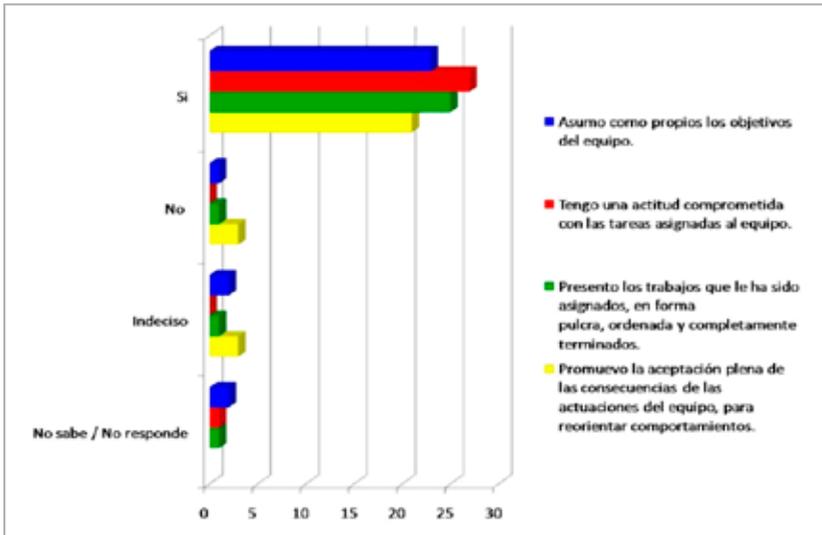


Figura 11. Afirmaciones sobre los valores de la responsabilidad y el trabajo cooperativo en equipo desde lo individual

Fuente: elaborado por los autores.

Estas respuestas resumen la falta de conocimiento que tienen los cadetes sobre su responsabilidad en el estudio y en la elaboración del trabajo de grado, ya que la percepción que describen acerca de su actitud no corresponde con el comportamiento y los resultados que se observaron en el estudio de campo. Como en los casos anteriores, estos hallazgos pueden tener diferentes interpretaciones: (1) los cadetes piensan que hacen su máximo esfuerzo en cuanto a responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo; (2) no hay una verdadera comprensión de lo que significa trabajar en equipo y ser responsable como estudiante, como tampoco de realizar un trabajo cooperativo para el grado; y, en última instancia, (3) no hay una actitud crítico-valorativa que exprese otros valores, como la sinceridad y la honestidad, los cuales también son parte de la responsabilidad en el estudio.

Para completar la imagen que tienen los estudiantes sobre los valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo, la encuesta también indagó su opinión sobre el proceso de investigación formativa para el trabajo de grado, específicamente en los siguientes aspectos: el profesor, las tutorías, el asesor temático, entre otros temas de interés a la investigación. Cabe destacar que no se hallaron señalamientos acerca del papel que cumple el profesor de metodología, pero sí se detectaron algunas dificultades con los asesores temáticos.

Finalmente, a continuación se hace una valoración de los resultados del triple diagnóstico a través de la comparación de aspectos sistematizados de la encuesta, la observación y los talleres debates. Esta síntesis permite establecer la relación que hay entre lo que piensan, dicen y hacen los cadetes respecto a los valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo (tabla 16).

Tabla 16. Resumen de los aspectos significativos extraídos del procesamiento de la información de la encuesta y la observación de campo, en relación con la comprensión de la responsabilidad y el trabajo en equipo en la investigación para el trabajo de grado

Aspectos significativos de la encuesta	Aspectos significativos de la observación
La satisfacción con sus estudios profesionales destaca las siguientes razones en orden de prioridad: interés por el conocimiento militar, por ser un objetivo de vida, por la vocación de servicio a la Patria.	<ul style="list-style-type: none"> • Crítica hacia afuera • Despreocupación en prepararse y tomar notas. • Incumplimiento de las tareas. • Pereza para leer y pensar. • No hay trabajo colectivo. • Falta de liderazgo en los equipos. • No hay organización en los equipos. • Apariencia de estudio a través de la participación hablada. • Preocupación y no ocupación real. • Falta de iniciativa ante la incertidumbre y la duda en el conocimiento. • Pasividad en las actitudes y comportamientos. • Pobre compromiso de búsqueda y solución de los problemas. • Distracción, pobre atención y concentración. • Se dispersan con facilidad. • No tienen interés por el conocimiento, sino por la nota. • Tienen poco interés en la búsqueda bibliográfica y la lectura. • Falsean sobre el estudio independiente. • Usan de manera inadecuada las tecnologías de la información en el aula. • Responden a estímulos externos y normativos y no de principios. • No tienen claridad del valor del trabajo en equipo. • Es pobre el liderazgo en los equipos de investigación que permita orientar, organizar y delegar tareas en el tiempo. • No tienen interés en ser líderes del conocimiento para el trabajo en equipo. • La participación de los miembros del equipo es espontánea. • Trabajo grupal, pero no colectivo ni cooperativo.
Los significados que para los estudiantes tiene la profesión militar están expresadas en las siguientes categorizaciones: amplio conocimiento militar, persona íntegra en valores, ejemplo para la sociedad, buen manejo del subalterno.	
En relación con el ordenamiento de los valores en niveles de importancia para la formación militar del PEP y de las experiencias formativas, destaca como el más importante la vocación de servicio, mientras que los menos importantes son comunicación, amistad, responsabilidad y trabajo en equipo.	
Aunque la formación militar se destaca como vocación de servicio, no se resaltan los valores estudiados ni otros que tienen una estrecha relación con la vocación de servicio, tales como lealtad, honestidad, respeto, comunicación y trabajo en equipo.	
Los sentimientos que le causa la realización del trabajo de grados más señalados son: interés, seguridad, responsabilidad y curiosidad.	
Aspectos que determinan la responsabilidad del profesional militar: trabajo en equipo, liderazgo, Derechos Humanos, ciencia y tecnología.	
Afirman que las relaciones del colectivo son responsables en cuanto a los siguientes aspectos: respeto a la diferencia de opiniones, debates colectivos, colaboración, estudio en equipos, entrega en tiempo y forma de las tareas.	
Comprenden el trabajo en equipo a través de la calificación de enunciados aceptados como: en los equipos de investigación se realiza un plan de acción para cumplir con las tareas; cada equipo tiene un líder en el conocimiento; se reúnen los equipos de investigación para revisar el trabajo antes de su entrega; se distribuyen las tareas entre los miembros del equipo; debaten entre los participantes el resultado del trabajo de investigación antes de su entrega.	

Fuente: elaborado por los autores.

Propuesta de un modelo de educación científica, tecnológica e investigativa, desde el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad, para la formación de valores desde el modelo de desarrollo o construcción de la personalidad profesional

Respecto a la primera parte de los resultados se debe destacar la relación que se establece entre los Estudios CTS y la ética. Dicha relación se concreta al asumir el modelo de educación científico-tecnológica e investigativa, diseñado para la formación del educador infantil (Arana et al., 2005) y adaptado a la formación del profesional en ciencias militares desde el perfil profesional y sus competencias (Arana & Pérez, 2009).

Este modelo se estructura en tres dimensiones relacionadas con la ciencia, la tecnología y la sociedad, cada una de las cuales se identifica con un tipo de actividad teórica y práctica. Estas dimensiones constituyen los ejes orientadores de la educación científico-tecnológica en la formación específica y se nutren de las características de la práctica de la profesión, en este caso la militar. Específicamente, las dimensiones son las siguientes: (1) *intelectual*, que se identifica por la actividad cognoscitiva y que enfatiza en el saber. Es necesario que el estudiante genere interés, apropiación y significación en relación con el conocimiento, de tal manera que esto le propicie una actitud crítica, valorativa y transformadora. (2) La *dimensión técnica*, determinada por la actividad metodológica, instrumental y operacional del saber hacer y la acción práctica, que se relaciona con el desarrollo de procedimientos. (3) La *dimensión ética*, equivalente a la dimensión del ser y del convivir en la formación militar, se relaciona con la valoración de los conocimientos de la dimensión del saber (*intelectual*) y del saber hacer (*técnica*), en valores como la responsabilidad y el trabajo cooperativo en equipo.

Adicionalmente, los principios teóricos del modelo de educación científico-tecnológica e investigativa son los siguientes:

- La crítica a la concepción estandarizada y reduccionista del positivismo lógico, también llamada “visión tradicional de la ciencia y la tecnología”, referida en los Estudios CTS.
- La aceptación de la concepción de la integración del conocimiento científico, tecnológico y social humanístico, que implica la eliminación de las llamadas “dos culturas” (Mitchan, 1989; Snow, 1964).
- La determinación de las necesidades de la educación científico-tecnológica e investigativa a partir de la práctica profesional (Acevedo, 2002; Pacey, 1983).

- La aceptación de que la educación científica y tecnológica es parte integrante de la formación de la cultura y la formación integral de los seres humanos.
- La necesidad de la integración de los conocimientos a través de la intermulti- y transdisciplinariedad, para la comprensión y valoración de la ciencia y la tecnología, dado el carácter multicausal y multifactorial de su desarrollo (Aronowitz, 1998; Núñez, 1999).
- La consolidación de sólidos fundamentos epistemológicos como garantía de la educación científica y tecnológica, sus finalidades, objetivos y estrategias pedagógicas.
- La definición de que la educación científico-tecnológica es la unidad dialéctica de conocimientos, habilidades y valores para la práctica tecnocientífica profesional (Acevedo, 2002).
- La certeza de que es necesario formar sujetos activos, participativos, propositivos, propietarios de un pensamiento científico y tecnológico contemporáneo, y una actitud orientada a la investigación y la innovación. Todo esto solo es posible a partir del interés por el conocimiento actual desde el contexto, así como la confluencia de motivaciones e intereses personales y profesionales.

La dimensión ética de este modelo contribuye a percibir las normas de acción y, por tanto, los principios de elección, los criterios de apreciación y valoración profesional a partir de los cuales se fijan los propósitos y proyectos de vida de la actividad profesional. Además es parte esencial del modelo de formación científico-tecnológica e investigativa, puesto que permite interpretar a la profesión a través de su significación social y redimensiona la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico: lo histórico, contextual, educativo, relacional, vivencial, participativo, comunicativo, ciudadano, político e ideológico. Asimismo, busca desarrollar la capacidad de servicio a la sociedad, moralizar a la profesión y desde ella a la sociedad.

En el modelo descrito, la dimensión ética sostiene los siguientes principios básicos: (1) el reconocimiento del hombre como fin y no como medio; (2) compromete los conocimientos, habilidades y experiencias de la profesión en función de la identificación y solución de problemas profesionales, en beneficio social; (3) la responsabilidad como imperativo moral que permite al profesional decidir y actuar con conocimiento, libertad, corresponsabilidad y satisfacción del deber, teniendo en cuenta las consecuencias de sus acciones, y (4) la interrelación con el entorno

social y natural. En este sentido, se destaca la responsabilidad como valor supremo por alcanzar, teniendo en cuenta que a través de esta se materializa el respeto hacia la profesión, pero un respeto que se entiende en relación con la comprensión de la profesión y su lugar en la sociedad. Adicionalmente, en la dimensión ética del modelo, la capacidad valorativa desentraña la naturaleza de las cosas, permite el conocimiento y traza objetivos, intenciones, valora consecuencias y permite tomar determinaciones, caminos y elecciones, las cuales, a su vez, dependen del conocimiento.

La investigación enfatiza la dimensión ética del modelo de Educación CTI a través de la relación ciencia-tecnología-valor en el desarrollo de actitudes investigativas para la formación de la responsabilidad profesional. En este proceso se tiene en cuenta que las consecuencias, causas e impactos de la investigación y la profesión se juzgan con arreglo a un sistema de valores, es decir que la actividad científica y tecnológica en sí conlleva actitudes y valores, no es neutral. La ciencia genera sus propios valores desde un punto de vista científico, tales como la precisión, la honestidad, la colaboración, la objetividad, la originalidad, entre otros, de manera que en la ciencia existen los juicios de valor extracientíficos: elección de objetivos, elección de soluciones, selección de temas de trabajo científico, grupos y ambiente de trabajo, los cuales se relacionan y dependen de los valores. Al mismo tiempo, los valores permiten hacer prospectiva en el campo científico, tecnológico y profesional.

En la actualidad existen diferentes maneras de comprender la relación entre la educación en valores y la educación científica y tecnológica. Por lo general se busca intensificar el carácter social y humanístico de la educación científica y tecnológica, tanto desde los conocimientos filosóficos, éticos, históricos, sociológicos, económicos, como desde metodologías de enseñanza que acerquen los conocimientos científicos y tecnológicos a la sociedad.

Desde esta perspectiva, la investigación comprende el valor de la responsabilidad desde reconocidos autores como H. Jonas (1998), que la define como una virtud social y un imperativo categórico kantiano, en relación con el cual hay que actuar. De acuerdo con el autor, este imperativo se identifica con el llamado “principio de responsabilidad”, de tal manera que para la mayoría de sus seguidores, la responsabilidad es un principio que contiene diferentes aspectos que se deben considerar, entre ellos: (1) reconocer y responder a las propias inquietudes y las de los demás; (2) mejorar sin límites los rendimientos en el tiempo y los recursos propios del cargo que se tiene; (3) asumir con prestancia las consecuencias que las omisiones, obras, expresiones y sentimientos generan en la persona, el entorno, la

vida de los demás y los recursos asignados al cargo conferido; (4) promover principios y prácticas saludables para producir, manejar y usar las herramientas y materiales que al cargo se le confiere, entre otras (Jonas, 1998).

Por su parte, Mitchan (1989) señala:

La ética se ha centrado en la conducta interpersonal, en cómo los seres humanos deben comportarse unos con otros [...] porque esta era el área de la más sustantiva libertad de elección. [...] La ciencia de la ética ha desarrollado por lo menos tres teorías generales diferentes para la fundamentación de los preceptos morales particulares: la teoría de la ley natural, la del utilitarismo y la deontología. La primera se centra en una estructura preexistente (ley del orden versus desorden), la segunda en las consecuencias (el bien versus el mal) y la tercera, en el carácter inmanente de la acción en sí misma (lo racional o correcto versus lo irracional o incorrecto). Señala que en los últimos tiempos, con el avance de la ciencia y la tecnología, se ha ampliado estos campos de los seres humanos a los animales, la naturaleza, entre otros. Hace referencia a la responsabilidad desde cinco perspectivas diferentes: la ampliación de la forma legal de la responsabilidad, el incremento de la sensibilidad entre los científicos respecto a las cuestiones de responsabilidad social, el desarrollo de códigos éticos para las profesiones, la responsabilidad como concepto central de la ética cristiana y el análisis filosófico de la responsabilidad que ha estado presente en la sociedad tecnológica posterior al siglo XIX. (pp. 131-139)

Desde otro punto de vista, K-O Apel (2007) hace un análisis crítico de las posibilidades de dichas teorías desde lo convencional, que para él se relaciona con lo natural e individual, en tanto que lo posconvencional tiene relación con lo colectivo y aplicado. En esa vía, Apel realiza una propuesta denominada “corresponsabilidad” desde una ética discursiva, respecto a la cual señala:

[...] un nuevo concepto de responsabilidad en cuanto a corresponsabilidad, el cual es paradigmáticamente diferente del tradicional concepto de responsabilidad imputable individualmente: me parece, sin embargo, también importante, tener en cuenta que el concepto siempre va presupuesto a la corresponsabilidad de todos los hombres [...] de ninguna manera excluye el concepto tradicional de la responsabilidad individual. Habría que decir más bien que la corresponsabilidad de todos está también ya presupuesta justamente en la nueva asignación de responsabilidad que es individualmente imputable en el marco de las instituciones. Justamente en esto se muestra que los hombres, en el nivel de la discusión, del razonamiento sobre toda clase de problemas, tienen siempre responsabilidades metainstitucionales, que es también uno de los presupuestos en los que se funda en última instancia la democracia. (Apel, 2007, pp. 100-101)

A continuación, Apel (2007) precisa que no se aboga por “una ética utilitarista, ni por una ética deontológica en el sentido de la clásica posición kantiana. Y

mucho menos se podría fundamentar naturalmente en una ética de tipo aristotélico o comunitarista, que permanece limitada a la tradición de un *ethos* particular” (p. 101). En su concepto, cualquiera de ellas solo sería posible en la actualidad desde la corresponsabilidad de grupo, sin pretensión de validez planetaria ni universal. En este sentido, el autor destaca un elemento importante para la investigación en la formación: el papel de la relación entre el individuo y el grupo, la individualidad y la institucionalidad, así como entre lo general, lo particular y lo singular.

Pasando a otro autor y al contexto sociopolítico y económico actual, Muñoz (2008) destaca que la investigación científica y técnica ha evolucionado en cuanto a sus características, reglas, instituciones y espacio en la vida de las personas. De acuerdo con su trabajo, la autonomía, el aislamiento y el internalismo propios de la investigación se transformaron, de manera que ahora tiene un lugar trascendente en la sociedad y su desarrollo económico, social y cultural. Para el autor, este cambio se basa en que la investigación constituye actualmente la dinámica principal para la competitividad y el desarrollo humano, por lo cual se extiende a otros espacios como actividad social que desarrolla conocimientos científicos y tecnológicos, así como políticos, económicos, entre otros. Esta situación implica la necesidad de esclarecer, destacar y explicitar los valores del principio de responsabilidad social que deben acompañar a dichos conocimientos nuevos. De ahí que surjan nuevos retos éticos, basados en la producción y gestión del conocimiento, en los procesos de investigación desde la responsabilidad social (Muñoz, 2008).

Sobre este punto, Olivé (2007) afirma que

[L]a responsabilidad de los científicos hoy en día es doble. No porque tengan dos responsabilidades distintas, sino porque es una responsabilidad que se duplica en la medida en que desempeñan un papel social como ciudadanos y como científicos; es decir, como ciudadanos científicos. Esa responsabilidad se deriva de tener conocimientos que no son accesibles en toda su profundidad al ciudadano de la calle [...]. Este tipo de responsabilidades surgen dentro de los sistemas de ciencia y tecnología porque, en determinadas circunstancias, tener un cierto conocimiento y pertenecer a una determinada práctica científica implica una responsabilidad moral, y el deber de elegir entre cursos de acción posibles. (p. 86)

En este sentido, habría una correspondencia entre la posición de Olivé y la corresponsabilidad de Apel. De manera que la responsabilidad social y la actuación ética en el cambio y desarrollo del conocimiento tienen muchas fases que involucran diferentes conocimientos, agentes e instituciones: desde la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la transferencia, aplicación o adaptación de los avances científicos y tecnológicos a los contextos específicos, hasta su utilización y uso concreto en relación con la calidad y el nivel de vida de la sociedad, así

como con la protección de la naturaleza. Por esta razón, la investigación no solo se entiende como un fenómeno del desarrollo de la ciencia en sí misma, es decir, como simple descubrimiento e invención, sino también como su aplicación y uso, y, por tanto, como parte de la cultura.

Precisamente, esta es una de las razones que cambian la comprensión y el hacer de la investigación desde concepciones integrales y sociales, en las cuales la gestión del conocimiento se hace tan necesaria como su esencia misma. Por su puesto, esta perspectiva se debe materializar en las políticas, las instituciones, las redes, los procesos, los financiamientos, los equipos de investigación y en la propia comunidad científica, técnica y social a través de la participación ciudadana. Asimismo, fundamenta la preocupación por que la formación integral de los profesionales incluya valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo.

Esta reflexión, por lo general, atañe a los peligros y consecuencias que tienen los conocimientos cada vez más avanzados del ser humano sobre sí, sobre la naturaleza y la sociedad, por su intervencionismo emergente natural y social. Sin embargo, en realidad, la responsabilidad social también está determinada por las diferentes conexiones que tiene el conocimiento y por los múltiples espacios de aplicación y uso, es decir, por las “relaciones interéticas”.

En el marco de estas reflexiones se puede considerar que el concepto de *responsabilidad social* (Arana et al. 2008) es básicamente un concepto ético. Busca enfatizar la realidad social en la actividad de las organizaciones e instituciones y su cultura, orientándolas hacia el respeto por el medio ambiente social y natural, elevar la calidad de su gestión social y de vida en la sociedad, al tiempo que cumple con las exigencias de producción y servicios. De tal manera que la responsabilidad social implica la conciencia de responder por los resultados de las acciones en el conjunto de los sujetos sociales.

La formación profesional integral se concreta a través de una nueva visión de la relación del conocimiento científico, tecnológico y “humanista”. Esta perspectiva descarta la discordancia entre estos conocimientos y permite el desarrollo de una cultura basada en sólidos conocimientos científicos y tecnológicos, acompañados y fundamentados en valores, así como en la comprensión de los derechos y deberes humanos para el servicio a la sociedad. La formación integral vincula el desarrollo humano a la formación profesional por medio de la cultura socio-humanista y la científico-tecnológica en todos los espacios posibles.

De lo anterior se puede derivar que la responsabilidad es un principio y un sistema de valores que se expresa en la cualidad de la personalidad, la cual implica libertad para decidir y actuar, asumiendo conscientemente las consecuencias que se deriven de sus acciones. De manera que es la actuación honesta, disciplinada, respetuosa, solidaria, auténtica, comprometida, valiente y optimista del deber contraído.

Su cumplimiento es fuente de satisfacción, en correspondencia con el tiempo y el espacio en que se vive y teniendo siempre como fin el bien común, hacia el ser humano y el medio ambiente.

Específicamente, el Proyecto Educativo del Programa Profesional en Ciencias Militares (PEP), plantea la responsabilidad como una competencia, es decir, como un saber, un saber hacer y un comportamiento del ser y el convivir. En este sentido, el indicador que la define es el siguiente: “Actúa con rigor en la ejecución de actividades personales y profesionales consciente de su compromiso como militar y ciudadano” (Esmic, 2018, p. 36).

Asimismo, el PEP desagrega la competencia general de responsabilidad en las siguientes competencias específicas:

Reflexiona responsablemente sobre las implicaciones de sus actos y regula los comportamientos; acepta con entereza las consecuencias de sus actos para reorientar sus comportamientos; cumple oportunamente con los plazos preestablecidos y con la calidad requerida para el trabajo que realiza; identifica con claridad las tareas que requieren mayor dedicación y sabe redistribuir sus tiempos para desarrollarlas adecuadamente; tiene una actitud comprometida con las tareas con las que está involucrado; brinda apoyo, supervisa y se responsabiliza por el cumplimiento de las tareas que ha delegado; modifica con buena disposición la organización de sus tiempos para cumplir con las tareas asignadas y delegadas. (Esmic, 2018)

Respecto a la responsabilidad individual, Treviño (2000) la define como cumplir “responsablemente con los compromisos contraídos. Así se considera fundamental desarrollar con plenitud las funciones que nos corresponden, en un ambiente de colaboración, sin obstaculizar el desempeño de los demás”. A esta caracterización se debe agregar la cooperación, como un valor que implica establecer las conexiones sociales necesarias para la comprensión de la responsabilidad profesional. Posteriormente, Treviño establece una relación entre responsabilidad y derecho:

en el estudio de la ética profesional, la declaración por lo general se efectúa cuando los miembros de una profesión tienen deberes, obligaciones y responsabilidades especiales. Dicho en otra forma, la entrada a una profesión trae consigo una carga adicional de responsabilidad que caracteriza el concepto de profesión. Para muchos éticos, esta carga adicional es una responsabilidad social que recae en los hombros de los profesionales. (Treviño, 2000, pp. 83-84)⁶

⁶ Como comentario adicional, se debe agregar que esta postura se refiere al enfoque deontológico, de manera que es importante retomar el trabajo de Apel (2007) y su enfoque de coresponsabilidad, presentado anteriormente.

Estos acercamientos a la ética permiten aseverar que existe una imbricación entre el trabajo cooperativo en equipo con la responsabilidad profesional. Esto significa que el trabajo en equipo es una forma de cooperación para alcanzar responsablemente los propósitos profesionales. Según Vecino (2011):

El ser humano por naturaleza es un ser social que necesita convivir en comunidad con otros, buscando ser aceptado y formar parte de ese grupo ya sea social, familiar, laboral o en cualquier estancia de su vida. Es por eso que formar parte de un grupo o equipo de trabajo es tan importante, ya que no es solo la fuerza propia, sino que está unida con otras que nos permiten luchar por un objetivo, una meta, sobresalir por un bien común y no personal. (p. 35)

En esta misma línea, Groos (2006) señala que construir un equipo de trabajo efectivo requiere tiempo y compromiso, de tal forma que para que este equipo sea eficiente, cada miembro debe aceptar las reglas de comportamiento grupal y comprender claramente sus responsabilidades individuales derivadas del qué, cuándo, dónde, quién y cómo, implícito en cada actividad.

En el caso específico de la Esmic, es necesario tener en cuenta que el joven estudiante militar, no obstante su formación inicial como combatiente, en el futuro trabajará en equipo como integrante y/o comandante de una unidad militar o como miembro de una plana o estado mayor de coordinación o especial. Es decir, será integrante de una unidad militar, que es básicamente un equipo de trabajo —como lo explicita el PEP en una de las competencias genéricas consideradas claves—, específicamente en una unidad de combate terrestre, en donde debe reconocer la autoridad del comandante de escuadra, pelotón y compañía y, más adelante, de los comandantes de los diferentes tipos de organización militar del Ejército Nacional de Colombia, subordinándose y obedeciendo dentro de sus obligaciones y deberes como subalterno. Asimismo, como comandante, debe guiar su equipo para cumplir exitosamente la misión, lo cual lo obliga a identificar y explotar adecuadamente sus cualidades personales y las de los integrantes del equipo, de tal manera que emita órdenes con sentido ético y asuma la responsabilidad por las decisiones que tome. Además, trabajar en equipo le impone asumir las tareas en forma proactiva y persistir en el logro de los objetivos, consciente de su responsabilidad.

Por esta razón, el PEP define la competencia de trabajo cooperativo en equipo de la siguiente manera: “Consolida hábilmente equipos de trabajo cohesionados, definiendo objetivos colectivos, roles y responsabilidades para la realización de un trabajo coordinado”. Esta se desagrega en las siguientes competencias específicas:

Realiza tareas participando activamente en los espacios de encuentro del equipo, fomentando la confianza y la orientación hacia las tareas conjuntas; actúa proactivamente para lograr la consolidación del grupo, favoreciendo la comunicación, distribución equitativa de tareas y cohesión del equipo; dirige los grupos de trabajo de forma eficiente, fomentando el compromiso con la gestión y el rendimiento elevado de cada uno de sus miembros; propone y construye éticamente con su equipo soluciones a problemas en diversos contextos; delega adecuadamente responsabilidades para potenciar las capacidades de cada uno de los integrantes del equipo; muestra permanente capacidad para reformular procedimientos y lograr los objetivos propuestos, generando una fuerte adhesión del grupo. (Esmic, 2018)

Como se sugirió en el apartado anterior, existe una estrecha correspondencia entre la responsabilidad en investigación y la capacidad de trabajar cooperativamente en equipo. Al respecto, Lencioni (2010) postula que el trabajo en equipo es una elección estratégica a partir de los siguientes argumentos: (1) es una herramienta poderosa de obtención de resultado; (2) es una meta; (2) requiere cambios de comportamientos y valores de confianza, y (3) permite el conflicto sano basado en el compromiso compartido y la orientación hacia los resultados. También destaca que el trabajo cooperativo en equipo hace necesario que se establezcan conversaciones para tomar decisiones en forma colectiva.

Por su parte, Goleman (2010) destaca que la inteligencia emocional tiene cuatro aspectos: (1) la conciencia de las emociones propias; (2) el automanejo de ellas; (3) la conciencia de las emociones ajenas (empatía) o (4) el manejo de las relaciones con los demás. Este autor considera que el líder debe lograr este manejo, el cual implica acciones de liderazgo como: poseer visión, propender al entrenamiento, desarrollar actitudes asociativas y democráticas, así como marcar pautas a seguir, propósitos, objetivos y resultados claros.

Goleman (2010) agrega que existen cinco disfunciones del trabajo en equipo, las cuales se presentan a continuación de menor a mayor importancia: (1) descuido y falta de responsabilidad en la obtención de los resultados y en la realización de las tareas (enfoque hacia los resultados); (2) evadir las responsabilidades ante el equipo (se debe enfrentar las responsabilidades individuales y colectivas); (3) falta de compromiso con las tareas y los resultados individuales y colectivos (precisar y conducir las tareas y resultados con claridad); (4) temor al conflicto (exigir el debate abierto y con confianza hacia la búsqueda de soluciones colectivas), y (5) ausencia de confianza, compromiso, cooperación, entre otras actitudes, las cuales tienen que ver con actuar a través de valores humanos en el colectivo. Como se observa, existe una marcada interconexión entre los valores de responsabilidad y de trabajo en equipo, de modo que su interacción constituye un sistema de valores importante para el liderazgo militar.

Modelos de educación en valores: el modelo de construcción o desarrollo de la personalidad profesional

Luego de reflexionar sobre la responsabilidad y el trabajo cooperativo en equipo con base en diversos autores, a continuación se sintetizan y evalúan los modelos de educación en valores más conocidos. Este ejercicio permitirá determinar cuál concuerda con las exigencias de la formación militar y el modelo pedagógico asumido en la ESMIC. A partir de esta información, así como de las carencias halladas en el diagnóstico descrito en el apartado anterior, se podrán delimitar y describir las estrategias de educación en valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo pertinentes a la formación investigativa para la elaboración del trabajo de grado.

Para comenzar es necesario señalar que existen diversas polémicas alrededor de los valores y la forma como se deben abordar en la educación de profesionales, como por ejemplo: la naturaleza de los valores; su relación con la profesión; el debate sobre si la universidad es o no una institución formadora de valores; las formas en que estos se expresan en los currículos; el interrogante sobre si los valores se forman o se desarrollan y, finalmente, la tendencia a considerar que los valores solo son éticos, de ahí que la educación en valores se centre particularmente en la educación moral⁷.

El otro asunto objeto de polémica es cómo educar en valores, frente a la cual se han definido distintos modelos y posibles estrategias según el contexto educativo. Particularmente, en esta investigación se analizan los modelos de educación moral que se presentan a continuación, aunque se reconoce la existencia de otros valores como los estéticos, políticos, científicos, técnicos y, por supuesto, la relación que ellos tienen con los éticos.

Luego de esta contextualización, en la siguiente parte del texto se presentan los modelos de educación en valores que se analizaron: (1) proceso de socialización o de adaptación y asimilación a las normas sociales existentes; (2) proceso de clarificación personal, encaminado a esclarecer y desarrollar los valores con que se identifica el sujeto, según sus preferencias y cultura; (3) proceso de desarrollo de las capacidades de juicio, que permite valoraciones y razonamientos acordes al deber ser; (4) el modelo de proceso de formación del carácter o del conjunto de hábitos virtuosos asociados a una cultura propia del contexto, y (5) el modelo de desarrollo de la personalidad (Puig, 1998).

⁷ Cabe señalar que algunas posiciones jerarquizan lo ético y aceptan otras dimensiones de los valores como la política, la estética, la científica, entre otras.

El modelo conocido como “educación moral como socialización” es aquel que forma al sujeto a partir de los requerimientos y modelos sociales establecidos, de manera que los valores y la moral se asumen desde fuera, de manera heterónoma, y la educación como medio social debe convertirla en autónoma, actitudes y valores. En esta propuesta, las estrategias globales significativas son la norma y su contexto, de allí que tenga lugar un proceso de adaptación cultural a través, fundamentalmente, de la norma moral establecida. En este sentido, se ponen en segundo plano los intereses, las necesidades y motivaciones, al tiempo que se sobredimensiona el aspecto social sobre lo individual.

En contraste, la “educación moral como clarificación de valores” enfatiza la individualidad y la subjetividad, pues se centra en que el individuo reconozca sus propios valores y los de la convivencia. Para los representantes de este modelo, el objetivo importante es que el sujeto tome conciencia de los valores que posee, ya que estos son una realidad personal. Así, se busca que las relaciones de convivencia se establezcan a través de las decisiones y experiencias personales que se van compartiendo y tolerando. Adicionalmente, se debe agregar que, según este modelo, la autonomía se alcanza desde posiciones individuales y electivas de la realidad.

Por su parte, el siguiente modelo, denominado “educación moral como formadora de hábitos virtuosos”, se basa en la formación de hábitos y conductas virtuosas, de marcado corte conductista y basado en el ejemplo, para que el individuo repita con frecuencia dichos comportamientos. En este sentido, no bastaría que se enseñe intelectualmente a conocer, sino que además es necesario enseñarle a actuar, a comportarse, a ser.

Antes de continuar con los siguientes modelos, vale la pena contextualizar un poco esta perspectiva de educación en valores. Desde una perspectiva neurocientífica, el descubrimiento de las neuronas espejos invita a reflexionar nuevamente en el ejemplo, en la imitación, como una estrategia educativa de primer orden. Al respecto, en el libro *Cómo aprende el cerebro*, las neurocientíficas Blakemore y Frith (2011) señalan lo siguiente:

un conocimiento más profundo de la imitación, su papel en el aprendizaje y sus fundamentos cerebrales tal vez nos permitirán entender cómo podemos sacarle partido para conseguir un aprendizaje beneficioso, o controlarla en los casos en que pudiera ser perjudicial. [...] Estamos predispuestos a imitar a quienes nos rodean. Esto concuerda con la opinión de muchos educadores de que no deberíamos solo dar a conocer qué sabemos, sino también poner de manifiesto cómo lo sabemos. En el proceso de aprendizaje, los valores, las ideas y la actitud del maestro ante el aprendizaje podrían ser tan importantes como el material que se está enseñando. (pp. 234-237)

Por lo tanto, no se debe considerar como un tradicionalismo pedagógico cuando se alude al ejemplo, a la necesidad de tener en cuenta los hábitos y virtudes como contenido, por la influencia que ejercen en el razonamiento moral. En este sentido, respecto a la profesión militar se debe señalar lo siguiente:

Podemos definir la virtud como un hábito operativo bueno. El término *hábito* significa una cualidad permanente, una inclinación en el espíritu que no se pierde con facilidad; el término *operativo* quiere indicar a qué está ordenado el hábito de la virtud, es decir, perfecciona el sujeto directamente para que pueda realizar mejor su actividad propia; y el término *bueno* en cuanto lo realiza una persona que tiende a su propia perfección. En este sentido, la acción será completamente buena solo si ayuda al hombre a realizar su perfección humana. (Ministerio de Defensa Nacional, 2010, p. 35)

Continuando con la exposición, el siguiente modelo, “educación moral como desarrollo”, se basa en el desarrollo del juicio moral y se construyó con elementos de la teoría de Lawrence Kohlberg, seguidor de Jean Piaget. Sus principales postulados se fundamentan en tres principios básicos: el individuo va pasando por fases o estadios en el desarrollo moral, de manera que las fases superiores son mejores que las anteriores desde el punto de vista moral, y sus objetivos fundamentales son lograr el desarrollo del individuo desde el punto de vista intelectual y moral, el desarrollo de la personalidad autónoma y el desarrollo del juicio moral. Es un modelo que enfatiza la dimensión cognitiva del individuo a partir de las estructuras del sujeto y del medio ambiente. Asimismo, desde esta perspectiva se considera que no existe un tratamiento individualizado, es decir, que tenga en cuenta las motivaciones, los intereses y el ambiente externo, sino que la atención principal se centra en los juicios morales y no en las conductas como resultado.

Por último, el modelo de “construcción de la personalidad moral” (Puig, 1998) plantea que el individuo debe establecer un proceso de armonía con la sociedad y consigo mismo. Para esto, es necesario que adquiera conscientemente los aspectos significativos de la cultura en que se encuentra a partir de su capacidad de juicio, comprensión y autorregulación, las cuales le permiten ser autónomo ante determinadas situaciones y conflictos. En este modelo, los valores se entienden como un producto cultural, de manera que su objetivo es que el individuo alcance una preparación para la vida y para la realización personal en un contexto determinado, con la condición de que se trata de formar no para la aceptación, sino también para el cambio. Finalmente, se debe agregar que este enfoque integra los aspectos positivos de otros modelos de educación moral y busca desarrollar la personalidad no solo moral, sino en todas aquellas dimensiones que contribuyen al desarrollo de la personalidad del profesional.

Principios pedagógicos de educación en valores para la formación de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo

En este apartado se definen los principios pedagógicos que orientan las estrategias de formación investigativa de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo en la Esmic. Antes de presentarlos en detalle, es necesario señalar que estos son coherentes con el concepto de *valor* que se planteó en el marco teórico de la investigación, así como con el modelo de Educación CTI diseñado para la formación de profesionales en ciencias militares y con el modelo de educación en valores de construcción y formación de la personalidad. Una vez hecha esta anotación, a continuación se describen los principios pedagógicos de la educación en valores en la Esmic:

El primer principio es que el valor se comprende desde la relación dialéctica entre la objetividad y la subjetividad, como se abordó en esta investigación. El segundo se refiere a la complementariedad, dualidad e integración del modelo pedagógico de la formación militar, entre el conductismo y el constructivismo. Esto implica que la formación por competencias debe tener presente un híbrido de las dos tendencias pedagógicas, que se resume en lo siguiente:

El modelo pedagógico debe combinar elementos del conductismo y del constructivismo, que desde la formación por competencias implica tener presente dos tendencias en sus estrategias de formación y evaluación: por un lado, la competencia dentro de las conductas, las que se relacionan con la ejecución satisfactoria, no requiere de conexiones entre las tareas, y se caracteriza a través de las respuestas esperadas. Por otro lado, la competencia integradora, que relaciona los atributos generales, particulares y singulares de la profesión; integra y relaciona el conocimiento, habilidades, destrezas, actitudes y valores a la función profesional. También puede comprenderse como enfoque de desarrollo humano, que busca dar sentido a la formación integral del profesional, no solo desde la especificidad del ejercicio profesional, sino también del componente social y humano, ya que es resultado de lo interno de la persona y lo externo a ella. Es decir, la competencia tiene que ver con el desarrollo humano y por tanto con la personalidad desarrollada desde la formación profesional. (Acosta et al., 2011, pp. 270-271)

El tercer principio es la integración de aspectos de los diferentes modelos de educación en valores, dado que cada uno de estos tiene rasgos relevantes para la formación profesional militar y es factible combinarlos en la construcción de un modelo particular que responda a las exigencias de la formación investigativa del Profesional en Ciencias Militares. Así, el “modelo socializador” contribuiría al cumplimiento de la norma y las reglas, al tiempo que se combinaría con las

motivaciones e intereses que el estudiante va desarrollando en su comportamiento consciente.

De manera que, para la Esmic,

el modelo pedagógico expresa el ideal de formación; este recoge la historia de la formación militar, desde las exigencias educativas del presente de acuerdo con los cambios de las ciencias y la profesión militar y proyecta el futuro. El fundamento del modelo pedagógico institucional está enmarcado en competencias esenciales, que caracterizan la formación del futuro oficial del Ejército Nacional, relacionadas con el Ser, el Convivir, el Saber y el Hacer. Este constituye una guía educativa y es el orientador de las aptitudes, comportamientos y conocimientos de los futuros subtenientes en formación. (Esmic, 2018)

Asimismo, se asume el modelo de adquisición de hábitos virtuosos como favorecedor del desarrollo del carácter y la formación de virtudes. En este sentido,

el Proyecto Educativo del Programa de Profesional en Ciencias Militares promueve la formación integral basada en principios tales como: respeto por la Constitución y la ley, ética en todas las actuaciones, respeto por las personas, compromiso con la Nación, competencia profesional, que se expresan en los valores de: honestidad, disciplina, compromiso, servicio, valor y honor militar. Por otra parte, además de los valores institucionales, el estudiante de la Escuela Militar está llamado a cultivar los valores universales de la sociedad y la familia, tales como: tolerancia, solidaridad, responsabilidad, justicia, amistad, fortaleza, generosidad, perseverancia, humildad, y prudencia; que mediante la práctica habitual, se transforman en virtudes. (Esmic, 2018)

En este modelo, la dimensión normativa tiene un importante papel, el cual se puede complementar con el socializador, desde los contenidos seleccionados y el ejemplo del profesor. Aunque el “modelo desarrollador” tiene las limitaciones que se expusieron en la sección anterior, se debe reconocer que aporta algunos elementos relevantes para la educación en valores, sobre todo desde el punto de vista metodológico. Por ejemplo, el uso de los dilemas morales para que los estudiantes emitan juicios sobre diversas situaciones no solo es una de las estrategias más utilizadas en la educación en valores, sino que a partir de esta se pueden definir actividades para ejercitar la capacidad valorativa de situaciones concretas de la profesión.

Por su parte, el modelo de la construcción o desarrollo de la personalidad moral sintetiza los aspectos descritos anteriormente. En este sentido, se encuentra que el desarrollo de la personalidad implica varios aspectos: (1) un proceso de adaptación del individuo hacia la sociedad y hacia sí mismo; (2) la adquisición por parte del sujeto de elementos culturales, que en este caso son también profesionales y que

han sido deseados por la humanidad en todos los tiempos: justicia, solidaridad, igualdad; (3) determinadas capacidades de juicio, comprensión y autorregulación que permitan la autonomía del sujeto ante determinadas situaciones y conflictos (Puig, 1998). Desde esta perspectiva, los valores se comprenden como un producto cultural que contribuye a actuar en la vida y a la realización personal en un contexto determinado, con la condición clara de que se trata de formar no para la aceptación, sino también para la transformación.

Como se observa, el modelo que se propone para la Esmic sintetiza diferentes rasgos y estrategias pedagógicas que tienen en cuenta los conocimientos, las necesidades y las motivaciones de los estudiantes, así como las normas sociales establecidas. Además, estas estrategias se forman a partir de los contenidos de la formación profesional y, por lo tanto, para que el estudiante establezca juicios valorativos no solo depende del proceso de enseñanza, sino también del ejemplo del superior en mando, su instructor y del profesor, su comunicación y las relaciones grupales. En consecuencia, se considera que el valor es una realidad externa e interna al sujeto que lo asume, lo incorpora y construye en el proceso de su actividad y de sus relaciones.

En este sentido, una de las competencias que desarrolla el programa de Profesional en Ciencias Militares y que involucra al instructor, al estudiante cadete, su comunicación y sus relaciones grupales es la de Comando y Dirección de Unidad de Combate Terrestre. En esta, el comandante, que es a su vez instructor, profesor, líder y administrador, es el guía responsable de su unidad, que en el caso de la Escuela Militar se traduce en un batallón, una compañía o un pelotón. Este comandante trabaja en la consecución de objetivos institucionales y debe asumir las consecuencias de sus decisiones.

Para lograr esta competencia general, este profesor, este instructor, debe desarrollar, entre otras, las siguientes competencias específicas: (1) identificar y utilizar adecuadamente las cualidades personales y las capacidades de sus subalternos; (2) emitir órdenes con sentido ético, de manera responsable y controlar su ejecución; (3) asumir tareas en forma proactiva y persistir en el logro de los objetivos, consciente de su responsabilidad, y (4) emplear acertadamente los fundamentos de la ciencia militar como herramientas básicas para el empleo del personal y del equipo. Es por esto que el programa de Profesional en Ciencias Militares “ofrece una formación que desarrolla destrezas físicas, estoicismo para adaptarse a medios y situaciones difíciles, y serenidad para tomar decisiones en situaciones de crisis, ya sea por razones rutinarias del servicio o por combate, impregnarse del orden, la energía y la tenacidad en el trabajo diario” (Esmic, 2018).

Asimismo, se debe resaltar que el futuro subteniente, como parte del desarrollo de su vida profesional, vivirá la incertidumbre propia de la guerra, en la cual posiblemente enfrentará situaciones que pondrán a prueba sus valores. Por esta razón es fundamental el modelo de la construcción o desarrollo de la personalidad adoptado para su proceso de formación.

Aunque los valores y el Derecho no siempre van de la mano, esto no significa que el profesional pueda faltar a los valores con la excusa de solucionar un riesgo militar. En este sentido, hoy no se teme a los ataques del enemigo, sino a usar la fuerza militar en forma desproporcionada o a los daños colaterales de una acción militar. Por lo tanto, se puede plantear la siguiente pregunta: ¿Cómo encajar los valores en situaciones de guerra? La respuesta es que cuando existen dos valores en conflicto, se debe decidir lo correcto, teniendo en cuenta que los derechos y deberes son universales. Mis deberes son los derechos del otro y viceversa. Esto significa que es necesario buscar una línea de referencia para no relativizar los valores, porque, de lo contrario se estarían individualizando.

Continuando con la descripción de los principios de educación en valores, el cuarto sintetiza los modelos pedagógicos asumidos: la relación entre lo cognitivo y lo afectivo; entre lo normativo y significativo-motivacional; el ejemplo; el desarrollo de la capacidad valorativa; la interrelación entre la ciencia, la docencia y la profesión; el acercamiento al entorno cultural, ambiental y profesional que permita la modelación de la profesión en la actividad de estudio a través de la problematización de la realidad.

Específicamente, respecto al perfil del docente militar, el Proyecto Educativo del Programa de Ciencias Militares lo describe de la siguiente manera:

El docente militar es competente como líder, comandante, instructor y administrador de indeclinable vocación militar. Se identifica claramente con el sentido de misión del Ejército Nacional y es el guía moral e intelectual de su unidad. Emite órdenes con sentido ético, de manera responsable, y es de pensamiento abierto y flexible, dispuesto al coaprendizaje y mediador en la construcción del conocimiento que hace el estudiante; proactivo y recursivo frente a los desafíos del proceso enseñanza-aprendizaje, abierto al nuevo conocimiento y a las relaciones interdisciplinarias relacionadas con la formación militar. Capaz de valorar las capacidades y posibilidades de cada individuo, receptivo a los cambios de paradigmas educativos, asume el error como posibilidad de aprendizaje y es consciente de los progresos globales para luego enfocarlos en su propia realidad local; audaz para asumir los riesgos, lo inesperado, lo incierto; sensible y creativo para comprender las estructuras del mundo y sus dinámicas; poseedor de una óptima condición física que le permita resistir las condiciones propias del servicio y ser ejemplo a seguir; poseedor de habilidades comunicativas, técnicas y tácticas que le facilitan transmitir con claridad órdenes e instrucciones y atraer a los demás con sus planteamientos. (Esmic, 2018)

El quinto principio considera que la transversalidad de los valores en el macro- o microcurrículo no significa secuenciar los valores como se hace con los conceptos, sino que estos deben estar presentes en todos los propósitos educativos. Se considera que los valores no son solamente interdisciplinarios desde el punto de vista de su fundamentación epistemológica, sino que también son transversales en su organización curricular. Los valores que requiere la formación profesional están en los propios sistemas de conocimientos, en el ambiente en que se enseña y aprende, en las relaciones interpersonales y en toda la vida institucional: en las ciencias militares y sus disciplinas, en la institución Ejército, en la Esmic y en las aulas de clase.

De acuerdo con el sexto principio, el diseño de las estrategias didácticas de formación por competencias de investigación en el profesional en ciencias militares asume los aspectos pedagógicos que se contraponen y diferencian de los enfoques tradicionales, con lo cual logra una conexión armónica con los propósitos de los Estudios de CTS. Se debe agregar que este modelo pedagógico se deriva del paradigma y la perspectiva epistemológicas de la integración del conocimiento (Arana, 2009), la cual significa comprender el conocimiento en sus relaciones y dejar de lado el carácter funcional y el aislamiento de las disciplinas. Asimismo, para ubicar este paradigma en un contexto teórico más amplio, se puede decir que tiene una íntima relación con las llamadas pedagogías contemporáneas y sus diferentes corrientes y enfoques, también en contraposición con la pedagogía tradicional. Entre ellas se hallan la pedagogía conceptual; la pedagogía afectiva; la enseñanza para la comprensión; el cambio conceptual, metodológico, actitudinal y axiológico; la didáctica problémica; el aprendizaje significativo; la estructuración cognitiva; el aprendizaje basado en problemas; las didácticas activas; la teoría crítica de la enseñanza; la educación compleja, entre otras (Zubiría, 2005).

Estas pedagogías contemporáneas tienen aspectos comunes con el modelo que se propone en este trabajo, ya que se basa en la concepción educativa del profesor, los contenidos de aprendizaje y la profesión a formar, para seleccionar aquellas estrategias que respondan a la integración de la ciencia y la tecnología con la investigación y la sociedad, con el propósito de desarrollar un sujeto autónomo dentro de un contexto social y cultural determinado. Es decir, tiene como objetivo que el estudiante forme su personalidad con criterio y valores, de manera se requiere una intencionalidad educativa hacia el saber, saber hacer y ser, a través de estrategias didácticas integrales.

Por su parte, en el séptimo principio se entiende la estrategia como el sistema de acciones pedagógicas que se concatenan sobre la base de una orientación y dirección. En esta investigación, específicamente, esta orientación es desarrollar

una comprensión de la ciencia, la tecnología y la investigación como fenómenos sociales, así como en función de la formación integral del profesional militar. Por esta razón, la investigación dirige sus estrategias hacia el pensamiento crítico, la resolución de problemas, las relaciones interpersonales y la ética profesional.

Así descritas, las estrategias son el conjunto de acciones que se proyectan y se ponen en marcha de manera ordenada e intencionalmente para alcanzar un determinado propósito. Las estrategias son planes de acción de enseñanza que se definen para lograr objetivos de aprendizaje y de formación, del mismo modo que constituyen un sistema de acciones relacionadas sobre la base de una acción principal y en función de un objetivo de máxima generalidad.

El octavo principio define los siguientes pasos para establecer las estrategias de educación en valores: (1) determinar los valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo encaminados a la elaboración del trabajo de grado, los cuales correspondientes a los contenidos curriculares de aprendizaje que se relacionan con el sistema de competencias y el perfil profesional, en este caso en el *syllabus* de Metodología de Investigación; (2) definir el significado de los valores que se espera desarrollar en el proceso de enseñanza y aprendizaje y el sistema de valores que lo complementan (el trabajo en equipo y su relación con la organización, la cooperación, la empatía, la comunicación, entre otros); (3) especificar los indicadores de comportamiento que evidencia en los estudiantes la apropiación de estos valores, y (4) determinar las estrategias didácticas y sus acciones (formas de enseñanza, métodos y técnicas) en relación con los requerimientos del entorno ambiental.

De igual forma, en el noveno principio se establece el origen de las estrategias de educación en valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo para la formación investigativa: estas surgen del análisis comparativo de las categorías deductivas extraídas del marco teórico y conceptual, por un lado, y de las categorías inductivas extraídas de la observación de campo y la encuesta aplicada (que refiere el ambiente cultural), por el otro. En consecuencia, las incongruencias que se detectaron en la triangulación de la información son el principal insumo para definir cuáles son las necesidades de formación en investigación respecto a responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo.

Finalmente, el décimo principio es que la estrategia didáctica se debe plantear en coherencia con el modelo de educación en valores “de desarrollo y construcción de la personalidad militar” y con el valor que se pretende desarrollar.

Así, luego de haber definido teóricamente el modelo educativo y sus principios, es momento de retomar los resultados de la investigación para establecer las estrategias en educación en valores (tabla 17).

Tabla 17. Posibles estrategias de educación en valores definidas a partir de la triangulación de las categorías deductivas e inductivas asociadas a los valores de responsabilidad y trabajo en equipo que se emplearon en el diagnóstico

Valores (1)	Desempeño (2)	Debilidades (3)	Fortalezas (4)	Estrategia (5)
Responsabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Es la actuación honesta, disciplinada, respetuosa, solidaria, auténtica, comprometida, valiente y optimista del deber contraído, y que brinda satisfacción cuando se cumple. • “Actúa con rigor en la ejecución de actividades personales y profesionales consciente de su compromiso como militar y ciudadano”. • “Cumple oportunamente con los plazos preestablecidos y con la calidad esperada las tareas del trabajo que realiza; identifica con claridad las tareas que requieren mayor dedicación y sabe redistribuir sus tiempos para desarrollarlas adecuadamente; tiene una actitud comprometida con las tareas con las que está involucrado; brinda apoyo, supervisa y se responsabiliza por el cumplimiento de las tareas que ha delegado; modifica con buena disposición la organización de sus tiempos para cumplir con las tareas asignadas y delegadas”. 		<ul style="list-style-type: none"> • Interés por el conocimiento militar. • Vocación de servicio a la Patria, que destacan los valores de: lealtad, honestidad, respeto, comunicación, trabajo en equipo. • Deber ser militar, persona íntegra en valores, ejemplo para la sociedad. • Buen manejo del subalterno. • Sentimientos que le causa la realización del trabajo de grados más señalados son: interés, seguridad, responsabilidad y curiosidad. • La responsabilidad del profesional militar se relaciona con el trabajo en equipo, el liderazgo, los Derechos Humanos, la ciencia y la tecnología. • Las relaciones del grupo y sus colectivos son responsables en cuanto a: respeto a la diferencia de opiniones, debates colectivos, colaboración, estudio en equipos, entrega en tiempo y forma de las tareas. 	<ul style="list-style-type: none"> • De significación y articulación de la investigación con la profesión y con los conocimientos previos. • De aprendizaje basado en problemas profesionales. • De trabajo colaborativo en equipo y de diálogo entre sus participantes. • De cooperación e investigación en grupo. • De sensibilización y contextualización a través de relatos de experiencias investigativas. • De socialización de experiencias. • De integración y conformación de equipos de estudio

Continúa tabla

Valores (1)	Desempeño (2)	Debilidades (3)	Fortalezas (4)	Estrategia (5)
Trabajo cooperativo en equipo	<ul style="list-style-type: none"> • “Consolida hábilmente equipos de trabajo cohesionados, definiendo objetivos colectivos, roles y responsabilidades para la realización de un trabajo coordinado”. • “Realiza tareas participando activamente en los espacios de encuentro del equipo, fomentando la confianza y la orientación hacia las tareas conjuntas; actúa proactivamente para lograr la consolidación del grupo, favoreciendo la comunicación, distribución equitativa de tareas y cohesión del equipo; dirige los grupos de trabajo de forma eficiente, fomentando el compromiso con la gestión y el rendimiento elevado de cada uno de sus miembros; propone y construye éticamente con su equipo soluciones a problemas en diversos contextos; delega adecuadamente responsabilidades para potenciar las capacidades de cada uno de los integrantes del equipo; muestra permanente capacidad para reformular procedimientos y lograr los objetivos propuestos, generando una fuerte adhesión del grupo”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de claridad sobre el valor del trabajo en equipo. • Trabajo grupal, pero no colectivo y cooperativo. • Participación espontánea de los miembros del equipo. • Falta de interés en ser líder del conocimiento para el trabajo en equipo. • Pobre liderazgo en los equipos de investigación que permitan orientar, organizar y delegar tareas en el tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • En los equipos de investigación se realiza un plan de acción para cumplir con las tareas. • Cada equipo tiene un líder en el conocimiento. • Se reúnen los equipos de investigación para revisar el trabajo antes de su entrega. • Se distribuyen las tareas entre los miembros del equipo. • Debaten entre los participantes el resultado del trabajo de investigación antes de su entrega. 	
<p>(1) Categorías deductivas: lo deseado desde el posicionamiento teórico y normativo. (2) Categorías inductivas de observación: lo que se hace y se dice. (3) Categorías inductivas de la encuesta: lo que se piensa y se dice. (4) Posibles estrategias de educación en valores en la formación investigativa.</p>				

Fuente: elaborado por los autores.

Como se observa en la tabla 17, existe una incompatibilidad entre lo que se dice y se hace, pero también entre lo que se dice, se hace y lo que se debe comprender y hacer, situación que se expresa en las inconsistencias que tienen los comportamientos de los cadetes. Precisamente, las estrategias de educación en valores que se seleccionaron apuntan a trabajar sobre estos comportamientos.

Diseño de estrategias de educación en valores de trabajo cooperativo en equipo

Como se había mencionado, en la tercera parte de los resultados se presenta el diseño de estrategias de educación en valores para la formación investigativa. Específicamente, se describe la estrategia “Interacción grupal para el trabajo cooperativo en equipo”, en la cual se tuvo en cuenta el diagnóstico y los métodos y técnicas de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de valores de trabajo cooperativo en equipo. Cabe resaltar que esta se debe incorporar en el proceso formativo y su diseño curricular.

Los fundamentos de esta estrategia son la teoría de la interacción social — también llamada teoría sociocultural—, que se trata aquí como modelo de interacción de grupo (Eggen & Kauchak). Fue desarrollada por Lev Vigotsky (1896-1934), quien estaba convencido de que el lenguaje, la comunicación y la interacción social son determinantes del aprendizaje y del desarrollo cultural. Desde esta perspectiva, el aprendizaje significativo debe partir del contexto social porque el conocimiento es coconstruido, de allí que el entorno en que una persona crece y se desarrolla le ofrezcan “herramientas culturales” para darle sentido a la vida.

En esta misma línea, Eggen & Kauchak (2009) plantean que los estudiantes se benefician de la interacción social de tres maneras: compartiendo ideas, comprendiendo apropiadamente y articulando su pensamiento. Se trata, según los autores, de dimensiones esenciales del aprendizaje en el aula que se construyen a través de las estrategias de trabajo colaborativo, la definición de objetivos comunes en el proceso de aprendizaje, la interacción social, los procesos de socialización y colectivización de las tareas, así como del desarrollo del liderazgo y la toma de decisiones.

De acuerdo con Johnson & Jhonson (2009), este modelo está integrado por cinco estrategias específicas: (1) interacción cara a cara, (2) objetivos del grupo, (3) responsabilidad individual, (4) habilidad para colaborar y (5) procesamiento grupal. Estas estrategias no pasan por los sistemas de conocimientos (saberes y saberes hacer), sino por las emociones y los valores que se intercambian en el proceso de relaciones interpersonales del grupo. En consecuencia, contribuyen a la construcción colectiva de una integración grupal que se dirige desde la pedagogía y el accionar permanente del profesor hacia la participación individual y la aceptación

de la diferencia del otro. Asimismo, involucra la constitución de intereses, valores y aprendizajes de la organización colectiva —denominada *grupo*, o mejor, *equipo de trabajo*—, donde ya hay conocimientos y emociones compartidas y respetadas. Estos elementos constituyen, precisamente, un proceso educativo, que se puede dar espontáneamente, pero también intencionado desde los fundamentos pedagógicos y didácticos. Con base estas reflexiones se elaboraron las estrategias educativas que se describen en la tabla 18.

Tabla 18. Diseño de estrategias de educación en el valor de trabajo cooperativo en equipo para la formación en investigación y la elaboración del trabajo de grado

Limitaciones (1)	Estrategias (2)	Métodos (3)	Técnicas (4)	Evaluación (5)
Trabajo grupal, pero no colectivo y cooperativo.	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo en grupo desde el modelo de la interacción en grupo para el aprendizaje colaborativo y de diálogo entre sus participantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo del conflicto. • Orientación hacia los resultados. • Toma de decisiones colectiva. • Participación y comunicación abierta. • Gestión responsable de las tareas. • Liderazgo por valores basado en la confianza, cooperación y compromisos compartidos. • Discusión de dilemas morales. • Clarificación de valores resolución de conflictos. 	<ul style="list-style-type: none"> • La interacción cara a cara apoyada por las técnicas de dinámica de grupo. Ello permite visibilizar los currículos ocultos personales, que generan conflictos interpersonales mediante la comunicación dialógica, y la acción comunicativa; permite compartir perspectivas diferentes y desde allí construir nuevos conocimientos y relaciones. • Objetivos del grupo a través de un plan y encuadre de las normas de disciplina y formas de trabajo cooperativo conjunto del grupo. Se refieren no solo a las tareas que unifican las acciones en comunes, sino a los incentivos y reconocimientos que pueden otorgarse por esta vía, y motivan a la colaboración de todos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Informes de visitas. • Informe de avances del Trabajo de grado estudiantil. • Informe del trabajo de investigación del semillero. • Utilización de la autoevaluación y la evaluación colectiva en los seminarios. • Asistencia a tutorías conjuntas o colectivas por equipo.

Continúa tabla

Limitaciones (1)	Estrategias (2)	Métodos (3)	Técnicas (4)	Evaluación (5)
Trabajo grupal, pero no colectivo y cooperativo.			<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad individual, por ejemplo: la dedicación de tiempo al estudio colectivo; realización de debates sobre problemas de la ciencia y la tecnología relacionados con la profesión; la combinación de la responsabilidad individual con la colectiva marca la necesidad de la simbiosis de la vida del individuo con el grupo, su dependencia e integración real. Para ello, no se debe olvidar que todos son partes de un todo y que se debe precisar el rompecabezas del todo. • Habilidad para colaborar, como la preparación de actividades académicas conjuntas; son capacidades de interacción que se adquieren a través del propio trabajo en grupo, tales como escucha, respeto por la diferencia, entre otros. 	
<p>(1) Posibles estrategias (se combinan las estrategias). (2) Métodos de educación en valores. (3) Técnicas. (4) Sistema de evaluación.</p>				

Fuente: elaborado por los autores.

Respecto a los factores que influyen en la eficacia del trabajo en grupo, Eggen y Kauchak (2009) señalan dos de importancia: asegurar que los estudiantes no se distraigan de la tarea y ayudarlos a trabajar juntos de manera productiva. En lo que concierne a esta investigación, dichos aspectos fueron analizados con base en los resultados de las observaciones que se hicieron en el aula 16 del quinto semestre en la Esmic, específicamente en el momento de la búsqueda bibliográfica y en la elaboración de los marcos teóricos y conceptuales del trabajo de grado.

Al respecto, se encontraron varias deficiencias que marcaron negativamente los avances y que exacerbaban los conflictos entre los grupos, de tal manera que el equipo de investigación tuvo que analizar la situación y reforzar aspectos como: seguimiento de la actividad de cada grupo por el profesor; orientar la distribución en rejilla o rompecabezas de parte de la tarea; dar orientación clara de esta; sentar juntos a los integrantes del grupo en todo momento; exposiciones colectivas de los avances; hacer exposiciones conjuntas frente a otros grupos del aula, de modo que pudieran evidenciar sus competencias y resultados del estudio; evaluar colectivamente; escribir colectivamente el trabajo final, así como dar notas finales integradas por equipo y coevaluadas.

No obstante, durante el proyecto no se pudo subsanar el hecho de que los grupos de investigación definidos para elaborar el trabajo de grado fueron constituidos sin un criterio pedagógico que fundamentara su coherencia, sino que se organizaron por lista, orden alfabético, relaciones personales, entre otros, lo cual desconoce las técnicas de creación y conformación de grupos. En consecuencia, los docentes deben utilizar técnicas que permitan reconocer a los líderes y los rasgos diferenciados de los posibles integrantes para hacer una distribución adecuada de las tareas, entre otros aspectos que permitan la integración grupal.

Antes de concluir, se debe destacar que esta investigación no se propone agotar todas las posibles estrategias, métodos o técnicas para desarrollar el trabajo en grupo, sino más bien dar una orientación metodológica sobre la complejidad que tiene enseñar a trabajar en grupo, que no significa simplemente agrupar estudiantes alrededor de un propósito único, como es la investigación y la elaboración del trabajo de grado. Asimismo, es necesario agregar que, como se constató en las observaciones del aula 16, en ocasiones los estudiantes no lo comprenden y, por lo tanto, lo rechazan.

Conclusiones

Las conclusiones que se presentan a continuación no recogen todos los resultados de la investigación, sino solo aquellos que forman parte de la propuesta de educación en valores de responsabilidad y trabajo cooperativo en equipo en la formación investigativa y la elaboración del trabajo de grado. En primer lugar, se reconoce que ha varias incompatibilidades entre lo que los cadetes dicen en la encuesta y sus comportamientos en aspectos tales como: interés por el conocimiento; comprensión del ejemplo; importancia de los valores responsabilidad y

trabajo cooperativo en equipo; interés por el trabajo de grado; liderazgo y participación en el trabajo en equipo; cumplimiento de las tareas; estudio colectivo, entre otras. Estas fueron, precisamente, las bases para definir las estrategias pedagógicas de educación en valores para la responsabilidad y cooperación en equipo.

En segundo lugar, se asumió el modelo de educación en valores de desarrollo y construcción de la personalidad militar, desde el cual se definieron las estrategias didácticas, principalmente las relacionadas con la interacción grupal para el trabajo cooperativo en grupo: compartir ideas; comprender apropiadamente y articular acciones y pensamiento; utilizar técnicas de constitución de equipos y de análisis en equipo a través del trabajo colaborativo para lograr objetivos comunes del proceso de aprendizaje; realizar procesos de socialización y colectivización de las tareas para desarrollar el liderazgo y la toma de decisiones, entre otras.

Referencias

- Acevedo Díaz, J. A. (2002). Educación tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema [documento en línea]. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo5.htm>
- Acosta, C. et al. (2011). La evaluación de competencias transversales de lectoescritura en el área de investigación para la formación del Profesional en Ciencias Militares. *Revista Científica General José María Córdova*, 10 (10).
- Arana, M. (2009). La tecnociencia como unidad del conocimiento. *Revista Científica General José María Córdova*. 5 (7).
- Arana, M. & Batista, N. (2009). La educación en valores: una propuesta pedagógica para la formación profesional [documento en línea]. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/salactsi/ispajae.htm>
- Arana, M. et al. (1999). *Tecnología y sociedad. La cultura tecnológica en el ingeniero y el cambio de paradigma*. La Habana: Félix Varela.
- Arana, M. & Pérez, M. I. (2009). Percepciones sobre educación científica, tecnológica e investigativa: un estudio de caso de la Esmic. *Revista Científica "General José María Córdova"*, 8 (8), 11-30.
- Arana, M. et al. (2005). Informe final de la investigación: La educación científico-tecnológica para la formación profesional integral de educadores y pedagogos infantiles en las universidades Pedagógica Nacional y Libre de Colombia. Bogotá, D. C.: Centro de Investigaciones Pedagógicas.
- Arana, M. et al. (2008). Una aproximación a la responsabilidad social en la formación del trabajador social: avances de investigación desde los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Revista Tabula Rasa*, 8, 211-234.
- Arias, J. (2005). *Aprendizaje cooperativo*. Bogotá, D. C.: Universidad Pedagógica Nacional.
- Apel, K-O. (2007). La globalización y una ética de la responsabilidad. Buenos Aires: Prometeo.
- Bisquerra, R. (2001). *Métodos de investigación educativa*. Barcelona: CEAC.

- Blakemore, S-J. & Fritz, U. (2008). *Cómo aprende el cerebro*. Barcelona: Ariel.
- Brockman, J. (Ed.). (1990). *The Third Culture: beyond the scientific revolution*. Touchstone: Simon & Schuster.
- Eggen, P. & Kauchak, D. P. (2009). *Estrategias docentes. Enseñanzas de contenidos curriculares y desarrollo de habilidades de pensamiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic]. (enero de 2018). Proyecto Educativo Programa Profesionales en Ciencias Militares, Facultad Ciencias Militares, (PEP).
- Goleman, D. (2010). Dirigir equipos resonantes. En F. Hesselbein (Ed.), *De líder a líder*. Buenos Aires: Granica.
- Groos, M. (2006). Los equipos de trabajo efectivos [publicación en blog]. Recuperado de <http://manuelgross.bligoo.com/content/view/68234/Los-Equipos-de-Trabajo-Efectivos.html>
- Huxley, T. H. (1999). Ciencia y cultura. En M. Gardner (Ed.), *Los grandes ensayos de la ciencia*. México: Nueva Imagen.
- Johnson, D. & Johnson, R. (2009). *Learning together and alone: corporation, competition and individualization* (4.ª ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Jonas, H. (1998). *El principio de responsabilidad*. Barcelona: Herder.
- Lencioni, P. (2010). El problema con el trabajo en equipo. En F. Hesselbein, *De líder a líder*. Buenos Aires: Granica.
- Ministerio de Defensa Nacional. (2010). Manual de Ética y Honor Estandarizado para las Fuerzas Militares.
- Mitchan, C. (1989). *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Barcelona: Anthropos.
- Morín, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: Unesco.
- Mosterín, J. (1993). Filosofía de la cultura. Madrid: Alianza.
- Muñoz, E. (2008). Dinámica y dimensiones de la ética en la investigación científica y técnica. *Revista Electrónica ARBOR “Ciencia, Pensamiento y Cultura”*, 184 (730).
- Olivé, L. (2007). La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y filosofía. México: Fondo de Cultura Económica.
- Puig, J. (1998). Construcción dialógica de la personalidad moral. *Revista Iberoamericana de Educación*, 8. Recuperado de <https://rieoei.org/historico/oeivirt/rie08a04.htm>
- Rodríguez, G. et al. (2009). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada: Aljibe.
- Rojas, R. (2000). *Guía para realizar investigaciones sociales*. Bogotá, D. C.: P y V.
- Schaeffer, J-M. (2010). El fin de la excepcionalidad humana. México, D. E.: Fondo de Cultura Económica.
- Stevenson, L. & Haberman, D. L. (2008). Diez teorías sobre la naturaleza humana. Madrid: Trillas.
- Vecino, J. M. (2011). Importancia del trabajo en equipo en la organización [entrada de blog]. Recuperado de http://www.degerencia.com/articulo/importancia_del_trabajo_en_equipo_en_la_organizacion
- Zubiría, J. (2005). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas*. Bogotá, D. C.: Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual.

Obras consultadas

- Arana, M. (2005). La educación científico-tecnológica desde los Estudios de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. *Tabula Rasa* (3), 293-313.
- Arana, M. (1999). ¿Valoración y evaluación de la tecnología? En AA. VV., *Tecnología y sociedad*. La Habana Félix Varela.
- Arana, M. et al. (2010). Las competencias de investigación presentes en los trabajos de grado realizados en la Facultad de Ciencias Militares durante los años 2008 y 2009. *Revista Científica General José María Córdova*, 9 (9).
- Garza, J. G. (2000). Valores para el ejercicio profesional. Guías Didácticas. México, D. F.: McGraw Hill.
- Ministerio de Defensa Nacional. (2010). Documento de lineamientos curriculares de las Fuerzas Militares. Bogotá.
- Münch L. & Ángeles, E. (2009). *Métodos y técnicas de investigación*. Madrid: Trillas.
- Robbins S. P. (2004). *Comportamiento organizacional. Conceptos, controversias y aplicaciones* (3.ª ed.). México: Prentice Hall.
- Sandín, E. & Paz, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. Madrid: McGraw Hill.
- Tobón, S. (2004). Formación basada en competencias. Bogotá, D. C.: ECOE.

Anexos

Anexo A. Descripción de las actividades académicas y de investigación

Descripción de las actividades académicas
<p>Taller introductorio sobre “La responsabilidad en la investigación para el trabajo de grado y su elaboración, y el papel del trabajo en equipo para lograrlo”</p> <p>Presentación de la investigación y de las estrategias de trabajo en grupo.</p> <p>Selección de dos estudiantes semilleros observadores.</p> <p>Aplicación de la encuesta.</p> <p>Organización de trabajo en equipo para la revisión de los ajustes necesarios al diseño de investigación para el trabajo de grado por los grupos de investigación, a través de la tutoría de la profesora, y el trabajo en equipo del aula.</p> <p>Conferencia sobre metodología de investigación.</p> <p>Orientación del Estudio Independiente al Estudiante: Elaboración del cuadro de metodología a partir de los objetivos específicos: resultados esperados, etapas de investigación, métodos, técnicas, y posible estructura del trabajo de grado, tipos de investigación.</p>
<p>Observación de profesores y estudiantes.</p> <p>Debate por equipo de lo consultado sobre metodología de investigación.</p> <p>Conferencia sobre metodología de investigación.</p> <p>Elaboración del cuadro de metodología a partir de los objetivos específicos: resultados esperados, etapas de investigación, métodos, técnicas, y posible estructura del trabajo de grado.</p> <p>Orientación del Estudio Independiente al Estudiante: Presentar el cuadro correspondiente a cada trabajo de grado por equipo.</p>
<p>Observación de clase por profesores y estudiantes.</p> <p>Presentación mediante exposición por cada equipo del cuadro de metodología orientado.</p> <p>Trabajo en equipo para los ajustes necesarios.</p> <p>Orientación del Estudio Independiente al Estudiante: Lectura sobre los marcos teóricos y conceptuales preparación por equipos para mesa redonda.</p>
<p>Observación de clase por profesores y estudiantes.</p> <p>Mesa redonda sobre teoría, conceptos y marcos de referencia en la investigación, a partir de la lectura de materiales orientados para el estudio independiente en los estudiantes y la participación del coordinador de investigación de la facultad complementaria para referirse a las teorías del campo de estudio.</p>
<p>Observación del trabajo en biblioteca por profesores y estudiantes.</p> <p>Explicación del profesor acerca de las normas de referenciación y la <i>Guía de trabajo de grado</i>.</p> <p>Trabajo en equipo en la biblioteca para identificar las teorías de cada grupo de investigación, mediante la lectura de bibliografía especializada.</p>
<p>Taller de socialización de resultados de lo observado en relación con lo conceptualizado como valores de responsabilidad en la elaboración del trabajo de grado y sobre trabajo en equipo.</p> <p>Profesores y estudiantes observadores. Recoger opiniones de los estudiantes.</p> <p>Orientación del Estudio Independiente al Estudiante: Trabajo en equipo en la biblioteca para identificar las teorías de cada grupo de investigación mediante la lectura de bibliografía especializada.</p>

Descripción de las actividades académicas
<p>Observación de los profesores y estudiantes. Trabajo en equipo en la biblioteca para identificar las teorías de cada grupo de investigación mediante la lectura de bibliografía especializada. Orientación del Estudio Independiente al Estudiante: Preparación de exposición acerca del marco teórico y conceptual del trabajo de grado.</p>
<p>Observación de los profesores y estudiantes. Exposición acerca del marco teórico y conceptual del trabajo de grado. Evaluación del trabajo realizado por la profesora. Orientación del Estudio Independiente al Estudiante: Ajustar los aspectos señalados en la evaluación a partir de la exposición.</p>
<p>Observación de los profesores y estudiantes. Trabajo en equipo en la biblioteca para ajustar los marcos referenciales definidos mediante la lectura de bibliografía especializada.</p>
<p>Observación de profesores y estudiantes. Trabajo en equipo en el aula o la biblioteca, con la tutoría permanente del profesor de metodología y la participación del asesor temático para la elaboración del documento de avances del trabajo de grado en su primera parte, donde se sintetiza todo el diseño, la metodología y los marcos de referencia, según guía de orientación de trabajo de grado. Orientación del Estudio Independiente al Estudiante: Ajustes a los señalamientos del documento a presentar través del trabajo en equipo.</p>
<p>Observación de los profesores y estudiantes. Trabajo en equipo en el aula o la biblioteca, con la tutoría permanente del profesor de metodología y la participación del asesor temático, para la elaboración del documento de avances del trabajo de grado en su primera parte, donde se sintetiza todo el diseño, la metodología y los marcos de referencia, según guía de orientación de trabajo de grado. Orientación del Estudio Independiente al Estudiante: Ajustes a los señalamientos del documento a presentar a través del trabajo en equipo.</p>
<p>Entrega de trabajo escrito para evaluación final. Taller de socialización de los resultados observados sobre responsabilidad y trabajo en equipo. Recoger opinión de los estudiantes.</p>

Fuente: elaborado por los autores.

Rutas exploradas de la formación por competencias en la Escuela Militar de Cadetes General “José María Córdova”. Una mirada a la construcción del espíritu militar¹

Jackeline Latorre Rojas
Luis Carlos Pérez Ferro

Preámbulo

La sospecha, la indagación y la reflexión son atributos notables de la condición humana, la han constituido y son aspectos inmanentes a su naturaleza. Desde siempre, por medio de diversos medios se ha registrado el profundo deseo de explicar y/o comprender lo que somos y hemos sido. Muestra de esto es el acervo filosófico que existe sobre el tema, desde las explicaciones naturalistas antiguas hasta las más refinadas construcciones categoriales del idealismo alemán durante los siglos XVIII y XIX.

No obstante, el inagotable deseo de conocer logró preeminencia histórica con el cientificismo desde el siglo XVII, cuando la ciencia naciente se proyectaría sobre los siglos sucesivos como una empresa triunfante y de amplias conquistas. Hoy disfrutamos esos territorios descubiertos por la ciencia y a partir de ellos recreamos nuevas dimensiones de posibilidad y desarrollo.

¹ Grupo de investigación conformado por Jackeline Latorre Rojas (Esp.), Luis Carlos Pérez Ferro (MSc) y los semilleros de investigación Julián Londoño Echeverry, Esteban Castañeda Murillo, Juan C. Londoño Pulgarín, Daniel Álvarez Castro, Andrés L. Anaya y Giovanni Álvarez Blanco.

En coherencia, no es posible referirnos a la ciencia sin hacer alusión a su dispositivo de construcción, es decir, al mecanismo que permite su ampliación y ensanchamiento. Dicho aspecto engloba el concepto de *investigación*, pues esta permite la capitalización del conocimiento, lo ordena y lo crea.

La investigación, en sentido general, como lo hemos señalado, posibilita la arquitectura del deseo de conocer, abre camino a la emergencia de nueva información y refina la ya conocida, pero, ¿quién investiga?, ¿en dónde? Al respecto se puede decir que su radio de acción ha permeado el aparato educativo, tanto desde su dimensión formativa como de sentido estricto.

Pues bien, en este territorio colonizado y en relación con el sistema educativo militar, la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic), particularmente la Facultad de Ciencias Militares, ha diseñado y realizado programas para fortalecer la investigación, su cultura y utilidad práctica. Precisamente, Latorre y Pérez (2012) destacan que

[L]os estudios y proyectos investigativos que se adelantan actualmente forman parte del avance que se ha logrado en cuanto a la conciencia de una cultura investigativa en el plano militar; aunque con carencias, este avance permite que se tenga un punto de partida sólido que debe ser evaluado continuamente con el fin de medir la calidad en la producción intelectual de los estudiantes proporcionando indicadores reales del estado actual y la proyección de la investigación científica. (Latorre & Pérez, 2012)

Precisamente, este capítulo describe, en tono de revisión, la integración de algunas experiencias investigativas que se han realizado en la Facultad, cuyo eje común es la reflexión en torno a la competencia investigativa y su relación con la formación. El texto está dividido en tres partes: la primera, denominada, “Geografía de la experiencia”, da cuenta de la integración de dos ejercicios investigativos, fundamentalmente de sus aspectos estratégicos, y se documentan sus pretensiones centrales, sus problemas y su fundamentación referencial. La segunda parte, “Rutas y bitácoras”, presenta la integración metodológica de las experiencias y describe sus alcances intrínsecos. Finalmente, en la tercera, denominada “Territorios descubiertos y hallazgos notables”, se enuncian los factores medulares que han contribuido a que la Facultad haya cumplido los objetivos en las investigaciones y, fundamentalmente, la aplicación sistemática y práctica de sus alcances.

Geografía de la experiencia

En este apartado se presenta la síntesis, unidad y diseño estratégico general de dos investigaciones: (1) “Las competencias de investigación presentes en los trabajos de grado realizados en la Facultad de Ciencias Militares durante los años 2008 y 2009” (Arana et al., 2010) y “Estudio comparativo de las competencias investigativas en los trabajos de grado de los años 2009 y 2011 de la Facultad de Ciencias Militares por medio de un análisis bibliométrico” (Latorre & Pérez, 2011). Los objetivos de estos trabajos fueron, respectivamente, los siguientes:

- Identificar las características epistemológicas, metodológicas y profesionales de los trabajos de grado presentados durante los años 2008 y 2009 en la Facultad de Ciencias Militares.
- Identificar las fortalezas y debilidades de la formación investigativa de los cadetes y alféreces en el instituto. (Arana et. al, 2010).
- Describir el nivel de las competencias investigativas de los trabajos de grado de la Facultad de Ciencias Militares mediante un análisis bibliométrico de los periodos 2009-2011 (Latorre & Pérez, 2012).

A partir de esta información se colige que hay un interés común en examinar los trabajos de grado elaborados por los estudiantes de la Esmic, ya sean cadetes o alféreces. Así, el primer trabajo se interesó por otorgar sentido a los componentes investigativos relacionados con el conocimiento y la metodología de las monografías. Por esta razón, describe las tendencias epistemológicas, metodológicas y profesionales —que tienen un lugar protagónico en la investigación— con base en unos estimativos que definió a partir del análisis bibliométrico.

Cabe anotar que la bibliometría, como medio y objetivo del componente metodológico, también fue la base de la segunda investigación, que la empleó para comparar y determinar el cambio de comportamiento de los mismos indicadores. Como se puede apreciar, el interés en ambas experiencias es dar cuenta de las competencias en investigación de los estudiantes, específicamente de las que se evidencian en los desempeños necesarios para proponer y desarrollar los trabajos de grado.

En este sentido, el eje estructural y de continuidad que une las dos investigaciones es, esencialmente, identificar la presencia o ausencia y el estado de desarrollo de las competencias de investigación que tenían los cadetes en ese momento, ya sea en sus diversas tendencias o en el cambio a través del tiempo. Como se mencionó,

ambas usaron la bibliometría —que se describe detalladamente en la tercera parte de este capítulo— y desarrollaron un compendio explicativo de las implicaciones de cada estudio.

En retrospectiva, se puede afirmar que su intento por evaluar la formación investigativa de la Esmic y de la Facultad de Ciencias Militares constituyó un importante proceso de autoevaluación, a partir del cual la institución identificó el punto de partida para planear posibles cambios, todos pensados como estrategias y planes de mejoramiento. En consecuencia, la Facultad desarrolló notables impactos sobre el plan de estudios con base en las implicaciones que tenían los principales hallazgos que han arrojado estos trabajos de investigación durante los últimos cinco años.

En primer lugar, se articularon los saberes del área, se constituyó un corpus conceptual armónico y se engranó todo con el cuerpo profesoral. También se declararon con mayor precisión las competencias por nivel en cada *syllabus* y, en algunos casos, se redefinieron radicalmente los contenidos. Asimismo, la Facultad se articuló con más vehemencia a las carreras complementarias desde la investigación y perfila desarrollar el modelo de gestión para la investigación en la Facultad de Ciencias Militares.

Rutas y bitácoras

El análisis de estos trabajos revela que tienen diseños de investigación y metodologías similares, específicamente, respecto a las variables de estudio y la definición de las competencias investigativas. Sin embargo, el proyecto “Las competencias de investigación...” adecuó la metodología del estudio bibliométrico para hacer una caracterización pedagógica y educativa de la producción académica de la investigación formativa, de modo que definió unos indicadores específicos.

Asimismo, aunque que se trató de una investigación descriptiva, no se limitó simplemente a recolectar datos, sino que identificó y caracterizó las relaciones que existen entre las variables de los temas de investigación de los trabajos de grado. Así, con el propósito de determinar las fortalezas y debilidades en la formación investigativa del alumnado, los autores fundamentaron su análisis en (1) los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) sobre educación científico-tecnológica e investigativa, (2) el perfil del profesional en ciencias militares y (3) en las competencias de investigación definidas en el Proyecto Educativo.

En consecuencia, la investigación integró las variables cuantitativas y cualitativas —como exige la descripción y caracterización de la muestra— en un método

empírico-analítico. Además, como se ha comentado, aplicó la técnica de análisis documental a los trabajos de grado con base en métodos bibliométricos y estadísticos de procesamiento de la información, a través de planillas de registro.

Por su parte, las variables independientes que definió fueron los indicadores de los campos epistemológico, metodológico y de formación profesional militar que se manifiestan en los trabajos de grado, mientras que las dependientes fueron las competencias investigativas que se expresaron en los resultados de la investigación formativa.

Las etapas y los pasos del proceso fueron las siguientes:

1. *Diseño del estudio bibliométrico:*
 - a. Determinación de los principios que caracterizaron el tipo de estudio bibliométrico realizado.
 - b. Selección de las competencias de investigación formativa reseñadas en el estudio.
 - c. Selección de los indicadores bibliométricos a partir de la determinación de los principios y de las competencias estudiadas.
 - d. Elaboración de los indicadores de medición, cuantitativos y cualitativos, según los principios, el indicador bibliométrico y las competencias seleccionadas.
 - e. Determinación de la muestra.

2. *Recolección de la información:*
 - a. Elaborar tabla de recogida de información por indicador bibliométrico a través de los indicadores medibles.
 - b. Revisión de la muestra de los trabajos de grado por grupos de investigador y estudiantes del Semillero de Investigación de la Facultad.
 - c. Sistematización de los resultados a través de tabla y gráfica con los resultados correspondientes a cada indicador.

3. *Análisis y valoración de la información:*
 - a. Análisis de los resultados porcentuales de cada indicador según la gráfica obtenida.
 - b. Análisis de las competencias de formación investigativa asociadas al indicador bibliométrico.
 - c. Proponer conclusiones y recomendaciones a la formación investigativa por cada indicador desde las competencias analizadas.

Para definir la muestra, el grupo de investigación analizó los registros de 4.250 trabajos de grado desde 1999 hasta 2009. El cotejo de estos datos permitió determinar que en el transcurso de este periodo se produjo una variación importante en la entrega de las monografías por diferentes razones, a saber:

1. *Las políticas para la realización de trabajos de grado:* En primera instancia, hasta el año 2000 los trabajos se presentaban de manera individual. Posteriormente, entre los años 2001 y 2007, se permitió trabajar en grupo, aunque predominaban los trabajos individuales. A partir de 2008, y con el aumento del número de alumnos, los grupos de trabajo llegaron, inclusive, a ser hasta de cuatro personas.
2. *El incremento en el número de alumnos graduados en la Esmic:* Desde el año 2003, cuando se redujo el tiempo de estudio en la Escuela a tres años y se aumentó el número de incorporaciones, se llegaron a graduar 800 alumnos anualmente. Esta cifra se redujo, entre los años 2008 y 2009, de 700 a 600, respectivamente.

Así mismo, a través de un sondeo con los estudiantes del Semillero de Investigación de la Facultad, se observó que los trabajos de grado de 2008 y 2009 tuvieron continuidad con los de años anteriores en cuanto a temas y problemas de investigación, razón por la cual, necesariamente, estos escritos representan la tendencia de la investigación formativa de la Esmic. Este hecho indicó, además, que la población de trabajos de grado presentados en este periodo (387) era válida y que debía hallarse, dentro de este grupo seleccionado, una muestra representativa a partir de los siguientes criterios:

1. Carrera de tres años.
2. Orientación de la formación por competencias.
3. Estabilidad de los docentes que hacen las tutorías.
4. Orientaciones formativas a través de textos, trabajo en equipo de los estudiantes y tutorías académicas.
5. Resultados de investigación en el campo de la educación científico-tecnológica e investigativa (CTI) en el programa.
6. Derivación de las competencias investigativas y las orientaciones del *syllabus* de Metodología de Investigación a partir del Proyecto Educativo Pedagógico (PEP) de la Facultad de Ciencias Militares y del Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (SEFA).

7. Determinación de líneas de investigación alrededor de temáticas comunes, tales como: armamento, conflicto, derecho, geografía, historia, innovación educativa, liderazgo, salud y psicología, entre otros objetos de estudio.

De este modo, y teniendo en cuenta la población con características comunes en la formación, se definió una muestra de 163 trabajos de grado del año 2009, que constituye el 42% de la población.

Por su parte, la segunda investigación, “Estudio comparativo de las competencias investigativas...” (Latorre, & Pérez, 2011) es de corte descriptivo y también hace un análisis bibliométrico para conocer las características de los proyectos de grado realizados en la Facultad de Ciencias Militares en el año 2011. A continuación se presenta el análisis relacional que permitió a los autores establecer las competencias de investigación observadas en los trabajos de grado (tabla 1).

Tabla 1. Relación entre el indicador bibliométrico, la competencia de investigación observada y el indicador de medición

Indicadores bibliométricos	Competencias de educación CTI en la formación del profesional en ciencias militares	Indicadores de recolección, medición y análisis
<ul style="list-style-type: none"> • De producción e impacto • Busca el recuento o seguimiento a las publicaciones científicas. Señala el número de publicaciones utilizadas o publicadas como una medida de la actividad científica. • Mide la productividad científica, que es la cantidad de publicaciones producida por un autor, país o institución durante un periodo de tiempo determinado. • Destaca que el número de citas que recibe un documento es un indicador de la influencia o impacto que produce su contenido sobre la comunidad científica del área. • Muestra la confianza en fuentes o referentes citados por su actualización científica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la curiosidad intelectual mediante el uso de bibliografía actualizada en el tema investigado. • Reconocer y valorar los resultados anteriores en el problema de investigación. • Asumir las normas, principios éticos y valores de la profesión en la investigación. • Relacionar el conocimiento, la investigación, el desarrollo de la profesión en el ejercicio de investigación formativa. • Publicar resultados en medios de información. • Manejar adecuadamente las TIC para el análisis de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de títulos citados en la bibliografía de profesores e investigadores de la Esmic. • Cantidad de fuentes o referentes citados de trabajos de grado de alférez de la Esmic. • Número de trabajos de grado publicados por los alféreces en las revistas y boletines. • Cantidad de temas investigados por áreas de investigación de la Esmic.

Continúa tabla

Indicadores bibliométricos	Competencias de educación CTI en la formación del profesional en ciencias militares	Indicadores de recolección, medición y análisis
<ul style="list-style-type: none"> • De resultados • Referidos a la producción científica y tecnológica, en cuanto a productos tangibles e intangibles; materiales y de conocimiento como: patentes, innovaciones, mejoras, nuevos conocimientos científicos y técnicos, entre otros. • Se refiere a aportes al conocimiento de las ciencias militares producto de sistematizaciones, transferencias o de nuevos conocimientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un pensamiento creativo e innovador a través de nuevos conocimientos técnicos o tecnológicos, fundamentalmente en las ciencias militares. • Fundamentar o sustentar propuestas de solución a problemas desde la ética de la profesión. • Argumentar estrategias para el análisis final de la información, a partir de la relación con la teoría. • Desarrollar conclusiones y recomendaciones acordes con los resultados de investigación y con el planteamiento del problema. • Argumentar y proponer afirmaciones válidas propias y pertinentes en los resultados propuestos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de nuevos productos tecnológicos y técnicos. • Cantidad de nuevos procesos organizativos. • Cantidad de nuevos sistemas informáticos. • Cantidad de soluciones a problemas académicos de la Esmic. • Cantidad de soluciones a problemas del Ejército. • Cantidad de soluciones a problemas de la profesión militar. • Número de soluciones introducidas, aplicadas o implementadas.
<ul style="list-style-type: none"> • Dispersión o concentración de las fuentes bibliográficas utilizadas • Buscan el crecimiento de la ciencia que lleva consigo aparejado un rápido envejecimiento de la literatura científica, existe una tendencia elevada a que las publicaciones científicas caigan en desuso con el paso del tiempo. • Estudian la bibliografía utilizada en cuanto a su actualización científica y la dispersión o concentración de la información científica. • Miden el uso de la información a través del cómputo de publicaciones y el análisis de referencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar marcos de referencia actualizados desde las ciencias militares. • Establecer las articulaciones e integraciones entre el conocimiento científico social y la investigación en ciencias militares. • Manejar las diferentes fuentes bibliográficas adecuadamente según normas utilizadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de veces que se citan las revistas de la Esmic. • Número de veces que se utilizan revistas de las Instituciones de Formación Militar de Colombia. • Número de veces que se utilizan revistas y documentos de instituciones militares internacionales. • Número de títulos de literatura especializada. • Número de citas de fuentes primarias. • Número de citas de fuentes secundarias. • Número de citas de fuentes terciarias.

Continúa tabla

Indicadores bibliométricos	Competencias de educación CTI en la formación del profesional en ciencias militares	Indicadores de recolección, medición y análisis
<ul style="list-style-type: none"> • De colaboración • Estos indicadores miden las relaciones que han existido entre los productores o agentes científicos, y que han finalizado con la publicación conjunta de resultados científicos. Se basan en los datos de autoría. • Indaga sobre las relaciones que se establecen entre estudiantes y profesores especialistas e investigadores para la realización del ejercicio investigativo, tales como: asesorías, trabajo en equipo, entre otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de semilleros investigadores. • Trabajar en equipos. • Realizar consultas con profesores especializados en el tema. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de trabajos de grado elaborados por Semillero de Investigación. • Cantidad de autores por trabajo de grado. • Relación de profesores tutores temáticos. • Número de veces en que profesores han sido tutores temáticos.
<ul style="list-style-type: none"> • De formación investigativa • Por ser un indicador de análisis de resultados de investigación formativa, se relaciona con la calidad de los resultados obtenidos y que dependen fundamentalmente de la formación investigativa. • Se refiere al contenido científico de la publicación, a lo adecuado de la metodología, a la claridad de exposición y originalidad de planteamientos y conclusiones. Por lo tanto, es de corte cualitativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo de las normas Icontec y los formatos. • Identificar metodologías y estrategias de investigación. • Elaborar tablas y gráficas. • Identificar e integrar los aspectos fundamentales del proceso de investigación. • Identificar situaciones problemas de la realidad profesional. • Interpretar los datos de un modelo, esquema, tabla o gráfico. • Diferenciar y explicar los aspectos metodológicos necesarios para la construcción de diseños de investigación. • Realizar consultas, análisis y síntesis sobre al proceso de investigación. • Elaborar marcos de referencia que justifiquen la posición científica. • Diseñar métodos y técnicas de recolección y análisis de información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Número de trabajos por tipo o clase de investigación. • Número de trabajos que aplican encuestas. • Número de trabajos que aplican entrevistas. • Número de trabajos con elaboración de tablas y gráficas. • Número de trabajos con marco teórico. • Número de trabajos con marco conceptual. • Número de trabajos con antecedentes o estados de arte. • Porcentaje de cumplimiento de los objetivos específicos en los trabajos. • Números de trabajo con coherencia entre los objetivos específicos y las conclusiones.

Fuente: tomado de Arana et al. (2012).

Este trabajo definió un método de investigación que integró enfoques cuantitativos y cualitativos, de manera que los análisis estadísticos de los indicadores de competencias investigativas se conjugaron con la observación y el análisis del impacto de los Estudios de CTS en la Facultad de Ciencias Militares, específicamente en los trabajos de grado del año 2011. Es decir que se trata de un método empírico-analítico que utiliza la técnica de análisis documental.

Adicionalmente, el trabajo empleó el análisis bibliométrico como método de procesamiento de la información y diseñó planillas de registro con los indicadores para clasificar, recoger, categorizar y analizar la información de la muestra. Una vez recogieron la información, los autores elaboraron tablas estadísticas y gráficas para analizar y caracterizar los resultados.

Para realizar este análisis, el estudio definió como variables independientes los indicadores de los campos epistemológico, metodológico y de la formación profesional que se evidenciaron en los trabajos de grado, y como dependientes, las competencias investigativas manifiestas en los resultados de la investigación formativa y sus carencias según el perfil profesional.

Por su parte, las etapas del proceso de investigación fueron las siguientes:

1. *Diseño del estudio bibliométrico de los trabajos de grado de la Esmic en el 2009 y 2011:*
 - a. Diseño de un instrumento estándar de tabulación para cada uno de los indicadores bibliométricos.
 - b. Pilotaje y validación del instrumento de evaluación.
2. *Aplicación del estudio bibliométrico a través de la revisión de los trabajos de grado mediante indicadores predeterminados y procesamiento de la información:*
 - a. Recolección de datos.
 - b. Tabulación de datos recolectados.
 - c. Elaboración de gráficas y tablas de evaluación de los indicadores.
 - d. Elaboración de cuadros y gráficas comparativas de los indicadores del año 2009 y 2011.
3. *Valoración de las competencias investigativas de los estudiantes en los trabajos de grado según indicadores y elaboración de informe de resultados finales del estudio en relación con la formación investigativa.*

En cuanto a la definición de la muestra (56 trabajos de grado —35% de la población—), se debe señalar que tuvo los mismos criterios de selección de la

primera investigación para que el diseño metodológico cumpliera con los parámetros de un estudio longitudinal. De esta manera, los autores pueden identificar el avance, la aplicación de las recomendaciones y la evolución del objeto de estudio, que en este caso son las competencias investigativas. Aunque la muestra cumplía con las características de diseño que establece la Esmic, se diferenció del primer estudio en que ya no eran en sí trabajos de grado, sino informes finales para la materia Metodología de Investigación de la Facultad de Ciencias Militares, pero que servían como trabajo de grado para las facultades de las carreras complementarias.

Territorios descubiertos y hallazgos notables

Consolidar un programa académico que cumpla con los estándares de calidad que exige el Ministerio de Educación es una labor a la que están llamadas todas las instituciones de educación superior. La Facultad de Ciencias Militares reconoce esta premisa y genera esfuerzos alrededor de ella para comprometerse en su misión institucional. En este sentido, los estudios que se han comenzado a gestar sobre competencias investigativas no solo contribuyen al fomento científico institucional, sino que también generan resultados motivadores de cambio en la cultura investigativa de toda la comunidad académica con miras al fortalecimiento institucional.

Los resultados que se exponen a continuación muestran las tendencias epistemológicas, metodológicas y profesionales que tienen los trabajos de grado de los años 2009 y 2011. Estos hallazgos se han ordenado de acuerdo con cada indicador bibliométrico y se analizan al final de las tablas y gráficas, en las cuales se agrupan las categorías de análisis en cada uno de los periodos estudiados.

Indicador de producción e impacto

La producción e impacto se midió través de los siguientes indicadores:

- Temas más investigados.
- Cantidad de fuentes o referentes citados por años.
- Número de trabajos de grado publicados por los alféreces en las revistas y boletines de la Esmic.
- Clasificación por tipos de autores citados.

Los resultados de estos indicadores se presentan a continuación (tabla 2, 3, 4, 5, 6 y figura 1).

Tabla 2. Temas más investigados

Temas	Cantidad		Porcentaje (%)	
	2009	2011	2009	2011
Militar	112	30	68.71	53.6
Académico	27	19	16.56	33.9
Político-militar	18	6	11.04	10.7
Económico	4	0	2.45	1
Psicológico	2	1	1.23	1.8
Total	163	56		

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 3. Áreas de investigación

Área	Cantidad	Porcentaje (%)
Humanística	25	45%
Profesional	9	16%
Jurídica	4	7%
Científica	10	18%

Fuente: elaborado por los autores.

De acuerdo con los resultados, los estudiantes prefieren las temáticas de corte militar, como lo muestra tabla 2, donde se observa que este tema representó el 68,7 % en 2009 y el 53.6 % en 2011. Asimismo, la información sistematizada en la tabla 3 evidencia que el 45 % de la población se inclinó hacia áreas de tipo humanístico, de manera que reconocieron su profesión y la aplicaron al ejercicio de la formación investigativa.

Tabla 4. Cantidad de fuentes o referentes por años en los trabajos de grado en el periodo 2009

Año	Citaciones	Año	Citaciones	Año	Citaciones
1951	1	1991	11	2001	20
1963	3	1992	13	2002	27
1979	3	1993	12	2003	18
1980	1	1994	13	2004	23
1983	4	1995	2	2005	50
1984	2	1996	31	2006	49
1987	1	1997	14	2007	100
1988	3	1998	4	2008	101
1989	9	1999	26	2009	57
1990	2	2000	56		

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 5. Cantidad de fuentes o referentes por años en los trabajos de grado en el periodo 2011

Año	Citaciones	Año	Citaciones	Año	Citaciones
1984	1	1999	1	2007	2
1992	1	2001	2	2008	2
1993	1	2002	1	2010	2
1997	5	2003	2		
1998	4	2004	1		

Fuente: elaborado por los autores.

También se destaca que los trabajos de grado aún utilizan bibliografía de más de diez años, lo cual indica que la revisión que se hace no es actualizada (tabla 4). Asimismo, se halló que los estudiantes prefieren hacer la consulta bibliográfica por web (figura 1), con 407 consultas en el periodo de 2009 y 199 en el de 2011.

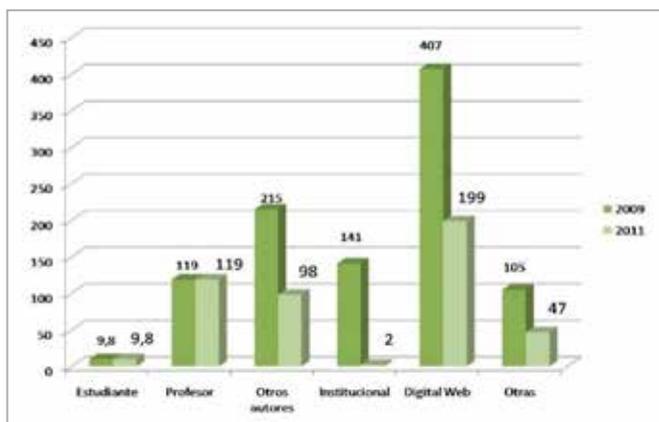


Figura 1. Clasificación por tipos de autores citados

Fuente: elaborado por los autores

Tabla 6. Clasificación por tipos de fuentes

Periodo	Alumnos	Profesores Esmic	Otros escritores	Institucionales	Digitales (páginas web)	Otras
2009	9	11	215	141	407	105
	5.52%	6.74%	131.9%	86.5%	249.6%	64.4%
	TOTAL:				888	
2011	8	9	98	2	199	47
	2.2%	2.5%	27%	0.6%	54.8%	12.9%
	TOTAL:				363	

Fuente: elaborado por los autores.

Según los resultados de revisión de la muestra en el año 2009, solo hay dos trabajos de grado relacionados con proyectos de investigación de la Facultad de Ciencias Militares y por lo tanto resultados de la labor del semillero de la Facultad, lo cual denota que en dicho periodo todavía era incipiente el Semillero de Investigación en la Facultad y también la investigación de los profesores. En contraste, durante el periodo del año 2011, tres trabajos de grado tienen relación con los Semilleros de Investigación. Estos estudios se encuentran publicados en la *Revista Virtual Brújula*, que es la encargada de recopilar los escritos de los estudiantes semilleros de investigación.

Con respecto al indicador de número de trabajos de grado publicados por los alféreces en las revistas y boletines, el análisis se realizó según el número que fue publicado en boletines, revistas institucionales u otros medios. Así, de los trabajos que registró el grupo semillero en el periodo evaluado (Arana y Pérez, 2009), se encontró que solamente uno ha sido publicado posteriormente en la *Revista Científica General José María Córdova* (Arana y Pérez, 2010).

Por lo tanto, este indicador demuestra que hay una carencia en este aspecto del trabajo educativo e investigativo estudiantil, puesto que no existe un mecanismo de socialización de los mejores resultados de investigación que permita, a su vez, reconocer a los estudiantes y motivarlos a la solución de problemas. De ahí que sea necesario incentivar, por la vía de los Semilleros de Investigación, la creación de espacios de publicación y de debate científico de los estudiantes, lo cual quedó claramente demostrado en el Primer Coloquio que realizó la Facultad de Ciencias Militares. De igual manera, aunque en el periodo 2011 no se encontraron trabajos que cumplieran con esta característica, es necesario resaltar que actualmente la *Revista Virtual Brújula* ha publicado artículos de corte científico.

Indicador de colaboración

La colaboración se midió a través de los siguientes indicadores:

- Número de trabajos de grado elaborados por Semillero de Investigación.
- Cantidad de estudiantes por trabajo de grado.
- Número de veces que los profesores han sido tutores temáticos.

A continuación se describen los resultados de este indicador (tabla 7, 8, 9 y figuras 2 y 3).

Tabla 7. Cantidad de estudiantes por trabajo de grado

Estudiantes por trabajo de grado	Número de trabajos de grado		Porcentaje (%)	
	2009	2011	2009	2011
1	26	14	16	25
2	57	14	35	25
3	75	27	46	49
4	5	0	3	0
TOTAL	163	56		

Fuente: elaborado por los autores.

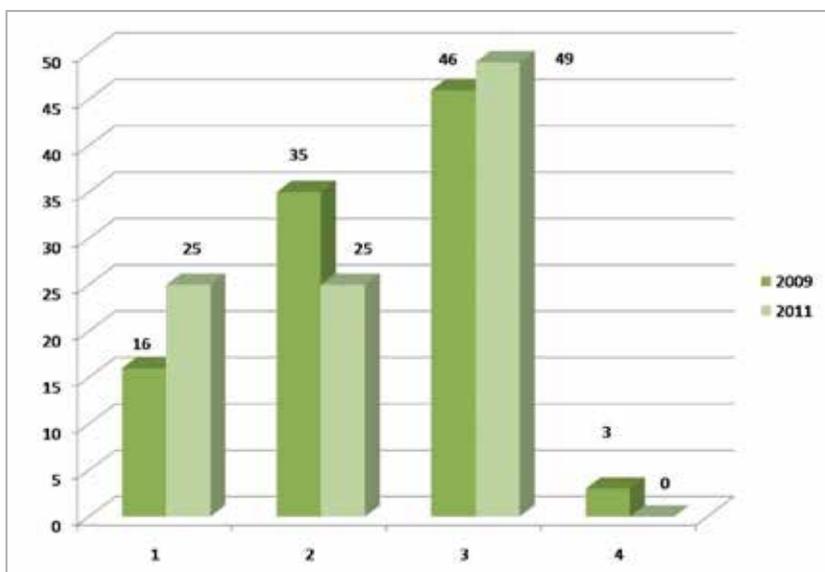


Figura 2. Cantidad de estudiantes por trabajo de grado

Fuente: elaborado por los autores

Tabla 8. Número de tutores temáticos y metodológicos en el periodo 2009

Asesores temáticos				Asesores metodológicos			
Civiles		Militares		Civiles		Militares	
C	%	C	%	C	%	C	%
69	45	85	55	55	95	3	5
Total: 14				Total: 58			

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 9. Número de tutores temáticos y metodológicos en el periodo 2011

Asesores temáticos				Asesores metodológicos			
Civiles		Militares		Civiles		Militares	
C	%	C	%	C	%	C	%
12	21.4	2	3.6	56	100	0	0
Total: 14				Total: 56			

Fuente: elaborado por los autores.

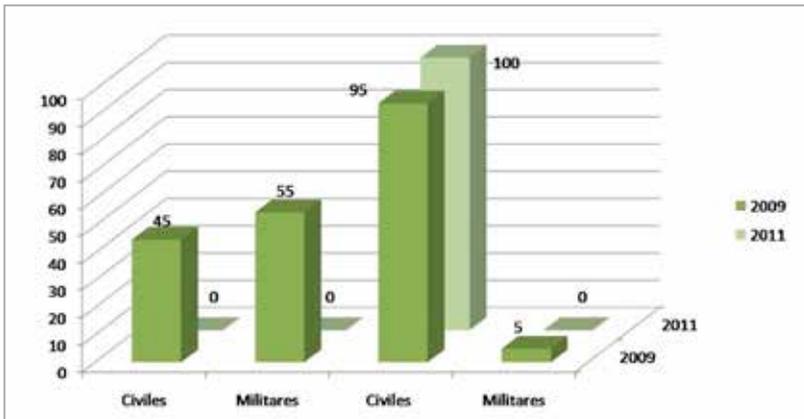


Figura 3. Número de resultados de investigación

Fuente: elaborado por los autores.

Al analizar el indicador de colaboración en los dos periodos, se observa que los estudiantes se inclinan a trabajar en grupos compuestos por tres miembros. Asimismo, se encuentra que en pocos casos los trabajos fueron guiados por un asesor temático, lo cual significa que la relación del alumno con un especialista en la temática es mínima, especialmente en el periodo de 2011, donde no hay acompañamiento temático (figura 3).

Caso contrario ocurre en el acompañamiento constante del profesor de Metodología de Investigación, quien al final es el asesor de los proyectos y enmarca el proceso de la investigación.

Indicador de resultados

Los resultados se midieron a través de los siguientes indicadores:

- Cantidad de productos tecnológicos y técnicos propuestos.
- Cantidad de propuestas de nuevos procesos organizativos.

- Cantidad de sistemas informáticos propuestos.
- Cantidad de soluciones a problemas académicos de la Esmic.
- Cantidad de propuestas innovadoras al Ejército.

A continuación se muestran los resultados de este indicador (tabla 10 y figura 4).

Tabla 10. Número de resultados de investigación

Productos (1)		Propuestas (2)	Sistemas (3)	Soluciones (4)	Propuestas innovadoras (5)	Soluciones a problemas (6)	Propuestas introducidas (7)	Trabajos de grado (8)
Año 2009	Total: 4 (2,4%)	Total: 1 (0,61%)	Total: 5 (3,06%)	Total: 16 (9,8%)	Total: 21 (12,8%)	Total: 9 (5,5%)	Total: 19 (11,6%)	Total: 88 (54%)
Año 2011	Total: 4 (7,1%)	Total: 5 (8,9%)	Total: 3 (5,4%)	Total: 11 (19,6%)	Total: 9 (16,1%)	Total: 13 (23,2%)	Total: 0 (0%)	Total: 11 (19,6%)

- (1) Cantidad de productos tecnológicos y técnicos propuestos.
 (2) Cantidad de propuestas de nuevos procesos organizativos.
 (3) Cantidad de sistemas informativos propuestos.
 (4) Cantidad de soluciones académicas en la Esmic.
 (5) Cantidad de propuestas innovadoras al Ejército.
 (6) Cantidad de soluciones a problemas de la profesión militar.
 (7) Propuestas introducidas e implementadas.
 (8) Trabajos de grado revisados que no arrojan resultados

Fuente: elaborado por los autores.

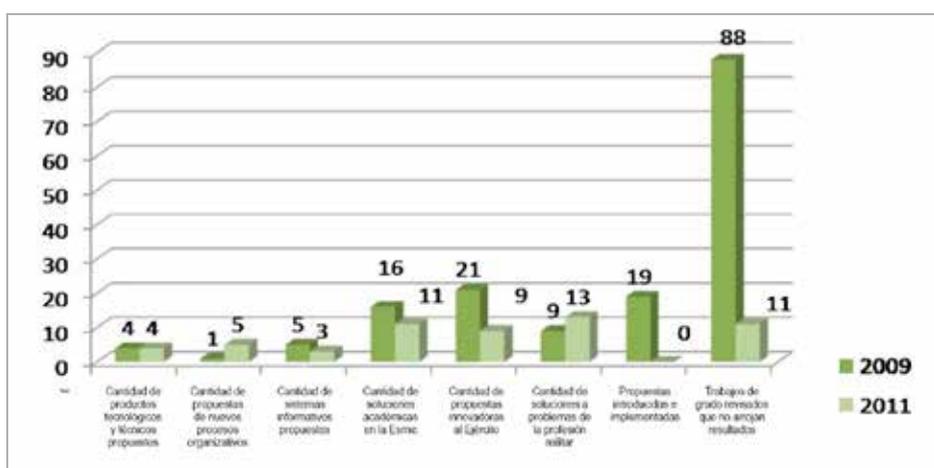


Figura 4. Número de tutores temáticos y metodológicos
 Fuente: elaborado por los autores.

Los resultados de las investigaciones hechas en el periodo 2009 indican que los trabajos de grado de esa época no presentaban un hallazgo como resultado final de la investigación: solo 88 trabajos presentaron un resultado concluyente en la investigación (figura 4). Sin embargo, en este periodo sobresale la cantidad de propuestas innovadoras en el Ejército (21 trabajos) y las soluciones académicas de la Escuela Militar (16 trabajos).

Asimismo, durante el año 2011 los trabajos se inclinaron a solucionar problemas de la profesión militar (13 trabajos) y se concentraron en encontrar soluciones académicas en la Escuela Militar. Como lo muestra la figura 4, es evidente que en 2011 no se presentaron los resultados concluyentes, ya que en ese momento el trabajo de grado tenía un carácter informal y no tenía ningún vínculo con la carrera complementaria, de manera que no se presentaba como trabajo final para optar por ninguna titulación.

Indicador de dispersión de la información

La dispersión de la información se midió a través de los siguientes indicadores:

- Número total de monografías revisadas.
- Número de veces que se citan las revistas de la Esmic.
- Número de veces que se utilizan revistas de las instituciones de formación militar de Colombia.
- Número de veces que se utilizan revistas y documentos de instituciones militares internacionales.
- Número de títulos de literatura especializada.
- Número de citas de fuentes primarias.
- Número de citas de fuentes secundarias.
- Número de citas con fuentes terciarias.

A continuación se muestran los resultados de este indicador (tablas 11, 12, 13 y figuras 5 y 6).

Tabla 11. Datos relacionados con revistas y documentos especializados en temas de investigación de los alumnos de la Esmic

Número de veces que se citan las revistas de la Esmic		Número de veces que se utilizan revistas de las instituciones de formación militar de Colombia	Número de veces que se utilizan revistas y documentos de instituciones militares internacionales	Número de títulos de literatura especializada
2009	33	73	20	77
2011	2	30	17	55

Fuente: elaborado por los autores.

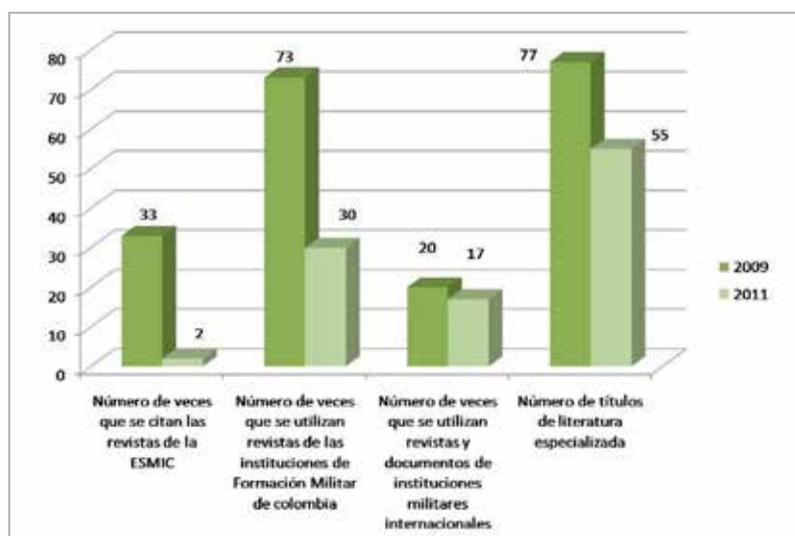


Figura 5. Datos relacionados con revistas y documentos especializados en temas de investigación de los alumnos de la Esmic

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 12. Datos relacionados con las fuentes de recopilación de la información hallada en los trabajos de grado de los alumnos de la Esmic 2009 y del 2011

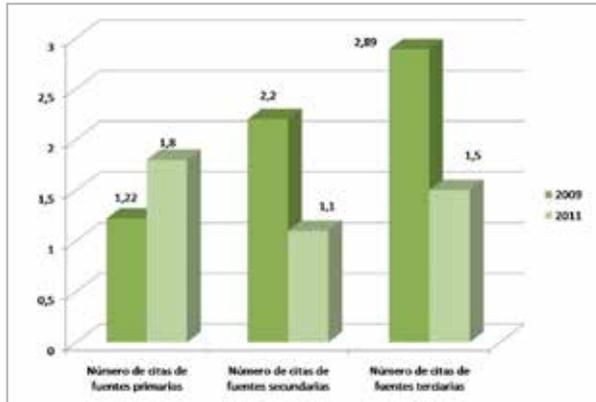
Periodo	Número de citas de fuentes primarias	Número de citas de fuentes secundarias	Número de citas de fuentes terciarias
2009	192	346	455
2011	98	61	138

Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 13. Promedios del número de fuentes citadas en los trabajos de grado

Periodo	Número de citas de fuentes primarias	Número de citas de fuentes secundarias	Número de citas de fuentes terciarias
2009	1,22	2,2	2,89
2011	1,8	1,1	1,5

Fuente: elaborado por los autores.

**Figura 6.** Promedios del número de fuentes citadas en los trabajos de grado

Fuente: elaborado por los autores.

El análisis de esta competencia arroja resultados similares para los años 2009 y 2011, es decir que, en general, los estudiantes se han guiado por una metodología a través de la utilización de una norma (Icontec) que les permite reconocer y armar una cita bibliografía y un texto con más coherencia. La figura 5 muestra que en los dos periodos los estudiantes buscaron los datos y la información para sus trabajos principalmente en literatura especializada, específicamente en artículos científicos, y en segundo lugar en revistas de instituciones de formación militar en Colombia. Sin embargo, se destaca positivamente que la consulta de fuentes de información muestra una diferencia en los dos periodos académicos: mientras en el año 2009 el promedio de citación más alto lo tenían las fuentes terciarias, con una media de 2,89, en el 2011 el promedio más alto lo presentan las fuentes de información primaria, con una media de 1,8 (figura 6).

Indicador de formación investigativa

La formación investigativa se midió con los siguientes indicadores:

- Número de trabajos por tipo o clase de investigación.
- Número de trabajos que aplican encuestas.

- Número de trabajos que aplican entrevistas.
- Número de trabajos con elaboración de tablas y gráficas.
- Número de trabajos con marco teórico.
- Número de trabajos con marco conceptual.
- Número de trabajos con antecedentes o estados de arte.
- Porcentaje de cumplimiento de los objetivos específicos en los trabajos.
- Números de trabajo con coherencia entre los objetivos específicos y las conclusiones.

A continuación se muestran los resultados de este indicador (figuras 7, 8 9, y tablas 14 y 15).

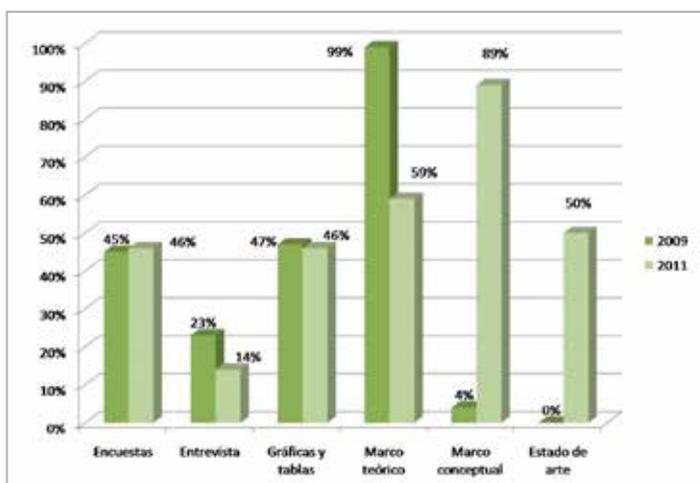


Figura 7. Aspectos metodológicos de los trabajos de grado
Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 14. Cumplimiento de los objetivos y la coherencia en los trabajos de grado

Año	Objetivos y coherencia	Sí		No	
		Número	Porcentaje	Número	Porcentaje
2009	Cumplimiento de los objetivos	37	51%	35	49%
	Coherencia	53	74%	19	26%
2011	Objetivos y coherencia	Sí		No	
	Cumplimiento de los objetivos	34	60.7%	22	39.3%
	Coherencia	47	9%	9	16.1%

Fuente: elaborado por los autores.

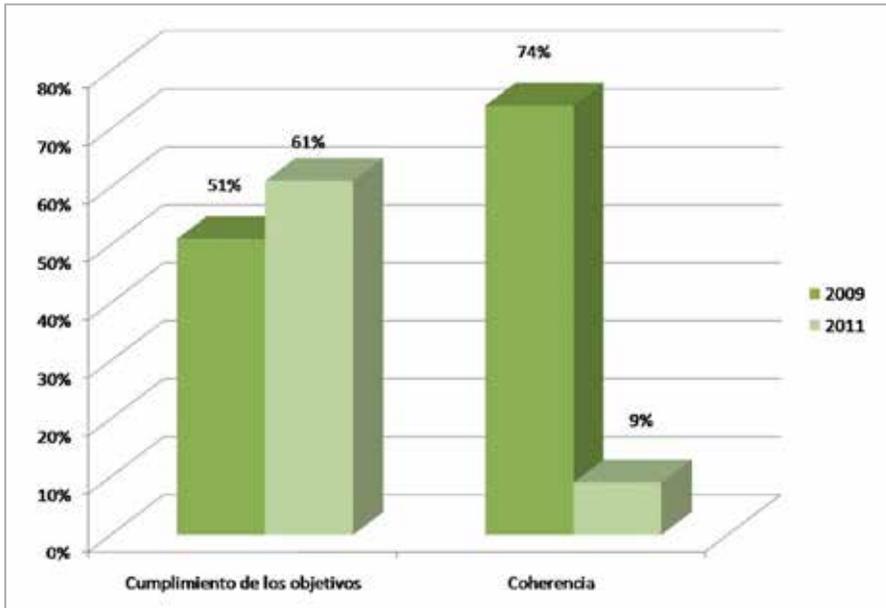


Figura 8. Cumplimiento de los objetivos y la coherencia en los trabajos de grado
Fuente: elaborado por los autores.

Tabla 15. Tipos o clases de investigación declaradas en los trabajos de grado

Tipos o clase investigación 2009	Cantidad
Descriptiva	121
Histórica	15
Holística	9
Cuantitativa	6
Experimental	1
Otras	11
Tipos o clase investigación 2011	Cantidad
Descriptiva- Cuantitativa	29
Descriptiva – Cualitativa	26
Holística	1

Fuente: elaborado por los autores.

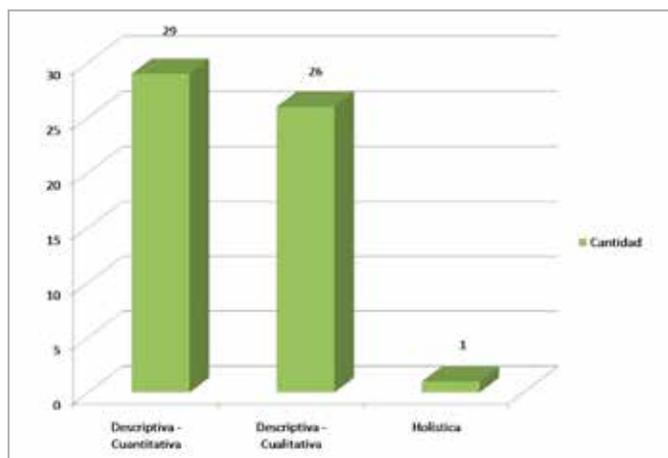


Figura 9. Clases de investigación

Fuente: elaborado por los autores.

Los resultados de la formación investigativa muestran que no hay un seguimiento temático y que los estudiantes conceptualizan a través del resumen y la extracción de ideas de los artículos consultados, pero sin que lleguen a un análisis intenso del tema. En cuanto a las principales técnicas de recolección de información, se observó que las encuestas tuvieron un papel importante, con el 46 % en el 2009 y 45 % en el 2011, al igual que el análisis a través de gráficas, que también obtuvo un porcentaje significativo en los dos periodos: 47 % en el 2009 y 46 % en el 2011. En el periodo de 2009 se evidencia una tendencia importante (99 %) en elaboración de marcos teóricos, mientras que en el periodo 2011 se reconoce el interés por construir un marco conceptual (89 %). Otro indicador importante es que, a diferencia del año 2009, los trabajos del 2011 incorporan un estado de arte (50 %), tal y como lo indica la figura 7.

Asimismo, se encontró que no es evidente que los trabajos del año 2011 hayan cumplido los objetivos de investigación. Este hallazgo se puede relacionar con que en este periodo el ejercicio investigativo tenía un carácter informal, en cuanto que los estudiantes no debían sustentar el trabajo en la Facultad de Ciencias Militares, de manera que no se les exigía concluir todos los aspectos de la investigación (figura 8).

Hasta aquí se presentaron los resultados estadísticos de las dos investigaciones y, como se observó, es evidente que la metodología cuantitativa adquirió un valor fundamental en lo que se refiere a la utilización confiable del método en el análisis de los indicadores de corte metodológico y epistemológico en los trabajos de grado. Ahora se presentará el análisis cualitativo correspondiente, el cual no solo permitió

valorar cada una de las competencias investigativas, sino que además alimentará los resultados encontrados en ambos estudios. Así, con el objetivo de sintetizar los hallazgos del proceso investigativo en la Facultad de Ciencias Militares, a continuación se exponen los indicadores y la prospección de las competencias investigativas.

Tabla 16. Evaluación de las competencias investigativas en el periodo 2009

Indicadores bibliométricos	Evaluación competencias investigativas en el periodo 2008-2009
De producción, impacto y colaboración	<p>Aún queda mucho por hacer en la motivación por el conocimiento y la curiosidad intelectual, pues el uso de bibliografía del tema investigado es bastante limitado a la web. Del mismo modo, se debe trabajar en la continuidad de los problemas de investigación no resueltos, o en las diferentes propuestas de solución, ya que los estudiantes no se leen entre sí, no reconocen los resultados anteriores en el problema de investigación. Fomentar este ejercicio genera la capacidad innovadora y crítica que requiere la ciencia, la tecnología y la innovación. En este sentido, es importante que los estudiantes lean los trabajos precedentes como estados de arte o antecedentes, es decir, deben ser de obligatoria consideración científico-investigativa y ética para que retomen los esfuerzos anteriores y lleguen a solucionar los problemas con mayor eficiencia, eficacia e impacto. Asimismo, se encuentra que una deficiencia del proceso sigue siendo la falta de publicación de los resultados en medios de información para su socialización, pues esto impide que se genere la polémica, se promuevan nuevas ideas y se trabaje en pro de soluciones acabadas. Este es uno de los aspectos que exige el desarrollo de los semilleros y espacios de intercambio verbal y escrito sobre la ciencia, la tecnología y la investigación en la Esmic entre los estudiantes y profesores.</p>
De resultados	<p>En relación con las competencias propuestas en el modelo de profesional para la formación científica, tecnológica e investigativa, se denotan limitaciones en cuanto al desarrollo del pensamiento creativo e innovador, es decir, en el manejo de conocimientos teóricos, técnicos o tecnológicos, fundamentalmente en las ciencias militares, pues no se profundiza ni se asume la investigación como el desarrollo de un pensamiento propio que implique comprometerse responsablemente con la solución de problemas seleccionados.</p> <p>Asimismo, se encuentra que los estudiantes no hacen una argumentación fundamentada de los resultados desde una reflexión o análisis que conduzca a las proposiciones o a la continuidad de la investigación, además existen incoherencias entre las conclusiones y las recomendaciones señaladas, que en ocasiones no son acordes con los resultados de investigación ni con el planteamiento del problema. Esto denota que hay distintas razones por las cuales los equipos de estudiantes no asumen el ejercicio de manera responsable —razones que deben ser analizadas en el Programa— y que, por lo tanto, impiden la formación de competencias argumentativas y propositivas de los futuros oficiales.</p> <p>En este mismo aspecto, se debe señalar que se encontraron situaciones de cuidado en cuanto a la ética de responsabilidad y compromiso con el estudio y el aprendizaje, así como con la contribución a la solución de problemas, desde un pensamiento propio y de trabajo en grupo. En consecuencia, se evidencian deficiencias en la formación en cuanto a: solución de problemas, responsabilidad social, compromiso ciudadano y actitud creadora e innovadora.</p>

Continúa tabla

Indicadores bibliométricos	Evaluación competencias investigativas en el periodo 2008-2009
Dispersión o concentración de las fuentes bibliográficas utilizadas	<p>Los resultados sobre la elaboración de marcos de referencia actualizados muestran que los estudiantes abordan problemáticas relacionadas directamente con la órbita de referencia de las ciencias militares. Sin embargo, la dificultad radica en que, desafortunadamente, los trabajos de grado analizados carecen del sustento teórico y argumentativo necesario y suficiente para que aporten a las inquietudes de otros estudiantes o de aquellas personas que desean hacer investigación en las mismas temáticas.</p> <p>En cuanto a las articulaciones e integraciones entre el conocimiento científico social y la investigación en ciencias militares, la información obtenida señala que, a pesar de las falencias encontradas en el ítem anterior, se han empezado a realizar acercamientos que conducirán, eventualmente, a un mejoramiento en el diseño, desarrollo e implementación de los trabajos de grado y, por ende, de los procesos investigativos en la Esmic.</p> <p>Además, se encuentra que los temas de las monografías están relacionados con los intereses de la comunidad científica y que se ha comenzado a generar inquietud entre el alumnado por las nuevas modalidades educativas en la materia.</p> <p>Asimismo, se debe destacar que los estudiantes de la Esmic, gracias a los esfuerzos de los docentes de la materia Metodología de la Investigación, han aprendido a citar las fuentes bibliográficas correctamente de acuerdo con las normas utilizadas en Colombia. Es decir que la forma de citar los documentos, sin importar el tipo de fuente que sea, cumple con los estándares solicitados. Sin embargo, es necesario fortalecer los conocimientos en este tema para que el proceso de citación no se quede en lo buscado por internet, sino que, por el contrario, el estudiante profundice sus conocimientos al acceder a los textos impresos de primera mano que les sirvan para este cometido.</p> <p>No obstante lo anterior, los estudiantes de la Esmic han avanzado en el desarrollo de sus competencias educativas porque, teniendo en cuenta el reducido tiempo que tienen para aprender sobre los temas de metodología, se comprometen y cumplen con las tareas que les son encomendadas para el desarrollo de la materia Metodología de Investigación. Igualmente, colaboran con sus compañeros para cumplir con las actividades que les han sido encomendadas. Ejemplo de esto es el servicio que prestaron los cadetes en la búsqueda de información para la presente investigación.</p>
De formación investigativa	<p>En las investigaciones se encontraron algunas falencias respecto a las competencias de formación integral que ha definido la Facultad de Ciencias Militares para el indicador de formación investigativa: falta de curiosidad intelectual y de análisis de situaciones complejas, acompañadas de una deficiente expresión escrita. En este sentido, es importante reforzar el autoaprendizaje, el aprender a desaprender con una actitud creadora y con responsabilidad. Asimismo, se evidencia que los estudiantes hacen buen uso de las TIC, pero hace falta que desarrollen más el razonamiento crítico en sus informes.</p> <p>Para contextualizar estos resultados, sin embargo, se deben considerar las limitaciones de tiempo y recursos que tiene un alumno en la Esmic, las cuales le impiden hacer una mayor inmersión en su campo de estudio y, por lo tanto, el desarrollo que hace de los conceptos, las aplicaciones de los trabajos y la verificación de sus propuestas resultan superficiales. Además, existe poco manejo de las normas Icontec y de los formatos, pues se limitan a las márgenes.</p>

Continúa tabla

Indicadores bibliométricos	Evaluación competencias investigativas en el periodo 2008-2009
De formación investigativa	<p>En cuanto a la identificación de metodologías y estrategias de investigación, los trabajos de grado evidencian que básicamente se enfocan en la investigación descriptiva, ya que las oportunidades de indagación fuera de la Esmic son muy escasas. La elaboración de tablas y gráficas son el único medio que les permite evidenciar algunas realidades de su entorno y que de alguna manera pueden identificar e integrar los aspectos fundamentales del proceso de investigación. La interpretación de los datos no siempre es rigurosa, pero hacen un buen acercamiento al proceso analítico.</p> <p>También se debe señalar que los alumnos identifican situaciones y problemas de la realidad profesional desde su visión, aunque definitivamente tienen limitaciones para ampliar su panorama debido a la falta de asesores temáticos que les ayuden a encaminar sus temas de trabajo y los ajusten a la realidad del trabajo en sus unidades. Asimismo, se encontró que algunos aspectos metodológicos no son claros para los estudiantes, de manera que la estructura de sus trabajos de grado se limita a seguir los parámetros de la Dirección de Investigaciones. Lo mismo sucede con las consultas, análisis y síntesis sobre el proceso de investigación, que son muy pobres porque carecen de sustento académico y literario. Por ejemplo, hay marcos de referencia que se basan completamente en otros artículos, que no siempre abordan el tema central y que se toman sin un filtro adecuado. Por lo tanto, en estos trabajos se encuentra un diseño inadecuado de instrumentos para la recolección de datos —dado que no se ajusta a los propósitos de la investigación— y su análisis no solo es superficial, sino que además no abordan el tema central del trabajo.</p>

Fuente: Arana et al. (2012).

Tabla 17. Evaluación de las competencias investigativas en el periodo 2011

Indicadores bibliométricos	Evaluación comparativa de la competencia investigativa en el periodo 2011
De producción e impacto	<p>Se observa que los estudiantes aún no son conscientes de que necesitan utilizar bibliografía actualizada para desarrollar los proyectos, de manera que les permita reconocer los resultados de investigaciones anteriores. En cuanto al componente ético, se puede afirmar que los alumnos han asumido con mayor apropiación las normas, principios éticos y valores de la profesión en la investigación.</p> <p>Aunque se evidencia que los alumnos usan la norma Icontec en el desarrollo de los informes y que manejan las TIC como método de consulta bibliográfica, aún no han interiorizado la “investigación” como un proceso que los puede llevar a la producción científica.</p>
De resultados	<p>La evaluación comparativa de los periodos académicos del 2009 y el 2011 permite afirmar que las competencias en este nivel no se han desarrollado óptimamente. Esto se explica por el hecho de que aún no se observa un desarrollo creativo e innovador a través de nuevos conocimientos técnicos que se fundamenten en las ciencias militares, lo cual limita la actividad innovadora de la ciencia. No obstante, los datos muestran que se está avanzando en la fundamentación o sustentación de las propuestas de solución a los problemas planteados.</p>

Continúa tabla

Indicadores bibliométricos	Evaluación comparativa de la competencia investigativa en el periodo 2011
De resultados	Asimismo, se nota un progreso en el análisis de la información, aunque con muy poco entendimiento de la relación entre la teoría y la práctica, de manera que el desarrollo de conclusiones y la propuesta de algunas recomendaciones es pobre y no cuenta con una fundamentación clara del proceso. En síntesis, el estudiante comienza a entender que hay un problema, pero aún se le dificulta relacionarlo con los procesos de la ciencia y fundamentar sus ideas a través de la realización de un proyecto investigativo.
Dispersión o concentración de las fuentes bibliográficas utilizadas	Los proyectos muestran una tendencia a mejorar en cuanto al uso de las fuentes bibliográficas, es decir que ya se hacen consultas más especializadas y con un alto componente de confiabilidad, puesto que se trabajan con fuentes primarias de información. Sin embargo, aún se observa que a los estudiantes se les dificulta integrar el conocimiento científico y la investigación en ciencias militares, lo cual ha determinado que la producción científica de los cadetes en el ámbito militar sea escasa.
De colaboración	La evaluación de la colaboración en el estudio comparativo indica que no hay avances significativos en este aspecto, ya que la participación en actividades de tipo científico, como lo Semilleros de Investigación, se limita a tres proyectos. Además, la asesoría de un experto temático es casi nula, lo cual indica que la orientación temática y especializada es poca y que el proceso no tiene los componentes necesarios para lograr los resultados. Esto se debe, probablemente, al carácter informal que presentan los trabajos del año 2011.
De formación Investigativa	Dado que este indicador se evaluó a partir del ejercicio práctico de investigación que realizan los estudiantes, los resultados permiten aseverar que ellos identifican adecuadamente los aspectos que fundamentan un proceso científico y plantean una problemática e intentan dar una solución frente. En este sentido, los proyectos comienzan a tener un fundamento metodológico en el que se reconocen los aspectos necesarios para la construcción de un diseño de investigación que guíe el proyecto. De igual forma, los alumnos empiezan a diferenciar y a elaborar marcos teóricos y conceptuales, así como a plantear una descripción teórica y conceptual de los componentes claves de la investigación. Sin embargo, estos marcos aún no son los suficientemente sólidos debido a la falta de orientación temática. Finalmente, se reconocen las técnicas de recolección de datos como proceso fundamental para la explicación de una realidad y su futura sustentación. Así, aunque el uso de encuestas prima como medio para recolectar datos, la construyen y aplican sin un carácter riguroso y con poco apoyo teórico, lo cual hace que los resultados no sean del todo confiables.

Fuente: elaborado por los autores.

Antes de finalizar, es necesario resaltar que la exploración de ambos estudios ha permitido generar propuestas de innovación y reestructuración importantes. De hecho, las iniciativas que surgieron a partir del estudio de Arana et al. (2012) forman parte hoy en día del ejercicio investigativo de la Facultad de Ciencias Militares, tales como la conformación de los Semilleros de Investigación a través de la directiva que los regula y que, por lo tanto, les da reconocimiento no solo en la

Facultad de Ciencias Militares, sino a nivel institucional. Asimismo, esta directiva establece los niveles que tienen los Semilleros de Investigación y otorga un incentivo especial a aquellos que participan en proyectos de investigación formal reconocidos por la Dirección de Investigaciones de la Escuela Militar y que están bajo la coordinación de investigadores de las diferentes facultades. De tal manera que los semilleros pertenecientes a la Facultad de Ciencias Militares sustentan sus trabajos y la facultad complementaria la homologa para otorgar el título correspondiente.

Otro avance que se ha logrado y que fortalece el proceso de investigación es la institucionalización de los coloquios de investigación. A la fecha se han realizado tres coloquios de investigación, en los cuales el eje principal ha sido el trabajo de los estudiantes como Semilleros de Investigación. En este sentido, la participación de la Facultad de Ciencias Militares, como ente gestor y organizador del evento, propicia espacios de intercambio no solo institucionales, sino además interinstitucionales, ya que ha contado con la participación de reconocidas universidades y escuelas de formación. Se debe agregar que los Semilleros de Investigación de todas las facultades presentan en estos coloquios sus proyectos y cuentan sus experiencias como jóvenes investigadores, de manera que se genera un intercambio de vivencias en torno a la investigación. De hecho, como parte de su avance y fortalecimiento investigativo, la Facultad de Ciencias Militares se integró a la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (Red Colsi), donde los estudiantes asisten a eventos de investigación y tienen la oportunidad de presentar sus experiencias, proyectos y expectativas, así como relacionarse con jóvenes que tienen sus mismos intereses en torno a la investigación.

Finalmente, cabe resaltar que los Semilleros de Investigación de la Facultad de Ciencias Militares culminan su trabajo de investigación con la publicación de un artículo en la revista institucional *Brújula*, un espacio que tienen todos los estudiantes de la Esmic para mostrar sus artículos. Allí reposan las vivencias y los hallazgos de todo el proceso investigativo, el cual se evidencia a través de la escritura científica orientada al fortalecimiento del perfil investigativo del estudiante.

Referencias

- Arana, M., Bonilla, G., Fernández, E., López, C., Ortiz E. & Fletscher, L. (2010). Las competencias de investigación presentes en los trabajos de grado realizados en la Facultad de Ciencias Militares durante los años 2008 y 2009. *Revista Científica General José María Córdova*, 9 (9).
- Latorre, J. & Pérez, L. (2011). Estudio comparativo de las competencias investigativas en los trabajos de grado de los años 2009 y 2011 de la Facultad de Ciencias Militares por medio de un análisis bibliométrico [manuscrito inédito]. Facultad de Ciencias Militares, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Bogotá, Colombia.

La lectoescritura: una competencia para fortalecer la investigación formativa fundamental en la profesión del militar¹

Marcela Mendoza Gómez

Introducción

El proceso de lectoescritura, al igual que la investigación en el ámbito educativo, ha sido relevante en la formación del futuro profesional porque le permite desarrollar competencias de comunicación escrita importantes para que desempeñe su labor.

A pesar de esto, entre los egresados bachilleres que ingresan a las aulas universitarias existe una tendencia generalizada a expresar las ideas de forma oral, preferentemente, en lugar de la escritura, por lo cual evitan las lecturas de textos largos y buscan resúmenes o comprimidos en internet. En ocasiones es tal el facilismo, que piden al profesor hacer exámenes orales, con el formato de exposición de trabajo en grupo, para no tener que escribir de su propia autoría.

Esta situación, en consecuencia, ha repercutido en la investigación formativa, ya que este proceso de enseñanza-aprendizaje exige que los estudiantes analicen, se apropien de las lecturas y asuman una postura argumentativa escrita con base en las diferentes fuentes bibliográficas que ha investigado para plasmar sus ideas.

Por esta razón, actualmente muchas instituciones educativas han buscado la manera de generar espacios en los programas académicos con la intención de mejorar, preparar e inclusive nivelar la habilidad de lectoescritura académica. Es así

¹ Grupo de investigación de la Facultad de Ciencias Militares conformado por: Marcela Mendoza Gómez (MSc), Carlos Acosta Arévalo (Esp),⁰ Martha H. Arana Ercilla (PhD) y los semilleros de investigación cadetes Cindy Jasbleidy Mahecha Rico y Carlos Cortés Cencera.

que surgen saberes, asignaturas, temas y materias como Expresión del Pensamiento, Habilidades Comunicativas, Expresión Oral y Escrita, Argumentación, entre otras.

Precisamente, en este capítulo se comparte la experiencia que ha acumulado durante varios años de investigación y ajustes el Programa Académico para el Mejoramiento de la Lectoescritura en la Investigación Formativa de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic), que prepara oficiales del Ejército de Colombia y que ha contribuido a que la Esmic esté ubicada dentro de las diez mejores instituciones universitarias del país (“Uniandes, la mejor en Pruebas Saber Pro 2012”, 2013). Es más, en el año 2016 se acreditó como Institución de Alta Calidad y como la primera entre las Fuerzas Armadas en hacerlo (resolución 21340 de 2016).

La exposición de esta experiencia se divide en cuatro partes: La primera, “Antecedentes investigativos”, hace un recorrido histórico de los estudios que realizó la institución y que dieron origen a cambios, nuevas visiones y perspectivas en la investigación formativa. La segunda, “Referentes conceptuales”, describe los conceptos y significados necesarios para comprender el objetivo de la enseñanza-aprendizaje de competencias en lectoescritura en investigación formativa. La tercera parte, “Resultados de la investigación y evaluación de competencias transversales de lectoescritura en el Área de Investigación en la formación del profesional de ciencias militares”, enuncia las fortalezas y debilidades en lectoescritura e investigación que tienen los docentes del Área de Metodología de la Investigación y los directivos académicos de la Facultad. Por último, en la cuarta parte, “Rasgos de un modelo pedagógico para la evaluación por competencias en lectoescritura en el área de investigación de la formación del profesional en ciencias militares”, se explica cómo la institución logró crear una cultura en la formación investigativa e implementó diversos cambios que aumentaron la participación de los estudiantes en las actividades del área.

Antecedentes investigativos

Desde inicios del año 2009, la Facultad de Ciencias Militares, encargada de la formación académica y militar de los futuros oficiales del Ejército Nacional de Colombia, expresó su preocupación por incrementar y generar una cultura investigativa en la comunidad académica. Por ello, el colectivo de profesores emprendió diversas investigaciones de campo que dieron origen al primer proyecto investigativo, titulado “La educación científica y tecnológica del cadete a través del desarrollo de estrategias de formación por competencias de investigación” (Arana &

Pérez, 2009). A partir de un diagnóstico de las percepciones que tenían los cadetes sobre la ciencia, la tecnología y la investigación, en este trabajo los investigadores encontraron imágenes desvirtuadas y tradicionales que no respondían a los cambios de desarrollo científico, tecnológico ni de competitividad internacional que debe tener el país. Asimismo, identificaron diversas limitaciones de carácter pedagógico y de organización institucional que condicionaban la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación por competencias, de manera que impedían la formación de oficiales del Ejército Nacional cualificados en la ciencia y la tecnología. Con base en este análisis, la investigación propuso, a manera de conclusión, un modelo de educación científico-tecnológica e investigativa (CTI), así como estrategias didácticas para su planeación y ejecución (Arana & Pérez, 2009).

Este trabajo también encontró que la lectoescritura era una de las debilidades en los ejercicios de investigación formativa, así que la institución planteó otro proyecto para abordar esta problemática: “Reflexiones sobre la lectoescritura en el contexto de la Esmic”, en el cual se analizaron los niveles de lectura de los estudiantes. Por su parte, esta investigación evidenció que los estudiantes tienen un nivel de lectura literal, el cual corresponde a un desempeño reproductivo y, en el mejor de los casos, de interpretación. Es decir que escasamente reconocen las palabras y que no hacen las inferencias necesarias para comprender los textos, limitación que impide el desarrollo de competencias de investigación formativa (Mendoza, 2011).

Otra investigación que ayudó a indagar y descubrir el camino para crear una cultura investigativa en la Esmic fue el proyecto “Análisis de las competencias de investigación a través de un estudio bibliométrico de los trabajos de grado del 2008 y 2009 de la Facultad de Ciencias Militares de la Esmic” (Arana et al., 2010), que identificó las características epistemológicas, metodológicas y profesionales de los trabajos que presentaron los alféreces y su relación con las competencias de investigación. En este caso, los resultados evidenciaron falta de curiosidad científica, falencias en la comprensión de lectura, bajos niveles de apropiación conceptual y teórica de las metodologías de investigación, dificultades para identificar y resolver problemas en contextos reales y poco desarrollo de las habilidades necesarias para manejar la información. De acuerdo con los investigadores, estos aspectos tienen una íntima relación con el desinterés por la lectura, el estudio y el conocimiento, lo cual trae como consecuencia que los estudiantes tengan escasas competencias en lectoescritura. En este sentido, el proyecto mostró la necesidad de que la Esmic fomentara especialmente la lectura y la escritura, ya que estas llevan al estudiante a explorar nuevas fuentes de conocimiento para desarrollar trabajos de grado argumentados y propositivos (Arana et al., 2011).

También en esta línea surgió el trabajo de posgrado “Propuesta de descriptores de la competencia de trabajo en equipo” (Acosta et al, 2012), que se enfocó en las dimensiones del ser, hacer, saber y convivir, establecidas por el Sistema de Educación de las Fuerzas Armadas (SEFA) y proyectadas en el Programa de Ciencias Militares. Esta investigación constituyó un salto a la evaluación por competencias en la Facultad, ya que a partir de este proyecto inició una capacitación masificada, continua y frecuente para generar una cultura orientada al manejo de competencias en la institución.

Sin embargo, es necesario resaltar que pese a los ingentes esfuerzos del colectivo de profesores de la Facultad de Ciencias Militares para formar por competencias, aún existen debilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje que denotan deficiencias, limitaciones y carencias de estrategias coherentes con las competencias del perfil profesional. Cabe agregar que esta situación es producto de la adaptación a un cambio pedagógico que exige transformaciones en la cultura institucional, en los maestros y en la actuación de los estudiantes.

Referentes conceptuales

A continuación se exploran de manera general los conceptos que fundamentaron los cambios al currículo del programa Profesional en Ciencias Militares, los cuales tuvieron como propósito generar y motivar una cultura con sólidos cimientos en la investigación formativa a partir de la lectoescritura.

La *investigación* es el primero de estos conceptos, del cual existen muchas definiciones, aunque ninguna ha sido aceptada como la mejor. El Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) remite a la palabra *investigar* y sobre esta expresa que se refiere a “Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”. Desde ese punto de vista, la investigación se podría definir como un medio para llevar a cabo cualquier trabajo intelectual; es decir, como un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado, metódico y crítico que conduce al descubrimiento de nuevos hechos, datos, leyes o verdades en cualquier campo del conocimiento.

Por su parte, Cerda (2005) lo define como un acto que está estrechamente ligado a la vida intelectual, tecnológica, social, cultural y común del ser humano, de tal forma que es un factor inseparable de cualquier actividad cognoscitiva u operación mental que se realice. Es decir, separar la capacidad y cualidad que tiene

el hombre para investigar es desconocer que forma parte de su naturaleza. En este sentido, la investigación no solo responde al estudio en un laboratorio, sino que se trata de un proceso mucho más enriquecedor de actitudes y cualidades humanas relacionadas con conocer el entorno físico, natural y social donde se habita, ya que el individuo observa, explora y actúa desde el mismo instante en que nace.

En ese orden de ideas, la investigación es la herramienta para conocer lo que está alrededor y se refiere a tratar con problemas de cualquier tipo. En otras palabras, va más allá del ámbito meramente científico (es decir, aquel ligado a ciencias exactas, químicas, físicas y naturales) y se caracteriza además porque el conocimiento que genera también es cuidadosamente sistematizado, controlado, empírico y crítico de proposiciones hipotéticas.

De hecho, hoy la investigación relacionada con la gestión del conocimiento comprende una serie de actividades y procesos que han estado evolucionando tanto para emerger como para influir. Entre estos están la *diseminación*, que refiere a la circulación del conocimiento en la comunidad, y la *transferencia* o aplicación e intención de contribuir al desarrollo tecnológico prestando atención a las dimensiones políticas, sociales y de evaluación tecnológica (Muñoz, 2008). En consecuencia, se puede afirmar que la investigación es una acción que se caracteriza por solucionar interrogantes con base en un proceso sistemático y organizado, cuyo fin último es contribuir al desarrollo del país.

Al respecto, Muñoz (2008) destaca que en el contexto sociopolítico y económico actual las características, reglas, instituciones y espacio de la investigación científica y técnica han evolucionado en la vida de las personas. Desde su perspectiva, esta tiene un lugar importante en la sociedad porque es la principal dinamizadora de la competitividad y el desarrollo humano, de manera que no solo influye en su progreso económico, social y cultural, sino que además se extiende a otros espacios como actividad social que genera conocimientos científicos y tecnológicos. Por esta razón es necesario esclarecer, destacar y generar los valores que forman parte del principio de responsabilidad social y que deben acompañar los conocimientos nuevos. De ahí que surgen retos éticos —a los cuales Muñoz (2008) llama “ética aplicada”— basados en la producción y gestión de conocimiento con responsabilidad social.

En este sentido, resulta importante despertar en los estudiantes la actitud de indagar como una estrategia para fomentar la investigación, ya que esta les permite organizar acciones cognitivas, pero también les exige leer, sintetizar, analizar, elaborar, expresar y argumentar sus ideas a través del lenguaje escrito. Asimismo, estimula la difusión de expresiones investigativas propias y motiva a los jóvenes a

participar en diferentes actividades académicas, como publicaciones de artículos, proyectos investigativos, semilleros de investigación, congresos, etc. Por consiguiente, desarrollar en los estudiantes las competencias de lectoescritura es un elemento fundamental y trascendente en la formación investigativa.

Respecto al término *competencia*, específicamente sobre la *competencia lingüística*, el filósofo y lingüista Noam Chomsky la definió en los años setenta como la capacidad innata de los seres humanos para hablar y crear mensajes que nunca antes ha oído (llamada “innatismo”). No obstante, Dell Hymes se opuso a esta perspectiva y en su lugar acuñó el concepto más amplio de *competencia comunicativa*, que se refiere al conocimiento que tiene el hablante de cuándo hablar y cuándo no, dónde y en qué forma. Es decir, Hymes se ocupa tanto de la comunicación correcta desde el punto de vista gramatical, como del social.

Por su parte, las competencias en educación superior se fundamentan en el Proyecto Tuning, que fue implementado por la Unión Europea y del cual se derivó para América Latina el Proyecto Tuning Alfa. El propósito de ambos es contribuir a la calidad educativa que se imparte en las instituciones de formación, con el fin de capacitar a los futuros profesionales hacia el óptimo desempeño laboral.

En este contexto, el Proyecto Tuning América Latina señala aspectos fundamentales para la formación en competencias: el desarrollo económico-social incorporado al conocimiento y el manejo adecuado de la información como factor productivo y de desarrollo. Asumir esta posición respecto a la educación implica que se deben hacer diversos cambios en las pedagogías, como optar por enfoques diferentes de enseñanza y aprendizaje en los cuales se modifique el papel del estudiante y el del profesor. Asimismo, exige que la institución en su conjunto no solo esté abierta a construir nuevas concepciones de perfil profesional, más dinámico y, en especial, de permanente adaptación al cambio social, sino además a considerar que el aprendizaje y quien aprende son el centro del proceso educativo, de manera que se debe incentivar la autonomía del estudiante para que continúe desarrollándose a lo largo de la vida.

Específicamente, el Proyecto Tuning América Latina tiene las siguientes áreas de trabajo: (1) las competencias genéricas y específicas de las áreas temáticas, que implican identificar las competencias transversales, tales como capacidad de abstracción, de compartir conocimientos, análisis, síntesis y aprender a aprender; (2) el programa específico de formación profesional, que le da su particularidad y especificidad al contexto; (3) enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación de estas competencias, así como los materiales que permiten visualizar los posibles métodos de enseñanza, y (4) los créditos académicos, que contempla el trabajo del

estudiante en relación con dichas competencias y con los enfoques de enseñanza, aprendizaje y seguimiento. En esta metodología, la competencia es una noción que abarca varios aspectos: desde el concepto de *producción y transmisión del conocimiento*, pasando por la relación entre educación y sociedad, pero también la misión y los valores del sistema educativo, sus prácticas de enseñanza y de evaluación, hasta el desempeño de los estudiantes.

Esto muestra que las competencias son capacidades complejas que están integradas en diversos niveles y que la educación debe formar en los individuos para que se puedan desempeñar como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal. En este sentido, plantear competencias en educación tiene como propósito zanjar la separación entre la escuela y la vida, de allí que el concepto de competencia no se puede reducir solo al desempeño laboral, sino que además se debe relacionar con la formación integral del ciudadano a través del aprendizaje significativo y problémico.

Desde otra perspectiva, Tobón (2006; 2009) considera que las competencias son procesos contextualizados dentro de una determinada área del desarrollo humano, y por ende se relacionan con la orientación, la idoneidad, la realización de actividades y la resolución de problemas. Añade que las competencias se deben apoyar en indicadores de logro para formarlas en etapas, por lo tanto estas hacen referencia a un conjunto de atributos personales que constituyen la habilidad de respuesta a los requerimientos del contexto profesional. Es decir, las competencias aluden a capacidades, habilidades y destrezas del individuo.

Además de los avances que se han alcanzado sobre las competencias, se ha orientado este concepto del campo laboral al educativo, y él tiene que ver en primer lugar con actividades de habilidad comunicativa, específicamente de tipo lingüístico, para enfatizar el desarrollo de las potencialidades del sujeto a partir de lo que aprende en la escuela. En segundo lugar, a la educación le interesa todo aquello que el estudiante pueda hacer con los saberes e instrumentos que ella le brinda. En tercer lugar, el proceso educativo se compromete con el desarrollo del estudiante como persona integral, y por último, se recoge la idea de que la competencia es esencialmente un tipo de conocimiento, ligada a ciertas realizaciones o desempeños que van más allá de la memorización o la rutina.

Este conocimiento es derivado de un aprendizaje significativo, por lo tanto aporta elementos para la renovación de la enseñanza, la selección y organización de los contenidos así como para las actividades curriculares, y orienta cambios en las prácticas de evaluación.

De modo que el enfoque de la educación por competencias en la formación militar y específicamente en la Escuela Militar se centra en el dominio del conocimiento convertido en aprendizaje, es decir prevalece el aprendizaje significativo, despierta el interés del militar por lo que sucede en su entorno y lo involucra creativamente en el proceso de su propio aprendizaje. De esta manera la competencia en la Escuela es el elemento que integra aspectos que tienen que ver con principios, conocimientos, habilidades destrezas, actitudes y comportamientos relacionados con la profesión militar.

Según Tobón (2009), el término competencias involucra conocimientos, habilidades y valores profesionales que con carácter esencial y general permiten al egresado desempeñarse, de manera trascendente, en su campo profesional. Estas características están en el saber, hacer y ser del sujeto, que hacen posible desempeñarse en lo laboral, personal y profesional, y trascienden la visión estrecha y limitada que puede tener en un momento determinado las funciones del puesto de trabajo.

Las capacidades, habilidades y actitudes son solo predisposiciones en cada persona. Las competencias se refieren a las actuaciones, a la actividad, a la acción del individuo en la sociedad, en el contexto. Por lo tanto, en las competencias está presente la relación entre este y lo que lo rodea, puesto que dichas predisposiciones se manifiestan solo en la actividad profesional en la sociedad.

Con respecto a las competencias en lectoescritura se puede indicar que la lectura es una de las herramientas más importantes que puede desarrollar el ser humano para ampliar o adquirir conocimiento, es así que este proceso es reconocido como una forma interactiva de comunicación, en donde se establece una relación entre el texto y el lector, quien construye su propio significado a partir de la información que procesa.

De acuerdo con Valencia y Montes de Oca (2004, p. 2), se trata de un proceso constructivo, pues el significado no es propiedad del texto, sino que el lector lo construye, le va otorgando un sentido particular en una transacción flexible según sus conocimientos y experiencias de un determinado contexto.

De modo que la lectura es un ejercicio cognitivo que obliga al lector a llevar a cabo operaciones para analizar, inferir, sintetizar e incluso criticar desde su óptica lo que lee. Por esta razón, muchos profesores consideran que la lectura es uno de los ejes de la formación educativa y que se debe fortalecer para que los estudiantes la dominen, de manera que las didácticas y métodos utilizados en el aula son frecuentemente actividades relacionadas con la elaboración de informes, resúmenes, ensayos, trabajos investigativos, entre otros.

Sin embargo, a pesar de todas las herramientas que se emplean en el aula, son constantes las quejas de los profesores respecto a las falencias de sus estudiantes en redacción y ortografía, así como de su escaso análisis de lo que leen. Por ejemplo, Castañeda y Henao (s. f.) refieren el caso de

Fernando Ocampo, profesor de la Universidad Pedagógica, [quien] en una ponencia que presentó en el Congreso Pedagógico Nacional en 1987, afirmaba que el fracaso de la educación colombiana se evidencia en la dificultad que muchos estudiantes universitarios tienen para leer y escribir [...]. [Ocampo] comentaba que, como director de tesis de grado, se tenía que dedicar a corregir la redacción y la ortografía en lugar de dedicarse a los aspectos propiamente investigativos.

Como el caso anterior hay muchos y se viven a diario en los contextos educativos del país, sin importar raza, sexo, edad o estrato social. De hecho, distintas investigaciones y análisis de los resultados de las Pruebas Saber han encontrado varias problemáticas en la lectura y la escritura de los estudiantes colombianos, entre las cuales se destacan las siguientes: (1) tienen dificultad para elaborar textos completos porque no saben elaborar párrafos con unidad textual; (2) la mayoría se limita a escribir oraciones o cortos fragmentos; (3) tienen dificultad para identificar, interpretar e inclusive resumir los diferentes tipos de textos; (4) muy pocos jóvenes utilizan correctamente los signos de puntuación y quienes no los usan les cuesta trabajo aprenderlos y usarlos en sus escritos, (5) además muchos no reconocen la intención comunicativa del texto, de forma que es difícil que puedan elaborar un análisis crítico.

A los estudiantes se les facilita la comprensión si se les pide que expliquen lo que dice literalmente un texto, pero si deben explorar un poco más y se les solicita que lo relacionen con otros o que desarrollen temáticas similares, se encuentran en gran dificultad. Eso significa que tienen dificultades para hacer una lectura crítico-intertextual, en la cual deben tomar una posición crítica frente a lo que leyeron, ya que este nivel es el más completo: para poder asumir posturas argumentativas frente a lo que leen, los estudiantes deben hacer primero una lectura literal y posteriormente analizar y generar inferencias. Por tal razón es importante señalar que la labor de la academia, en especial la del profesor, es mejorar e incentivar estos procesos para que los estudiantes desarrollen satisfactoriamente sus competencias en lectura y escritura, ya que estas inciden en la calidad de profesionales que se forman (Pérez, 2003).

Estos problemas también están presentes en las aulas de la Escuela Militar, lo cual plantea el desafío de cómo estructurar competencias en la formación profe-

sional, específicamente en lectoescritura, que sirvan para impulsar una cultura investigativa. Así mismo, surgen diversos interrogantes: cuáles competencias se deben desarrollar, cómo diseñar estas competencias en lectoescritura y qué formas de evaluación por competencias se deberían implementar para tener un proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al respecto se debe tener en cuenta que para evaluar por competencias se deben contemplar tres pasos fundamentales: (1) saber qué se desea evaluar, (2) definir explícitamente cómo se va a evaluar y (3) siempre concretar el nivel de logro que se va a evaluar (Villa & Poblete, 2007). Esto indica que el enfoque de evaluación por competencias es un proceso integral, que relaciona los diferentes tipos y estrategias evaluativas, es decir, la autoevaluación, la coevaluación y la heteroevaluación.

Para Tobón (2009), la autoevaluación “es el proceso por medio del cual la propia persona valora la formación de sus competencias con referencia a los propósitos de formación, los criterios de desempeño, los saberes esenciales y las evidencias requeridas” (p. 237). Esta forma de valoración genera responsabilidad del alumno frente al proceso de enseñanza aprendizaje gracias a dos componentes importantes: el autoconocimiento y la autorregulación. El primero es un diálogo reflexivo consigo mismo y el segundo es la intervención con el propósito de orientar los resultados de acuerdo con un plan trazado. De acuerdo con Tobón (2009), para desarrollar este tipo de valoración se debe crear un espacio de confianza y aceptación, generar en los estudiantes la comparación entre los logros obtenidos y los propuestos inicialmente, y facilitar que se corrijan a sí mismos.

Por su parte, la coevaluación es la estrategia de valoración entre compañeros a través de unos criterios definidos y establecidos con anterioridad. Tobón (2009) considera que en la coevaluación “un estudiante recibe retroalimentación de sus pares con respecto a su aprendizaje y desempeño” (p. 239), lo cual le enseña a ser objetivo y a aprender a valorar las aptitudes y actitudes de sus compañeros. Para facilitar el trabajo en este tipo de valoración se aconsejan las siguientes pautas: concientizar a los alumnos sobre la importancia de ser asertivo en los comentarios, propiciar un clima de confianza para la libre expresión y orientarlos continuamente para que exista cordialidad en el proceso.

La heteroevaluación es una valoración que hace una persona de las competencias de otra, teniendo en cuenta los logros y los aspectos por mejorar de acuerdo con unos parámetros previamente acordados. Se sugieren las siguientes pautas para implementarlas: reconocer el aprendizaje del alumno, respetar la diferencia, generar un contexto cercano, tener actitud de escucha y variar permanentemente las técnicas e instrumentos de valoración (Tobón, 2009).

También es posible utilizar sistemas de valoración de registros abiertos en los que se permite que el estudiante sea evaluado por todo su entorno, sus compañeros, el docente e incluso por otros miembros de la institución, lo que se denomina como “evaluación de 360 grados”. En este modelo, todos son evaluados en todas las direcciones, de manera que lo más importante es registrar el progreso en la adquisición de la competencia y los caminos de mejora.

Según Villa y Poblete (2007),

[...] el seguimiento del aprendizaje mediante tutoría individual y/o grupal, la revisión de trabajos y proyectos y cualquier procedimiento que permita ofrecer una retroalimentación y autoevaluación al estudiante para reflexionar sobre el progreso de su estudio y trabajo académico, es elemento clave en el sistema de evaluación por competencias. (p. 38)

En consecuencia, la evaluación por competencias identifica, entre otros aspectos, las necesidades, las oportunidades de mejora y las fortalezas como elementos que permiten tomar decisiones y desarrollar acciones claves para cumplir lo que se ha planificado y el mejoramiento permanente. Por consiguiente, está directamente relacionada con el seguimiento de los procesos, la detección de problemas que requieren soluciones, el análisis y la valoración de las estrategias, metodologías y recursos, así como la verificación de resultados e impacto social de estos y el cambio deseado. En otras palabras, la evaluación por competencias analiza distintos aspectos relevantes en la formación de los profesionales.

En ese sentido, para evaluar por competencias es indispensable diseñar diversas técnicas de valoración, por ejemplo, fichas para la observación de los estudiantes o diarios de campo, que permitan recoger información sistemática sobre su desempeño. También existen otras formas, como las listas de chequeo, listas de cotejo, entrevistas focalizadas, pruebas de ejecución y escalas de valoración. En el caso de la lectoescritura, se pueden diseñar múltiples actividades en forma de talleres y actividades interdisciplinarias (con otros saberes y áreas de la institución) que obliguen a los estudiantes a trabajar de manera colectiva e individual.

Asimismo, en la evaluación por competencias en lectoescritura es indispensable concientizar a los estudiantes sobre cuál es su nivel de competencia, cómo van a resolver sus tareas, cuáles son sus fortalezas para potenciarlas y sus debilidades para corregirlas, de manera que puedan enfrentar situaciones futuras de enseñanza, lo que se traduce en una de las más importantes competencias para el estudiante y es la de seguir aprendiendo para toda la vida.

Por esta razón, el desarrollo de una evaluación por competencias en lectoescritura deberá definir con claridad cuáles competencias genéricas y específicas va a

evaluar en el estudiante. Según Villa y Poblete (2007), las competencias genéricas o transversales son más universales, aunque cada profesión requiera mayor desempeño de unas específicas. Estas competencias son un conjunto de habilidades, conocimientos, destrezas y valores comunes que se divide en tres grandes categorías:

1. *Instrumentales*: se caracterizan por ser de tipo manual y capacidad cognitiva. Se subdividen a su vez en cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas.
2. *Interpersonales*: permiten expresar adecuadamente las emociones y los sentimientos propios y se dividen en individuales y sociales.
3. *Sistémicas*: hacen referencia a las habilidades y destrezas en un sistema. Se dividen a su vez en capacidad emprendedora, organización, liderazgo y logro (Villa & Poblete, 2007, p. 24).

Con base en lo anterior, a continuación se proponen algunas ideas para desarrollar la evaluación por competencias:

- Seleccionar competencias genéricas y específicas que el estudiante desempeñará en las prácticas y sobre las que se centrará la observación del evaluador.
- Establecer tres niveles de dominio para cada una de las competencias en función de las siguientes dimensiones: (1) profundización de contenidos, (2) desempeño autónomo y (3) complejidad de las situaciones o contextos de aplicación.
- Establecer unos indicadores que puedan evidenciar avances o retrocesos en el desempeño, tales como contenido, claridad, dominio, adaptación, fluidez, originalidad, método, planificación y orden, entre otros, según cada competencia.

Se evidencia, entonces, que la competencia en el ámbito de formación integral se define por las dimensiones o aspectos que evalúan el actuar en un contexto disciplinar, como el saber hacer en contexto con fundamento en los saberes disciplinares y justificado desde una ética profesional.

La formación profesional en el contexto de la interdisciplinariedad antes que nada da solución a problemas concretos en contextos específicos y nunca se aborda mediante una sola disciplina. De igual forma, evaluar una competencia significa definirle indicadores de logro en el contexto de unas condiciones dadas y establecer

situaciones problemáticas en contextos determinados, de manera que el estudiante deba aplicar todos los conceptos que fundamentan el desarrollo de la competencia. Por esta razón, el alumno interviene en la situación problemática resolviendo una serie de preguntas que plantea el docente y a través de las cuales tiene que aplicar todos los conceptos que fundamentan el desarrollo de la competencia.

En cuanto a la evaluación por competencias, Villa y Poblete (2007, p. 38) proponen

que se debe precisar qué se va a evaluar, o sea, las competencias específicas y genéricas trabajadas y que posteriormente, en lo que se denomina la Guía de Aprendizaje, se detallarán los indicadores para la evaluación de cada una de las competencias, los cuales deberán aportar evidencias relevantes y significativas del grado de desarrollo de cada una de las competencias genéricas y específicas.

Es decir, debe haber precisión sobre qué y cómo se va a evaluar, porque esto es relevante para desarrollar las competencias genéricas y específicas. En el caso de la lectoescritura, el programa de Ciencias Militares de la Esmic considera como competencia genérica la expresión oral y escrita, la cual ha sido definida en el Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (SEFA) como leer, escribir y expresarse correctamente como manifestación concreta del lenguaje.

Las competencias específicas, como ya se trató antes, son las que contribuyen a desarrollar la competencia genérica y determinan cómo se va a evaluar la competencia genérica. En este caso, las específicas son:

1. Lee e interpreta en nivel de excelencia, información escrita y todo tipo de documentos.
2. Comunica ideas en forma verbal y escrita comprensiblemente mediante la producción de textos sencillos.
3. Expresa sus ideas y argumentos de manera directa y asertiva para el beneficio colectivo.

Para diseñar el programa de lectoescritura de acuerdo con la evaluación por competencias, la Esmic tomó como referencia los niveles o categorías de lectura que estableció el Ministerio de Educación (Pérez, 2003) en las pruebas Saber Pro para identificar la competencia que tienen los estudiantes. Estas son:

1. *Lectura literal.* Es el primer nivel de lectura, que se limita solamente a extraer información del texto, pero sin agregarle ninguna interpretación.

Esto indica que se generan procesos de *comparación, relación, clasificación y orden*. Es decir, se debe leer haciendo comprensión determinada y entendiendo los componentes que transmite el escritor. En este nivel se trabajan tres tipos de aspectos que son fundamentales:

- a. *La identificación o transcripción*, entendida como el reconocimiento literal, reconocimiento de cosas mencionadas en el texto, que deben ser a manera de transcripción.
 - b. *La paráfrasis*, que es la explicación o interpretación de un texto, sin que se altere el significado literal.
 - c. *La coherencia y cohesión*, que se refiere a identificar y explicar las relaciones sintácticas y semánticas entre los componentes de un párrafo (Pérez, 2003).
2. *Lectura inferencial*. Es el segundo nivel de lectura. En él prevalece la interpretación de textos que puede llevar a deducciones y conclusiones de lo leído. De modo que se hace uso de la *decodificación*, el *razonamiento inductivo* y el *deductivo*, así como de la *identificación de temáticas* de un texto. Aquí se exploran tres aspectos básicos:
- a. *La enciclopedia*, que es la puesta en escena de los saberes previos del lector para hacer inferencias.
 - b. *La coherencia global-progresión temática*, es decir, la identificación del tópico global del texto (*macroestructura*).
 - c. *La coherencia global-cohesión*, que se refiere a la identificación y explicación de las relaciones de unidad textual entre los componentes del texto para hacer inferencias (Pérez, 2003).
3. *Lectura crítico-intertextual*. Permite analizar con mayor profundidad un texto, en otras palabras, se pueden establecer relaciones analógicas de diferente manera y emitir juicios de valor sobre lo leído. En ese orden de ideas, en este nivel es importante que el lector asuma una posición frente al texto, es decir, construya un punto de vista. Para esto es fundamental que el lector identifique la intención del autor y establezca relaciones entre el contenido del texto y otros artículos o textos, lo cual contempla tres aspectos básicos:
- a. *La toma de posición*, lo cual significa que el lector asuma una postura frente a lo que ha leído, un punto de vista sobre el contenido.
 - b. *El contexto e intertexto*, que se refiere a la posibilidad de reconstruir e identificar el contexto y de establecer relaciones con otros textos en cuanto a su forma y su contenido.

- c. *La intencionalidad y la supraestructura*, que consiste en que el lector reconozca la intención comunicativa del autor y el tipo de texto que se lee (Pérez, 2003).

Asimismo, se debe anotar que cuando el estudiante practica la lectura, simultáneamente mejora la ortografía y amplía la capacidad de desarrollar el léxico, lo cual conduce a una mejor calidad en la expresión oral y escrita.

Resultados de la investigación “Evaluación de competencias transversales de lectoescritura en el Área de Investigación en la formación del profesional en ciencias militares”

En este apartado se describen los resultados del proceso de investigación del proyecto “Evaluación de competencias transversales de lectoescritura en el Área de Investigación en la formación del profesional en Ciencias Militares” (Acosta et al., 2011), los cuales sirvieron como un importante insumo en la autoevaluación que hizo la institución sobre la formación por competencias en lectoescritura en la investigación formativa.

Para comenzar, se debe señalar que este estudio tuvo como propósito determinar los avances, debilidades y fortalezas en la formación por competencias en lectoescritura en la investigación formativa, para lo cual se realizó un estudio de método cualitativo y de tipo descriptivo. Las etapas, métodos, técnicas y resultados de este proyecto se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Etapas, métodos y técnicas de la investigación

Objetivos específicos	Etapas o fase	Métodos	Técnicas
Identificar las fortalezas y debilidades de los profesores del Área de Investigación en la práctica pedagógica del modelo de formación por competencias para la formación investigativa de los cadetes y alféreces.	Diagnóstico de fortalezas y debilidades de la formación por competencias en directivos de la Facultad de Ciencias Militares y profesores del Área de Investigación.	Inductivo empírico	Grupos focales
Fundamentar un modelo de evaluación de competencias de lectoescritura en el Área de Investigación Formativa.	Determinación de los indicadores y descriptores de las competencias de lectoescritura del Área de Investigación.	Inductivo deductivo	Análisis documental y bibliográfico.
	Diseñar los rasgos o estrategias de evaluación por competencias de lectoescritura para el Área de Investigación.	Deductivo Análisis Síntesis	

Fuente: Acosta et al. (2012).

Con este objetivo se siguió esta metodología: En la primera etapa se realizó un grupo focal con seis profesores de Metodología de la Investigación y en la segunda uno con cinco directivos del programa de Ciencias Militares, quienes fueron invitados a participar en una entrevista dirigida por un facilitador. La tabulación estuvo a cargo de los estudiantes que integran el Semillero de Investigación (tabla 2).

Tabla 2. Categorías y subcategorías de la entrevista focal

Categorías	Subcategorías
Concepción de los maestros sobre la investigación formativa en la Esmic.	Comprensión de la investigación formativa en la Esmic. Responde al qué.
Forma de desarrollar la lectoescritura en la investigación formativa en los alumnos de la Esmic.	Estrategias de enseñanza-aprendizaje para incentivar la lectoescritura en investigación.
Formas de evaluación de las competencias en la formación investigativa y en la lectoescritura de los estudiantes de la Esmic.	Diseño de evidencias en el área para la investigación formativa en la Esmic.
Propuestas y planes de desarrollo que se pueden llevar a cabo para generar una cultura investigativa.	Métodos para tener en cuenta y ser utilizados para la investigación formativa.

Fuente: Acosta et al. (2012).

Los resultados de la investigación muestran que los docentes reconocen los cambios que se han hecho en la materia de Metodología de la Investigación como un logro para el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que consideran que las estrategias implementadas hasta la fecha han sido las más acertadas.

Además, los docentes entrevistados aseguraron que es bueno exigir a los estudiantes con un poco más de rigor académico con el fin de elevar el nivel de investigación en la Esmic y de esa forma mejorar la calidad y profundidad de los temas. En otras palabras, de acuerdo con la información recogida, es necesario incentivar el pensamiento crítico de los jóvenes exigiéndoles que estructuren mejor su habla y escritura. Esto se puede trabajar a través de estrategias como la lectura y la escritura, especialmente de manera argumentativa, que ayudaría a la construcción de estos aprendizajes. Así se podrían abordar temáticas con más profundidad que las actuales y se generaría un impacto social de mayor utilidad para la institución.

Es claro que el maestro debe ser el principal protagonista de estos cambios, pues es él quien debe motivar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la investigación. Para esto debe acercárseles y la mejor manera de hacerlo es investigar con ellos, orientarlos constantemente, incentivar los temas que les gustan, así como hablar e interactuar continuamente para que se sientan familiarizados con los asuntos que se tratan en la materia.

En contraste con esta consideración, la investigación encontró que no existe acompañamiento temático en los procesos investigativos de la Esmic, ya que las facultades han dejado toda la responsabilidad de desarrollar la competencia de investigación formativa de los estudiantes en los docentes de la materia de Metodología de la Investigación. Es decir, se pasa por alto que esta competencia se construye con toda la comunidad académica, de manera que debe ser evidente en los contenidos de todos los saberes y desarrollado por los maestros y directivos que se encuentran inmersos en el proceso formativo. Así se podría generar una verdadera cultura de investigación.

Asimismo, el trabajo con los semilleros debe recibir más apoyo de las directivas de la institución para motivar a quienes los integran a realizar un trabajo con mayor calidad. En consecuencia, se recomienda que este proceso inicie con aspirantes de los primeros semestres para atraerlos hacia la investigación y que en semestres posteriores reciban algún tipo de incentivo que reconozca la labor que han realizado. A continuación se presentan los resultados de la investigación sobre las fortalezas y debilidades de los profesores del Área de Investigación respecto a la formación y evaluación por competencias para la investigación formativa (tabla 3).

Tabla 3. Identificación de fortalezas y debilidades de los profesores del Área de Investigación sobre la formación y evaluación por competencias para la investigación formativa

Fortalezas	Debilidades
Los cambios que se han hecho hasta la fecha en el Área han sido favorables para el crecimiento y para el reconocimiento de la investigación en la Esmic.	No se evidencia en los maestros la creación de estrategias para generar textos escritos de calidad académica, porque los estudiantes no tienen manejo de la comunicación escrita.
Los maestros desean trabajar en equipo con las demás áreas para unificar criterios.	No se evidenció en los docentes estrategias para desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes, fundamental en la investigación.
Los docentes desean exigir más a los estudiantes para elevar el nivel de investigación en la Esmic.	Los maestros de algunos saberes tienen poco conocimiento en la utilización de evidencias correctas para el aprendizaje. Adicionalmente, no se exige a los maestros que escriban artículos y la mayoría no saben escribir ensayos, pero sí los exigen.
Conocen la necesidad de generar una cultura investigativa en la Esmic.	Poco se exige en la lectura por la falta de tiempo, y muchos maestros leen poco.

Continúa tabla

Fortalezas	Debilidades
Son conscientes de la necesidad de generar más motivación en el área para atraer la atención de los jóvenes en temas que les gusten realmente a ellos.	Los maestros no revisan la congruencia de los materiales que se entregan a los alumnos en calidad y pertinencia del saber.
Son conscientes de que sin apoyo y reconocimiento a los semilleros, no hay investigación formativa.	Falta dominio de los docentes en las competencias que deben manejar para generar una verdadera habilidad investigativa.
Los maestros son conscientes que se debe orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje para generar pensamientos críticos.	No se evidencia un acercamiento al manejo de las TIC por parte de los docentes para la investigación formativa.
	La investigación que orientan los docentes se limita al espacio del aula, pero no involucra la problemática del entorno.

Fuente: Acosta et al. (2012).

De acuerdo con el análisis de los resultados de la entrevista focal a los docentes del Área de Metodología, se concluye que su lenguaje no evidencia el conocimiento ni la experiencia en formación y evaluación por competencias. Por esta razón, la entrevista derivó en estados de opinión, los cuales revelan que los docentes se enfocan más en aspectos tradicionales de la educación, como el contenido y el conocimiento, pero no en la autonomía del estudiante. Por ejemplo, no se refieren a que el estudiante aprenda de manera independiente y autónoma, ni a las competencias del Proyecto Educativo del Programa de Ciencias Militares. No hay, entonces, un elemento propositivo y pedagógico que genere innovación en la formación investigativa de los estudiantes.

Como se mencionó, la segunda etapa del grupo focal contó con cinco directivos académicos de la Facultad de Ciencias Militares, específicamente: el decano, el vicedecano, el jefe del Área Profesional General, la coordinadora de Investigación y un docente de Liderazgo con experiencia militar y académica. Durante el desarrollo de las entrevistas, los directivos manifestaron su posición respecto a los aspectos curriculares que inciden en la formación y evaluación por competencias desde el enfoque de la gestión educativa y los ambientes de formación.

Concretamente, los principios que fundamentaron el debate del grupo focal fueron los siguientes:

1. Los criterios de calidad educativa planteados por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), tales como universalidad, integridad, equidad, idoneidad, responsabilidad, coherencia, transparencia, pertinencia, eficacia y eficiencia.

2. Se trabajó una guía orientadora sobre los factores de acreditación de los programas, específicamente referidos al factor de las características de los procesos académicos.
3. Los aspectos del factor fueron seleccionados previamente: formación y evaluación por competencias, según las que definió la Esmic en el PEP, con el propósito de identificar las limitaciones existentes.
4. La información debe ser recopilada a través de medios técnicos y escritos por un relator independiente del grupo y del facilitador del debate.
5. El facilitador tiene que buscar el máximo de precisión en el debate, por lo cual tiene la función de dar el tiempo, la palabra, buscar consenso, hacer el resumen, entre otros aspectos, que faciliten el análisis del grupo.
6. Las respuestas deben ser cualitativas, individuales y colectivas por consenso, de manera que se pueda establecer si las respuestas son compartidas o no.
7. Elaborar un informe de los consensos.

A continuación se presentan los resultados que arrojó el análisis de la cultura institucional en relación con la formación y evaluación por competencias, según los criterios que definió el Proyecto Educativo del Programa de Ciencias Militares.

Aunque el primer objetivo del Programa es desarrollar procesos de formación basados en el aprendizaje autónomo del estudiante, se encontró que desafortunadamente el estudiante no dispone actualmente de los espacios para proyectarse como ser autónomo. En la Esmic la enseñanza es integral, pero tiende a formar personas heterónomas, quienes, según Inmanuel Kant, son aquellas que toman decisiones influidas por un poder ajeno, es decir, son seres muy dependientes de la voluntad de otros. El excesivo control de los mandos medios y servicios sobre los estudiantes —derivado de la necesidad de que cumplan con exactitud horarios apretados y actividades que pueden sobreponerse— puede afectar el desarrollo de su autonomía, sin contar que una excesiva heteronomía se podría ver reflejada en el desempeño profesional de los subtenientes, ya que una vez graduados deben actuar con criterio propio en el desarrollo de sus tareas como comandantes.

Al respecto se debe agregar que la falta de tiempo hace que sea difícil desarrollar métodos activos de enseñanza que deriven en un aprendizaje autónomo y significativo, ya que este demanda tiempo suficiente para asegurar la mediación. Dos exigentes titulaciones de pregrado, alcanzar el 85 % en un segundo idioma con las exigencias propias de profesores externos y participar a consciencia en una educación práctica coherente con la formación militar académica —que implica terrenos y campañas, sumado a un Curso de Combate de cuatro semanas— son

aspectos que no le facilitan al estudiante de la Esmic aprender para la vida de forma autónoma.

Ahora bien, esto contrasta con el carácter investigativo del currículo de Ciencias Militares. De acuerdo con el PEP, la investigación formativa debe ser transversal y se debe trabajar a través de estrategias pedagógicas que generen aprendizaje autónomo en los estudiantes. Sin embargo, no es posible estimular la investigación con sentido para resolver necesidades reales del contexto militar a escala formativa sin contar con espacios mínimos de tiempo que inviten a la curiosidad intelectual, al cuestionamiento cognitivo, a la reflexión, a la búsqueda de bibliografía pertinente y al debate, a lo cual se le suma la lectura escasa.

El estudiante de la Esmic tiene el reto de cursar dos programas de pregrado, certificarse como bilingüe y prepararse técnica, táctica y físicamente, además de competir con sus compañeros por el logro de un puesto que le permita adquirir antigüedad dentro de su promoción, lo cual implica rendir académica y militarmente en un alto nivel de excelencia y estar inmerso en la cotidianidad formativa, la cual lo obliga a cumplir múltiples requerimientos del día a día. En consecuencia, el alférez y el cadete no están en capacidad de desarrollar efectivamente las competencias genéricas y específicas dispuestas en el PEP por atender la multiplicidad de actividades que le exige el instituto. Es decir, por un lado se predica una formación coherente con los lineamientos curriculares determinados por el SEFA, pero por el otro se sigue en la práctica con los métodos de la escuela tradicional, que son el autoritarismo del docente, la falta de interactividad, el formalismo y la importancia de la memorización, contraria esta a la construcción y a la significación.

Así, luego de reflexionar y debatir dentro de la Facultad, se determinaron limitaciones para alcanzar las siguientes competencias investigativas:

- *Aprender a desaprender*: esta competencia se refiere a que el estudiante desarrolle con agrado nuevos enfoques en la realización de tareas del quehacer personal y académico. Sin embargo, el estudiante en la Esmic no recibe con gusto un altísimo volumen de conocimientos y no cuenta con la oportunidad de asimilarlos serenamente.
- *Responsabilidad*: significa que el estudiante promedio cumpla oportunamente con los plazos establecidos y con la calidad requerida para los trabajos académicos. No obstante, el estudiante está en riesgo de no fijar la atención en una clase, en el desarrollo de un trabajo escrito, en una investigación, sabiendo que no puede desarrollar sus propias técnicas de estudio y programar su escaso tiempo, lo cual lo lleva a cumplir sin la calidad requerida un buen número de sus responsabilidades académicas.

- *Autoaprendizaje*: significa que el estudiante participe en la construcción activa de su conocimiento por iniciativa propia a partir de su interacción con el medio, lo cual fomenta en él una personalidad constructiva e investigativa. Contrariamente a lo esperado, no se logra el autoaprendizaje debido al volumen de obligaciones académicas superpuestas, las cuales impiden que fluya la iniciativa y la motivación necesaria para abordar nuevos aprendizajes.
- *Formador e instructor*: esta competencia contribuye a la apropiación de conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas, que deben ser fundamento de su capacidad como instructor militar. Actualmente el alférez no tiene tiempo ni oportunidad real para probarse como instructor, para equivocarse, para corregir y aprender de su experiencia.

Si bien las competencias descritas son claves en la formación profesional militar como sistemas de competencias, las que siguen están estrechamente relacionadas con el objeto de investigación del proyecto.

- *Actitud creadora e innovadora*: implica demostrar permanente disposición en el empleo de procesos de búsqueda y descubrimiento de soluciones nuevas con sentido, con enfoque innovador. Esta es otra competencia que resulta afectada por la falta de tiempo para que los estudiantes trasciendan el espacio del aula, para que se interesen por la investigación científica y tecnológica sobre los problemas de las ciencias militares.
- *Expresión oral y escrita*: propone que el estudiante lea, escriba y se exprese correctamente como manifestación concreta del lenguaje, pero la práctica demuestra que este no se interesa por la lectura, no le gusta leer, y cuando se ve abocado a ello, prefiere buscar por internet resúmenes o videos que hablen sobre el tema para hacerse una idea. Adicionalmente, no produce textos académicos de calidad que puedan ser tenidos en cuenta para publicarse, pues comete muchos errores ortográficos y de investigación, sin contar con que además de la recurrente falta de tiempo, está la incapacidad probada del alférez y el cadete de pasar más allá del nivel literal de lectura.
- *Capacidad de evaluación*: se refiere a la valoración de los resultados del cumplimiento del proceso de aprendizaje del estudiante y en la cual se determinan sus desviaciones. Dadas las condiciones analizadas, no es posible que el estudiante lleve a cabo una continua evaluación de su proceso de formación, puesto que la vertiginosa sucesión de eventos

académicos, militares, administrativos y personales le impiden una observación crítica que le permita determinar desviaciones, hacer ajustes, autorreflexionar y reorientar comportamientos desde la metacognición.

Con base en la valoración y los dos diagnósticos efectuados se hizo la síntesis, en la cual se concluye que es necesario reforzar aspectos pedagógicos de la evaluación por competencias (tabla 4).

Tabla 4. Síntesis de los resultados

Competencias de lecto-escritura del área de investigación	Debilidades planteadas por los grupos focales	Relación con la evaluación por competencias
Aprender a desaprender	El estudiante no desarrolla con agrado nuevos enfoques en la realización de tareas del quehacer personal y académico porque no recibe con gusto un altísimo volumen de conocimientos, sin la oportunidad de asimilarlos serenamente	No fue objeto de estudio
Expresión oral y escrita	<p>La práctica demuestra que el estudiante no se interesa por la lectura, no produce textos académicos de calidad, y mucho menos de investigación para ser publicados porque, además de la recurrente falta de tiempo, está la incapacidad probada del alférez y el cadete de pasar más allá del nivel literal de lectura.</p> <p>Hay poca lectura y esto se evidencia en los problemas que tienen los estudiantes cuando plasman por escrito sus ideas.</p> <p>Esta es otra competencia afectada por la imposibilidad de que el alumno tenga tiempo para trascender el espacio del aula, para interesarse por la investigación científica y tecnológica desde los problemas de las ciencias militares.</p>	Se ha evidenciado en los estudiantes debilidad en la competencia a través de investigaciones realizadas (véase antecedentes) en las opiniones por los directivos y profesores en los grupos focales
Actitud creadora e innovadora	<p>Los docentes dicen que hay que investigar con los cadetes para aprender a aprender</p> <p>Se necesita que en la Esmic haya una mayor integración del Área Investigativa con los docentes de todos los saberes para que desde el primer semestre los alumnos comiencen a indagar y despertar esa curiosidad para la investigación.</p>	

Fuente: Acosta et al. (2012).

Rasgos de un modelo pedagógico para la evaluación por competencias en lectoescritura en el Área de Investigación de la formación del profesional en ciencias militares

A partir del análisis de los avances y las limitaciones que existen en la formación y evaluación de competencias profesionales en el Programa de Profesional en Ciencias Militares de la Esmic², así como de las particularidades de la formación profesional militar y su debate actual, el grupo de investigación (Acosta et al., 2012) diseñó un modelo pedagógico para la evaluación de las competencias profesionales. Su propósito es orientar las competencias objeto de estudio a través de niveles de dominio, indicadores y descriptores, ya que se considera como una manera de consolidar y valorar las estrategias pedagógicas que se desarrollan en el Programa, tales como la interdisciplinariedad en los microcurrículos de la profesión militar, la formación investigativa y los niveles de lectura y escritura en el futuro profesional.

Este modelo, de tipo figurativo, representativo, particular y de carácter cognoscitivo, se expresa a través de un esquema por rasgos que tienen la finalidad no solo de describir, sino también de explicar, construir e innovar, de manera que implica comprender el fenómeno desde la pedagogía y la profesión militar en aspectos como la formación y la evaluación por competencias, la investigación y las competencias en lectoescritura para la formación investigativa.

Fundamentos de la evaluación por competencias

El enfoque de la evaluación curricular de la investigación es un proceso sistémico e integral, por cuanto relaciona los diferentes tipos y estrategias de evaluación (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, con el principio de que es necesario combinar diferentes paradigmas evaluativos (interno, externo, crítico, funcionalista, entre otros). Es decir, cada una de las estrategias referidas al tipo de evaluación complementa el proceso en su totalidad: la autoevaluación hace posible que el punto de partida de la enseñanza-aprendizaje sean las motivaciones, los intereses y las percepciones de la realidad educativa que tienen los participantes. La coevaluación, por su parte, contribuye a que expertos internos o externos con un conocimiento más profundo señalen los logros, avances, limitaciones y deficiencias del objeto evaluado, mientras que la heteroevaluación permite que personas e

² Este tema no se expone en el artículo referido, pero corresponde a uno de los resultados de la investigación.

instituciones aptas —según los criterios de la evaluación curricular— identifiquen, entre otros aspectos, las necesidades, debilidades y fortalezas como elementos que orientan la toma de decisiones y el desarrollo de acciones claves para el cumplimiento de los objetivos planificados y el mejoramiento permanente. Por consiguiente, la evaluación curricular está directamente relacionada con el seguimiento de los procesos, la detección de problemas que requieren soluciones prioritarias, el análisis y la valoración de las estrategias, metodologías y recursos, la verificación de resultados y su impacto social y el cambio deseado. En otras palabras, los aspectos educativos que la evaluación valora están en correspondencia con los procesos de formación de profesionales.

Por lo tanto, la evaluación curricular implica que la institución debe considerar el conjunto de experiencias que ha diseñado para contribuir al aprendizaje, incluidos los objetivos, los contenidos, las actividades, los recursos, los métodos, los tiempos, los espacios, entre otros, con lo cual contribuye al cumplimiento de los objetivos del programa.

Adicionalmente, la evaluación curricular permite determinar los avances, logros y dificultades de la realización del proceso formativo, la producción de conocimientos, la innovación científica y tecnológica y la proyección social. Por lo anterior, se comprende que la evaluación es una fase del proceso de desarrollo curricular que permite ajustar el diseño de los programas a partir de la práctica académica con miras a obtener la calidad permanente. Esto contribuye a reforzar la gestión estratégica del PEP, que se lleva a cabo de manera continua, y tiene en cuenta los factores internos y externos al currículo. En este sentido, esta propuesta se centra en una de las partes de la evaluación curricular, es decir, la evaluación de los aprendizajes mediante la evaluación por competencias.

Precisamente, para Cano (2008), la evaluación por competencias se halla en lo que denomina “la encrucijada didáctica”, puesto que es causa y a la vez efecto de los aprendizajes. Afirma que la evaluación no debe remitirse únicamente a una calificación, ya que esta es apenas uno de sus subconjuntos. Tampoco debe limitarse a la memoria o a la repetición, sino que es necesario evaluar las habilidades cognitivas de orden superior. Por este motivo, es indispensable que la evaluación genere conciencia en los estudiantes sobre su nivel de competencias e incentive cuestionamientos en el individuo acerca de qué mecanismos o medidas utilizará para resolver sus debilidades y cómo potenciará sus fortalezas.

En concordancia con lo anterior, la investigación propuso algunas ideas para evaluar por competencias, las cuales reconocen la necesidad de que se sigan determinadas fases cuando se crea un sistema de evaluación, entre ellas:

- Seleccionar el perfil profesional de competencias específicas y genéricas que el estudiante desempeñará en las prácticas y sobre las cuales se centrará la evaluación.
- Establecer los niveles de dominio para la competencia en función de la profundización de contenidos, el desempeño autónomo y la complejidad de las situaciones o contextos de aplicación de la competencia. El nivel de dominio se refiere a los aprendizajes alcanzados: reproductivo, productivo y creativo.
- Definir los indicadores y descriptores que orienten el proceso de enseñanza y de aprendizaje de la competencia y su evaluación. Se entiende por *indicadores* los conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas evaluables que conforman la competencia. Por *descriptores* se entiende los comportamientos observables y medibles que permiten evaluar los conocimientos, habilidades y destrezas propuestas en los indicadores (Acosta et al., 2011).

Fundamentos del posicionamiento sobre la investigación en la formación profesional

En este componente del modelo se definen el fundamento que se asume sobre la educación científico-tecnológica e investigativa, es decir, desde el cual se deben comprender las competencias investigativas. Entre estas competencias está la lecto-escritura, base para la investigación, la obtención de conocimientos científico-investigativos y tecnológicos-innovadores, consistentes en la predisposición a actuar en la profesión militar con sentido crítico, enfoque integrador, creatividad, capacidad propositiva y transformadora, con liderazgo y sentido del deber patrio en el campo de las ciencias militares.

En consecuencia, el enfoque de investigación científica y tecnológica elimina la separación entre la cultura científico-tecnológica y la cultura socio-humanista, lo cual permite comprender que la ciencia y la tecnología son resultado de la actividad humana y, por lo tanto, es un asunto profesional y social. Al respecto cabe señalar que, por su esencia, los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad son una expresión de la dinámica de la ciencia, la tecnología y la sociedad, lo cual cambia la imagen tradicional, intelectualista y neutral de estas por una nueva en la que la ciencia y la tecnología, en cuanto fenómenos sociales, permean la investigación como parte del ejercicio profesional.

Desde este enfoque, la educación científico-tecnológica e investigativa (CTI) no solo se logra a través de la didáctica de la enseñanza de las ciencias y la investiga-

ción, sino que también es resultado de toda la formación integral. Esto implica que es necesario ampliar el conocimiento sobre la ciencia, la tecnología y la investigación como cultura en su relación con otros tipos de conocimientos, como la moral, la política, el arte y la responsabilidad social, profesional y ciudadana. No es posible comprender e interpretar el mundo a través de métodos y modelos que aíslan los objetos y los sujetos, por el contrario, es fundamental la integración, la complementación y la unificación de todos ellos mediante la formación profesional.

Así, la educación científico-tecnológica e investigativa debe desarrollar el pensamiento creativo, divergente, crítico y complejo, lo cual significa valorar contextos, posibles impactos y consecuencias; identificar, interpretar y fundamentar problemas, promover iniciativas y valorar alternativas de solución en diferentes dimensiones, por lo cual requiere una cultura integral de la profesión. Fomentar el pensamiento y la práctica científico-tecnológica e investigativa no solo se asocia con el trabajo didáctico de la resolución de problemas y con métodos de creatividad, sino también a la concepción epistemológica y metodológica que se tenga sobre el conocimiento científico-tecnológico y la investigación, así como del papel del profesional en la sociedad.

Específicamente respecto a qué se considera investigación, Eyssautier de la Mora (2002) considera que “la ciencia es investigación” (p. 106), de manera que la competencia investigativa se relaciona con el proceso de creación y gestión del conocimiento, encaminado a identificar y solucionar problemas y necesidades inherentes a la profesión militar y al pensamiento científico. Asimismo, permite conocer y aplicar conocimientos generales y específicos del saber, desde el objeto y el fin de la profesión, para solucionar problemas. La competencia investigativa es, por tanto, intrínseca y específica a la competencia cognitiva—referida al manejo de la información y el conocimiento— que enfatiza en el saber. Conocer permite que el estudiante genere interés, apropiación y significación del conocimiento a través de una actitud crítica, valorativa y transformadora.

Así, dado que la competencia investigativa también se relaciona con las competencias axiológicas, socioafectivas y comunicativas de la formación profesional, el Reglamento Estudiantil de la Esmic define principios éticos, códigos y normas morales de la profesión militar, tales como el respeto por la Constitución y la ley; valores como el honor, la prudencia, la honestidad, la lealtad, la disciplina y el respeto por las personas; el compromiso con la nación, la patria, la paz y la democracia; el profesionalismo y las virtudes como la prudencia, la justicia, la fortaleza y la templanza; el manejo de las relaciones sociales y la interacción con las personas, grupos y comunidades en los diferentes contextos; la participación, el liderazgo,

la resolución de conflictos, el trabajo en equipo, el compromiso ciudadano, el uso adecuado de la lengua materna o extranjera, entre otros, que deben ser parte de la formación de la cultura investigativa.

Fundamentos del enfoque sobre la formación en lectoescritura

La problemática de la lectoescritura en el contexto universitario ha sido tratada en diferentes investigaciones por la importancia que revierte en la formación profesional, ya que la habilidad, el desempeño y el conocimiento se llevan a cabo siempre a través del lenguaje, bien sea oral o escrito. Por ello, las personas se reconocen no solamente por su excelente desempeño profesional, sino por el buen manejo del lenguaje que evidencia esas destrezas.

Así lo atestigua la investigación de Rincón, Narváz y Roldán (2004; citado por Cisneros y Vega, 2011, p. 45), quienes investigaron la lectura y la escritura en estudiantes universitarios y encontraron que no hay una sola forma de enseñar lectura y escritura. También concluyeron que “los análisis muestran que la organización de la oralidad da entrada a discursos complejos, por cuanto ella toma como base los textos escritos que se discuten”. Asimismo, consideran que comprender es un proceso complejo que exige el desarrollo de competencias discursivas, atencionales y motivacionales.

Desde esta perspectiva, en la educación se han planteado diversas estrategias cognitivas para familiarizar a los alumnos con la lectura, las cuales podrían orientar el proceso de autoevaluación para desarrollar en los lectores conductas responsables y autónomas.

Concretamente, en la investigación que se hizo en el Programa de Ciencias Militares, Mendoza et al. (2010) encontraron que los estudiantes de primer semestre tienen varias deficiencias y que su nivel de lectura predominante es el literal. A algunos alumnos se les dificulta la lectura en la universidad porque se encuentran en un nivel muy básico para abordar y comprender los textos disciplinares, lo cual interfiere en la calidad y el rendimiento académico y, en muchos casos, hace difícil el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, es claro que las universidades no deben iniciar procesos de enseñanza en lectura porque el alumno ingresa con las bases. Su labor, entonces, consiste en trabajar de forma continua y durante todo el proceso de formación para fortalecer y ejercitar la lectoescritura. Por tal razón, esta labor no debe ser responsabilidad de una sola área, sino que debe ser un trabajo mancomunado e interdisciplinario que involucre a toda la comunidad académica, pues de esta manera habrá conciencia de buscar una solución entre todos.

Niveles de dominio del aprendizaje, indicadores y descriptores de las competencias en lectoescritura

De acuerdo con el perfil profesional que ha dispuesto el Programa de Ciencias Militares, el estudiante debe evidenciar competencias investigativas y habilidades comunicativas. Por esa razón, la competencia de lectoescritura en el proceso formativo de la Esmic está articulada con el Área de Investigación desde el primer semestre del Programa Profesional en Ciencias Militares, eje de la formación como oficial del Ejército de Colombia.

Cabe anotar que la institución ajustó este proceso formativo a los resultados del diagnóstico que realizó y publicó Mendoza (2011). Esta investigación encontró varias deficiencias, pero principalmente que el nivel de lectura de los estudiantes es básicamente literal. Como se había mencionado, esto implica que a los alumnos se les dificulta: establecer relaciones entre lo que leen y otros textos; identificar el alcance o finalidad de la lectura; hacer inferencias, adecuar los textos a las reglas gramaticales y elaborar argumentos, lo cual, a su vez, les impide asumir posiciones personales.

Uno de los cambios que realizó la Facultad de Ciencias Militares fue fortalecer la competencia de expresión oral y escrita, para lo cual se extendió el ciclo básico de los denominados talleres creativos, que son tres y se cursan en los primeros semestres, con la finalidad de potenciar la escritura académica en los jóvenes recién ingresados a la institución. El primer nivel inicia con el módulo de Taller Creativo I, del saber Expresión del Pensamiento, en el cual se enfatizan los dos primeros niveles de lectura (literal e inferencial). A través de nutridas herramientas didácticas, durante el semestre se logra que el cadete interactúe con los textos y comprenda la intención, el propósito y las posiciones que asumió el autor al escribir.

De igual forma, en este primer nivel el estudiante se aproxima a los escritos académicos mediante el resumen. Concretamente, con base en una lectura disciplinar, debe elaborar resúmenes y hacer valoraciones y juicios de lo que ha leído, es decir, se le invita a generar puntos de vista y crear significación de la lectura. Cabe agregar que en esta etapa es muy importante que el alumno comprenda la importancia de que transmita correctamente lo que desea comunicar, siempre respetando los puntos de vista propios y ajenos.

En conclusión, Taller Creativo I tiene como objetivo fundamentar los primeros pasos que debe dar el cadete para abordar una investigación a futuro, de manera que durante el semestre se enfatiza en la propiedad intelectual, se avanza en el proceso investigativo y se desarrolla en el alumno competencias en lectura

preferente en el nivel literal-inferencial y en la construcción de resúmenes, escritos valorativos y manejo de citas, elementos esenciales para la construcción de futuros proyectos de escritura.

Por su parte, el Taller Creativo II, del saber Expresión Oral y Argumentación, tiene como eje la lectura inferencial y aborda la reseña como escrito académico. Adicionalmente, se desarrollan competencias comunicativas con énfasis en la expresión oral y la escritura.

Por último, el Taller Creativo III, con el saber Ensayo y Argumentación, se centra en la lectura inferencial-crítica y desarrolla competencias argumentativas, es decir, la capacidad de escribir ensayos argumentativos como base de la investigación. En este curso es primordial fortalecer la identificación y manejo de argumentos para la construcción de escritos soportados en la teoría, de manera que se les pide a los estudiantes asumir una posición frente a una situación retórica determinada. La experiencia ha demostrado que este ejercicio representa cierta dificultad para los cadetes, ya que ellos consideran que argumentar es dar su punto de vista sin soporte ni argumento. Dado que apoyar y defender una idea no es su fuerte, esto les puede traer problemas de comunicación y llevarlos a elaborar escritos de escasa calidad y poca pertinencia.

Por esa razón, el trabajo del módulo proyecta como objetivo que el alumno esté en capacidad de abordar y elaborar un ensayo argumentativo, en el cual debe plantear una idea y a partir de ella estructurar los diferentes argumentos con los que va a defenderla o refutarla, según sea el caso.

De esta manera, el ciclo básico compuesto por los tres talleres creativos está diseñado para que los cadetes desarrollen herramientas y elementos que contribuyen a su formación profesional, les proporciona bases de comprensión y redacción para que puedan elaborar escritos sobre temáticas establecidas por la institución y soportar y defender ideas propias. Por consiguiente, cuando el alumno ingresa a cuarto semestre ya está familiarizado con la forma de redactar y construir argumentos, una habilidad necesaria para la investigación.

Conclusiones

En este apartado no se pretende dar una conclusión única, sino más bien hacer un cierre coherente con la propuesta pedagógica que se ha expuesto y propiciar una reflexión que permita continuar los procesos de investigación en la Esmic. En este sentido, los resultados de esta investigación dan una respuesta a las preocupaciones que se van presentando en el quehacer educativo como consecuencia del

redimensionamiento curricular. Por lo tanto, lo que se ha expuesto en este capítulo constituye una parte de los cambios que necesariamente se deben implementar en la formación por competencias de los profesionales en ciencias militares. Estos cambios deben partir de la experiencia de la comunidad académica no solo para que definan los caminos adecuados y propios a esta formación profesional, sino además porque la institución tiene la responsabilidad social de responder a los cambios que requiere la formación de los futuros subtenientes del Ejército Nacional de Colombia.

Sin duda, la formación por competencias exige que en el proceso de enseñanza se diseñen de manera clara y flexible las competencias para lograr el aprendizaje planeado y su correspondiente evaluación. El éxito de esta formación depende de que los colectivos de profesores civiles y militares participen y se integren para esclarecer las necesidades de la formación de los estudiantes y para actuar conjuntamente.

Referencias

- Acosta, C., Arana, M., Mendoza, M., Valencia, F. & Muñoz, J. (2012). Evaluación de competencias transversales de lectoescritura en el área de investigación para la formación del profesional de Ciencias Militares. *Revista Científica General José María Córdova*, 10 (10).
- Acosta, C., Gaitán, Á. & González, G. (2011). Propuesta de descriptores de la competencia de trabajo en equipo (Trabajo de grado de Especialización). Centro de Educación Militar (Cemil), Bogotá.
- Arana, M. et al. (2010). Análisis de las competencias de investigación a través de un estudio bibliométrico de los trabajos de grado del 2008 y 2009 de la Facultad de Ciencias Militares de la ESMIC. Informe final proyecto de investigación. Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”.
- Arana, M., López, C., Bonilla, G., Fernández, E., Ortiz, E. & Fletscher, L. (2011). Las competencias de la investigación presentes en los trabajos de grado realizados en la Facultad de Ciencias Militares durante los años 2008 y 2009. Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Facultad de Ciencias Militares.
- Arana, M. & Pérez, M. I. (2009). La educación científico-tecnológica del cadete a través del desarrollo de estrategias de formación por competencias de investigación. Informe final proyecto de investigación. Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Facultad de Ciencias Militares.
- Cano, M. H. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 12 (3), 1-16. Recuperado de http://www.ub.edu/cubac/sites/default/files/la_evaluacion_por_competencias_en_la_educacion_superior_0.pdf
- Castañeda, I. & Henao, J. (s. f.). Importancia de la lectura. En *La lectura en la universidad*. Recuperado de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid.

- Cerda, H. (2005). *Los elementos de la investigación*. Bogotá: El Búho.
- Cisneros, E. & Vega, V. (2011). *En busca de la calidad educativa a partir de procesos de lectura y escritura*. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Eyssautier de la Mora, M. (2002). *Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia*. México: Thomson Learning.
- Mendoza, M. (2011). Reflexiones sobre la lectoescritura en el contexto de la Escuela Militar de Cadetes General José María Córdova. *Revista Científica General José María Córdova*, 9, 9, 210-223. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/4762/476248850009.pdf>
- Mendoza, M., Rodríguez, A. & Zabala, G. (2010). Evaluación diagnóstica de lectoescritura del primer semestre en la asignatura de Taller Creativo. Informe de resultados. Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Facultad de Ciencias Militares.
- Muñoz, E. (2008). Dinámica y dimensiones de la ética de la investigación científica y técnica. *Arbor. Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 184 (730), 197-206.
- Pérez, M. (2003). *Leer y escribir en la escuela. Algunos escenarios pedagógicos y didácticos para la reflexión*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional e Icfes.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias*. Bogotá: Ecoe.
- Tobón, S. (2009). *Las competencias, una opción de vida. Metodología para el diseño curricular*. Bogotá: Ediciones Ecoe.
- Uniandes, la mejor en Pruebas Saber Pro 2012. (11 de septiembre de 2013). *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/uniandes-mejor-pruebas-saber-pro-2012-articulo-445754>
- Villa, A. & Poblete, M. (Dir.) (2007). *Aprendizaje basado en competencias, una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Obras consultadas

- Arana, M. & Pérez, M. I. (2010). Percepciones sobre educación científica, tecnológica e investigativa: un estudio de caso de la ESMIC. *Revista Científica General José María Córdova*, 8 (8).
- Cerda, H. (2009). ¿Por qué y para qué investigar la actitud y la cultura investigativa? Ponencia presentada en las III Jornadas Internacionales “Cultura investigativa y actitud ante la investigación”. Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Caracas, Venezuela.
- Cullen, C. (1994). El debate epistemológico del fin de siglo y su incidencia en la determinación de competencias científico-tecnológicas en los diferentes niveles de la educación formal. Parte II. *Novedades Educativas*, 62.
- Ministerio de Defensa Nacional. (2008). Plan estratégico del Sistema Educativo Fuerzas Armadas 2007-2019. Recuperado de https://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/descargas/estrategia_planeacion/desa_capital/Pagina/PESE_FINAL.pdf
- Ministerio de Defensa Nacional. (2010). Documento de Lineamientos Curriculares Fuerzas Militares.
- Villa, A. & Poblete, M. (2004). Practicum y evaluación de competencias. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 8 (2). Recuperado de www.ugr.es/~recfpro/rev82ART2.

Estudio de las competencias de formación investigativa en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” desde la enseñanza y el aprendizaje de Metodología de la Investigación

Martha H. Arana Ercilla
Vicente Hernán Ibarra Argoty
Luis Guillermo Muñoz Angulo
Daiana Reyes García
Carlos Acosta Arévalo

Introducción

La Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic), producto de una continua reflexión sobre su quehacer como institución de educación superior, ha encontrado una problemática en torno a la calidad de los trabajos de grado de sus estudiantes. Los comentarios de los jurados evaluadores y las calificaciones apenas aceptables para los documentos, con los que se concluye la etapa de formación profesional, llamaron la atención de todos aquellos involucrados con el proceso de la investigación formativa.

En ese escenario, se formuló un proyecto de investigación con la participación de profesionales de distintas disciplinas, con amplia experiencia en la docencia y gestión universitaria y, como valor agregado, en procesos de investigación formativa o en sentido estricto. Dicho equipo, perteneciente al Grupo de Investigación en Ciencias Militares, creó el proyecto “Estudio exploratorio-descriptivo del proceso de formación y desarrollo de los trabajos de grado, de quinto a octavo semestre en la Esmic”, cuyo propósito fue determinar las limitaciones pedagógicas o de gestión

educativa que se presentan en el desarrollo de los trabajos de grado. Así pues, se desarrolló en la institución una investigación de tres etapas: la primera, y de la que se ocupa este capítulo, buscó establecer las limitaciones que se presentan en el aula de clase, para lo cual se revisaron los procesos de enseñanza; la segunda diagnosticó las tutorías de trabajo de grado y el trabajo independiente de los estudiantes, y, finalmente, la última hizo un estudio bibliométrico de los trabajos de grado objetos de investigación. Cada una de estas etapas se llevó a cabo con los estudiantes de los programas de Relaciones Internacionales y Educación Física Militar que en el segundo semestre del año 2016 se encontraban en el quinto nivel (semestre).

Específicamente, en este capítulo se muestran los resultados de la primera etapa. En primer lugar, se contextualiza al lector sobre el modelo pedagógico de la Esmic, identificando el propósito y las competencias de investigación formativa que define el currículo de los programas de pregrado de la institución, fundamentalmente en la carrera de Ciencias Militares, pilar esencial de la Escuela. Posteriormente, se presenta el diseño metodológico de la investigación, las técnicas de recolección y análisis de la información y se describen los objetos y sujetos del estudio. Finalmente, se exponen los resultados y las conclusiones del estudio. En todo este proceso, la observación en el aula evidenció una serie de limitaciones en el proceso de aprendizaje de las competencias de formación investigativa, las cuales se clasificaron de acuerdo con las categorías que forman parte de las competencias establecidas en el modelo pedagógico y en el *syllabus* de la asignatura: ser, saber, hacer y convivir.

El modelo pedagógico de la Escuela Militar de Cadetes

Para la Esmic, el modelo pedagógico expresa el ideal de formación de la profesión militar. Como se señala en el Proyecto Educativo del Programa de Profesional en Ciencias Militares (Esmic, 2016),

este recoge la historia de la formación militar, las exigencias educativas actuales de acuerdo con los cambios de las ciencias y la profesión militar. El fundamento del modelo pedagógico institucional está enmarcado en la formación por competencias profesionales, que caracterizan al futuro oficial del Ejército Nacional, desde la doctrina militar, relacionada con el ser, el convivir, el saber y el hacer. Este constituye la guía educativa y la orientación hacia las aptitudes, comportamientos y conocimientos de los futuros subtenientes en formación. (p. 19)

Aunque el objetivo de este escrito no es abordar la polémica sobre el concepto de *modelo pedagógico* desde los aspectos epistémicos, metodológicos y pedagógicos,

se reconoce que este es una construcción ideal y proyectiva, devenida de la teoría, la experiencia de la práctica educativa y las herencias y tendencias pedagógicas existentes en cada contexto, de tal manera que se constituye en una expresión pedagógica. El modelo pedagógico es una construcción de contexto histórico y educativo, basada en las ideas, enfoques, polémicas y avances del conocimiento desde la tradición pedagógica y las tendencias del momento. Es una representación ideal a partir de la contrastación entre lo pasado y el presente, para pensar en el futuro de la educación.

Asimismo, el modelo pedagógico se concreta en la práctica educativa de cada institución, aula, acción pedagógica del educador, por lo cual pasa por la comprensión de los sujetos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Este contiene los fundamentos epistemológicos, referentes al conocimiento, la ciencia, la profesión, la pedagogía y otros sistemas de conocimientos que se integran a la formación. Además, desde lo antropológico, crea el marco para comprender al ser humano, sujeto de enseñanza y aprendizaje, y además define la gestión en la organización, la cual permite asumir un posicionamiento sobre el lugar del ser humano y su esencia natural, social y cultural. Lo anterior se complementa con un enfoque sociológico de las relaciones humanas, de la cultura, de la educación y de la gestión de la organización educativa para el desarrollo de la cultura institucional. Es precisamente desde esta perspectiva que se pueden pensar los procesos cognitivos, la construcción curricular, las estrategias didácticas y la organización escolar.

Sin embargo, el modelo pedagógico cómo práctica, al depender de variados enfoques relacionados entre sí de manera coherente, no puede ser solo un documento escrito de orientación, pues este podría convertirse a un elemento ajeno y separado de la práctica pedagógica y del hacer cotidiano; peor aún, en un "documento sin alcances pedagógicos" para la comunidad académica. Para evitar que esto suceda, debe ser construido desde el conocimiento pedagógico con la participación cooperada y responsable de los educadores y directivos académicos, de tal manera que la utopía, el ideal, la proyección y la innovación educativa que se deriva de su definición sean posibles y reales. En el modelo pedagógico, por lo tanto, se deben armonizar las experiencias y saberes personales, así como las intencionalidades de cambio para la adecuación a las nuevas tendencias educativas, además, se debe unificar la esencia de la educación como conservadora de tradiciones y transformadora de la profesión, la sociedad y la cultura.

En particular, el modelo pedagógico para la formación del profesional en ciencias militares es la expresión de las tradiciones, las nuevas tendencias del objeto y perfil profesional, la experiencia de sus educadores militares y civiles, así como de

los objetos de estudio de las ciencias militares. En síntesis, es el ideal, la utopía de formación del futuro profesional, que se enmarca en concepciones, principios y enfoques pedagógicos y tendencias educativas que hacen realidad y concretan las prácticas docentes en los siguientes contextos: el aula, los currículos, la relación del profesor con sus estudiantes y la vida de la institución desde el entorno cultural. Esto significa que en el modelo pedagógico se mantiene lo heredado aceptado, que lo convierte en vigente, y se construye y erige desde allí lo nuevo, lo actual, de modo que se produce el cambio y la innovación educativa, surgen las nuevas ideas pedagógicas, que irrumpen desde la ciencia y destruyen los mitos existentes en la educación. Resumiendo, en el modelo pedagógico real, el que no solo se hace en la práctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que además se manifiesta en la gestión de la institución, convergen características de las ideas pedagógicas precedentes actualizadas (figura 1).



Figura 1. Componentes del modelo pedagógico para la formación profesional
Fuente: elaborado por los autores.

Para ilustrar estas afirmaciones se puede señalar que el modelo de aprendizaje significativo deviene de las ideas pedagógicas de la modernidad que se sintetizan en la escuela activa y social, en la cual convergen los rasgos de la pedagogía tradicional y conductista, aparentemente en tensión e irreconciliables, como son: la heteronomía de la disciplina, la norma y la rigidez de los currículos disciplinares; respeto a la autonomía de la participación, la flexibilidad curricular e interdisciplinar, entre otros. En este sentido, cabe preguntarse ¿cómo y por qué surge la pedagogía significativa?, y sin duda su antecesor estará presente en la respuesta, tanto en los aspectos que se deben erradicar, como en los que es necesario retomar. Se trata, entonces, de

reconocer el proceso evolutivo de la pedagogía y la educación, del cambio de significados en el lenguaje, en los conceptos y en las categorías reconocidas y mitificadas por nuevas expresiones e intenciones. Es solo desde allí que se construyen las nuevas ideas y prácticas educativas que en el futuro serán la base de propuestas pedagógicas y modelos innovadores.

Dicho de otra manera, el modelo que se precisa para la formación del profesional en ciencias militares se fundamenta en rasgos de las pedagogías contemporáneas, las cuales están en tensión con la pedagogía tradicionalista, heterónoma y disciplinar, centrada en quien enseña. A saber, se trata de un modelo que se enfoca en los siguientes aspectos: la intencionalidad; en el sujeto que aprende; en la relación entre los conocimientos como principal cimiento del aprendizaje; en las habilidades y en los valores, es decir, en la correspondencia entre los aspectos cognitivos y emocionales de los individuos; en las relaciones interpersonales afirmadas en la colaboración, el trabajo en equipo y el respeto; en ambientes educativos de colaboración y participación; en las nuevas tecnologías aplicadas como herramientas; en la ciencia y su método de investigación, entre otros. No obstante, conserva la esencia formativa del perfil: la disciplina, la organización, la norma y el mando, pero como complementariedad de la formación profesional con un nuevo contenido y significado.

En sentido amplio, busca educar un sujeto creativo, crítico, colaborativo, responsable, disciplinado, organizado y culturalmente integral. Concretamente, el modelo que se propone desarrollar como ideal y que avanza su cimentación desde la práctica educativa es una construcción mixta, que pasa por la comprensión del ser humano, la pedagogía, la organización militar, la integración del conocimiento desde las ciencias militares y la consideración de que la médula de la enseñanza es el sujeto que aprende.

A saber, en el documento rector del Programa (Esmic, 2016) se señala que

entre las características más generales de las pedagogías contemporáneas que pueden desarrollarse en la formación militar desde el constructivismo, están las siguientes: el desarrollo de un sujeto autónomo dentro de un contexto social y cultural determinado, la intencionalidad educativa hacia el ser, convivir, saber y hacer; y estrategias didácticas integrales. (p. 25)

Complementariamente, la profesión militar exige una formación heterónoma, puesto que, desde su ingreso, el cadete está inmerso en la cotidianidad formativa y en una disciplina eminentemente castrense, es guiado por instructores militares y acata órdenes en forma permanente, que provienen de comandantes directos y superiores de diferentes grados. Además, su conducta se rige por valores,

virtudes militares, principios institucionales y estrictas normas de comportamiento orientadas a formar un profesional militar y que son determinantes para hacer del estudiante un profesional disciplinado y capacitado técnica, táctica, psicológica y administrativamente. Este modelo educativo es necesario para que esté en capacidad de enfrentar diversos escenarios y situaciones en los que sus decisiones afectarán la integridad de sus tropas, la vida de los ciudadanos y el cumplimiento de la misión que le ha sido asignada. Esta es, precisamente, la particularidad del modelo pedagógico del Programa de Ciencias Militares, como se muestra en la figura 2.



Figura 2. Particularidades del modelo pedagógico de la formación del profesional en Ciencias Militares

Fuente: elaborado por los autores.

Esta perspectiva de la educación condiciona diversos aspectos de las didácticas que se utilizan en el aula, ya que son estas las que convierten el modelo ideal en una realidad pedagógica, un proceso que pasa necesariamente por la vocación y los conocimientos pedagógicos de los educadores. A continuación se presentan algunas de estas didácticas: la educación por competencias; la educación en valores; la educación contextualizada y crítica, la educación científico-tecnológica para un pensamiento crítico y creativo; la investigación formativa y las estrategias de aprendizaje por problemas; los enfoques interdisciplinarios y multidisciplinarios de los conocimientos; la tutoría y el acompañamiento tutorial como apoyo a la cotidianidad formativa del estudiante; el autoaprendizaje y la utilización de las tecnologías de la información y de las comunicaciones.

En este modelo pedagógico, lo primero que se debe pensar no es *el cómo* de la enseñanza y el aprendizaje, sino sobre todo *los sujetos* y, en particular, *el lugar y rol del profesor*, quien debe poseer un conocimiento integral: científico, tecnológico, sociohumanista y pedagógico, de manera que pueda asumir la responsabilidad social de educar y formar a los futuros oficiales del país. En este sentido, uno de los cambios fundamentales que debe tener el maestro de la Esmic es convertirse en un profesor tutor, es decir, asumir la tutoría no solo como una forma o método de enseñar a los estudiantes o de dirigir una investigación formativa, sino como un camino para ejecutar los cambios que el modelo pedagógico ha proyectado.

La tutoría no significa cambiar el concepto de educador, de maestro o de profesor, sino transformar su vocación de enseñar para que ponga en práctica las ideas pedagógicas que buscan que la relación del estudiante y el educador sea más cercana a sus individualidades y al conocimiento compartido. Por lo tanto, es necesario reevaluar la acción del profesor, en relación con el estudiante y los equipos, respecto a formas de enseñanza que deriven en la autonomía del aprendizaje, la orientación al estudio independiente y que promuevan la creatividad, la crítica, el trabajo en equipo colaborativo, entre otros valores.

Diseño metodológico de la investigación

El paradigma de esta investigación es cualitativo-interpretativo, de corte descriptivo, centrado en la investigación-participante. Esta última se fundamenta en la necesidad de influir desde la investigación en los procesos pedagógicos, educativos y de formación profesional, o de comprender que todo proceso de enseñanza y aprendizaje está sujeto al cambio permanente, condicionado por los requerimientos de la sociedad. Por esta razón, la investigación en el aula debe ser participativa y crítica, tener en cuenta la práctica y su confrontación con la teoría, así como consolidar grupos interdisciplinarios que puedan comprender la realidad investigada desde los diferentes planos y ángulos que ella exige. En el caso que compete a esta investigación, el equipo está integrado por profesionales en ciencias militares, pedagogo, psicólogo, internacionalista y politóloga, todos educadores, que se identifican con la situación estudiada desde una “investigación integral” (Huxley, 1999).

Ahora bien, de forma general se puede afirmar que los “estudios, como su nombre lo indica, tienen por objeto la descripción de los fenómenos y se basan fundamentalmente en la observación, la cual se realiza en el ambiente natural de la aparición de los fenómenos” (Bisquerra, 2005, p. 66). En concordancia con

este planteamiento, este proyecto realizó una investigación participante, a la cual el equipo denominó “entrar al aula” y “mirar desde adentro del aula”, ya que el propósito era observar los procesos de aprendizaje que desarrollan los estudiantes de quinto semestre en su formación investigativa, la cual tiene como objetivo fundamental que aprendan competencias asociadas con la metodología de investigación.

Por lo tanto, en sentido general se puede afirmar que se trató de una investigación fundamentalmente cualitativa, exploratoria-descriptiva, longitudinal, de observación participante y de campo, y que en la etapa final incluyó un estudio bibliométrico de los trabajos de grado. En la primera fase diagnóstica se emplearon diferentes instrumentos: observación permanente y talleres de encuentro sobre resultados con los estudiantes e investigadores. Sin embargo, los resultados que se presentan en este documento solo corresponden a la indagación de dos aulas del saber de Metodología de Investigación.

Técnica, sujetos y objetos de investigación

La técnica fundamental fue la observación participante de las actividades académicas que se realizaban en las clases. En esta técnica es necesario definir qué se va a buscar (Sánchez, 1997), es decir, aquello que se observa siempre debe ser pensado y, por ello, en cierto modo construido. La observación permite obtener información sobre un fenómeno o acontecimiento tal y como se produce (Rodríguez, 1999). Dado que se trata de un proceso de recogida de información, este tiene que ser sistemático y estar orientado por un problema de investigación, el cual determina qué se observa, a quién se observa, entre otros. Asimismo, debe estar delimitada por la selección de las muestras de observación o periodos de observación, es decir, cuándo observar y durante qué período observar. Cabe destacar que la observación participante es uno de los procedimientos de observación más utilizados en la investigación cualitativa, el cual se diferencia de otras técnicas porque el investigador debe adoptar el doble rol de investigador y participante. En el caso de esta investigación, los observadores son profesores e investigadores.

De acuerdo con el diseño metodológico de la primera etapa de la investigación, los sujetos observados fueron los profesores y estudiantes del saber Metodología de la Investigación de los programas académicos de Relaciones Internacionales y Educación Física Militar. Asimismo, se revisó el *syllabus* y la hoja de avanzada (plan de trabajo) de la asignatura, después de lo cual se propusieron ajustes y una programación de sesiones con el propósito de cumplir los logros definidos en el componente microcurricular. Con base en este ejercicio de observación participante se analizaron las competencias en investigación formativa, el proceso de aprendizaje

de los cadetes, la guía para la presentación de los trabajos de grado, así como los criterios y requerimientos para su construcción.

Problemática y desarrollo de la investigación

La problemática que origina la investigación es la deficiente calidad de los trabajos de grado de los estudiantes del programa académico de Ciencias Militares y los programas complementarios de la Esmic: Relaciones Internacionales, Educación Física Militar, Derecho e Ingeniería Civil. Los comentarios recurrentes de los jurados evaluadores de dichos trabajos, las calificaciones obtenidas por los alféreces en dicho proceso y las dificultades que las facultades detectaron para coordinar la interacción entre tutores y estudiantes llevaron a que la institución realizara una investigación educativa para determinar cuáles eran los principales limitantes en el aprendizaje de los cadetes, con respecto a las competencias en investigación formativa y, por ende, los que generaban resultados no esperados en los trabajos de grado. Con este propósito se escogieron dos cursos de Metodología de la Investigación, asignatura que se dicta en el quinto nivel.

Un curso estaba dirigido a estudiantes del programa de Educación Física Militar. El profesor que orientó la asignatura tiene como formación profesional la carrera de Psicología y cuenta con una maestría en el área de las ciencias sociales. El otro correspondía al programa de Relaciones Internacionales, cuyo docente cuenta con un pregrado en Relaciones Económicas Internacionales y maestría en el área de las ciencias económicas y sociales. Ambos profesores tienen varios años de experiencia docente en el área de metodología de la investigación, tanto en pregrado como en posgrado. La selección de estos cursos se fundamentó en el interés de observar a profesores con experiencia en investigación formativa y cuyo perfil profesional se relacionara con el área de formación del estudiante, en un caso, y solo con el conocimiento y la experiencia en investigación, en el otro. Esta decisión tuvo el objetivo de establecer si la formación profesional de los docentes de la asignatura podría generarles dificultades para ayudar a los estudiantes de otras áreas del conocimiento de la Esmic a construir propuestas de investigación.

Una vez definidos estos criterios, se conformaron dos equipos de observación, uno para cada curso, a los cuales se les dio la instrucción de que no podían intervenir en el desarrollo de las clases, solo diligenciar los instrumentos de recolección de información y sus apreciaciones. Además, los observadores tenían claro que su tarea no era calificar el desempeño de los docentes, sino describir el desarrollo de las sesiones con respecto a la forma como el maestro abordaba en cada actividad

académica las competencias de investigación formativa seleccionadas en el *syllabus*: saber, hacer, ser y convivir. Además debían consignar sus opiniones frente a lo que observaban y sus aportes con respecto a la resolución de las dificultades que encontraban durante el proceso de aprendizaje. En total, se registraron catorce visitas de los observadores al aula de Relaciones Internacionales y quince a la de Educación Física Militar.

En la tabla 1 se desglosan los aspectos que debían observar los equipos de acuerdo con cada una de las competencias establecidas en el modelo pedagógico. Dichos aspectos, apropiados y reconocidos por los investigadores-observadores, les facilitaron sistematizar la información y clasificar sus apreciaciones y hallazgos en estas categorías.

Tabla 1. Aspectos que observaron los equipos en la investigación

Ser	Saber	Hacer	Convivir
<i>Sentido ético:</i> Aplica y promueve a diario en su desempeño personal y profesional los principios institucionales y valores éticos en coherencia con su proyecto de vida y perseverancia.	<i>Curiosidad intelectual:</i> Impulsa apropiadamente la capacidad de asombro y el agrado por aprender.	<i>Pensamiento sistémico:</i> Organiza e integra adecuadamente componentes interrelacionados e interdependientes para comprender un todo.	<i>Comunicación interpersonal:</i> Establece vínculos con sensibilidad hacia los otros a través de la escucha y mediante la expresión clara y asertiva de lo que piensa y siente, por medios verbales y no verbales.
<i>Responsabilidad:</i> Actúa con rigor en la ejecución de actividades personales y profesionales consciente de su compromiso como militar y ciudadano.	<i>Expresión oral y escrita:</i> Lee, escribe y se expresa correctamente como manifestación del lenguaje.	<i>Responsabilidad:</i> Actúa con rigor en la ejecución de actividades personales y profesionales consciente de su compromiso como militar y ciudadano.	<i>Trabajo en equipo:</i> Consolida hábilmente equipos de trabajo cohesionados, definiendo objetivos colectivos, roles y responsabilidades para la realización de un trabajo coordinado.
<i>Perseverancia:</i> Muestra persistencia en el logro de los objetivos personales y profesionales, no obstante sus dificultades.	<i>Razonamiento crítico y abstracción:</i> Indaga proactivamente sobre los asuntos y se interesa por los fundamentos en que se asientan las ideas, las acciones, las valoraciones y los juicios para razonar, manteniendo una mente abierta que sirva de respaldo a su autenticidad.	<i>Uso de las TIC y normas APA:</i> Aplica con idoneidad las tecnologías de la información y la comunicación como herramienta para su quehacer personal y profesional.	<i>Solución de problemas y manejo de conflictos:</i> Define acertadamente alternativas e implementa soluciones resolviendo de manera inteligente los problemas y conflictos.

Continúa tabla

Ser	Saber	Hacer	Convivir
	<p><i>Autoaprendizaje:</i> Construye activamente su conocimiento por iniciativa propia a partir de la interacción con el medio, de manera que fomenta una personalidad constructiva e investigativa.</p>		

Fuente: Elaborado por los autores.

Hallazgos y análisis de los resultados de la investigación

Con base en las categorías mencionadas, los dos equipos de investigadores presentaron los siguientes hallazgos en cada una de las aulas:

AULA 42. EDUCACIÓN FÍSICA MILITAR

Limitaciones pedagógicas para el avance del saber objeto de estudio

1. No se evidencia curiosidad intelectual en los estudiantes. Esta afirmación se fundamenta en su desactualización, desconocimiento de la cultura general y de campos específicos necesarios para la investigación: sobre las ciencias militares, la profesión y sus avances científicos y tecnológicos, así como la historia, entre otros. Por lo tanto, es necesario hacer que los estudiantes desarrollen lecturas por sí mismos, pues es una limitación de la competencia del saber relacionada con la curiosidad intelectual, autoaprendizaje, razonamiento crítico, que viene de toda la formación por competencias en los diferentes saberes.
2. Los estudiantes confunden las ciencias militares y la práctica profesional, así como con los problemas militares. En este sentido, es motivo de preocupación la forma como estos contenidos llegan a los estudiantes desde los demás saberes teóricos y prácticos de ambas carreras.
3. Dada la carencia de conocimientos culturales generales que tienen los estudiantes sobre la historia de la humanidad, de la ciencia, etc., y de los avances actuales de la profesión, es poco posible que comprendan la relación entre las propiedades objetivas y subjetivas de la realidad, de tal manera que desde allí se pudieran referir a sus aspectos cualitativos y cualitativos para diferenciar los objetos de estudio y reconocer

los distintos tipos de investigación, metodologías y métodos y técnicas. Precisamente, los dos cursos no lograron desarrollar este último contenido, pues resulta muy complejo hacerlo en el tiempo del programa y por las interrupciones que se presentan. En consecuencia, es necesario que el tutor desarrolle la metodología específica de acuerdo con el objeto de estudio y el problema de investigación.

4. El nivel de abstracción y pensamiento crítico del estudiante es muy bajo. Asimismo, se observa que en el proceso de formación se trabaja poco en desarrollarlo, a pesar de que es imprescindible que refuercen estos aspectos, particularmente en el saber Fundamentos del Conocimiento, para que comprendan conceptos como *relación, modelo, realidad, pensamiento* y *tipos de investigación*.
5. Los estudiantes no han desarrollado el pensamiento complejo, interdisciplinario, dialéctico y problémico, sino fundamentalmente el simple y repetitivo característico de un aprendizaje tradicional. Esto incide en su comprensión de los temas que se enseñan, los cuales tienen una elevada complejidad epistémica y metodológica, ya que los estudiantes no cuentan con conocimientos previos respecto a las propiedades cuantitativas y cualitativas, la relatividad del conocimiento científico como proceso ni la investigación mixta.
6. No se evidencia en los estudiantes sedimentación de los fundamentos del conocimiento de un semestre a otro, especialmente cuando el profesor acude a ellos. En consecuencia, es necesario pensar en diferentes formas de enseñanza y evaluación.
7. Los estudiantes no muestran curiosidad por buscar a través del estudio independiente lo que no comprenden, sino que esperan la indicación del profesor.
8. Los estudiantes plantean ser semilleros (la mitad del aula), pero no muestran avances en sus temas de investigación en la profesión de Educación Física. Además, no dominan el diseño de investigación que definieron para su proyecto.
9. Con el propósito de motivar y generar el interés de los estudiantes, se pierde tiempo de la clase en lo elemental, como el significado de las palabras, recordar los hechos históricos, entre otros. Esto ocurre porque tienen un pobre nivel cultural y de lectura que les impide profundizar, de manera que se les debe exigir más en el estudio independiente y darles el tiempo que requieran para hacerlo.

10. No hay uso sistemático de la plataforma para el estudio independiente, ni por la orientación del profesor ni autónomamente por los estudiantes. En este caso se debe buscar mayor interactividad evaluativa sistemática, aunque también es necesario mencionar que la comunidad educativa crítica la sostenibilidad de ese medio de enseñanza y manifiesta la desconfianza que les genera su inestabilidad.
11. No se observa que el profesor o los estudiantes hagan referencia al trabajo en equipo en el aula o fuera de esta.
12. Es interesante ver cómo el profesor introduce y combina diferentes conocimientos para incidir en la cultura general, así como le da espacio de decisión a los estudiantes. Un ejemplo de esta observación es la forma como se organiza colectivamente la actividad evaluativa final, donde se combina la expresión escrito con la oral y se promueve la capacidad de debate.

Limitaciones de los procesos de gestión educativa

1. Los estudiantes no manifiestan que su bajo nivel de preparación se deba a falta de tiempo.
2. Ante las exigencias que hace el docente para que estudian, los estudiantes señalan que “la internet es mala en la Esmic, se cae”, y la califican de regular.
3. Un aspecto que fue ampliamente debatido en el taller de presentación de los resultados en el grupo, que contó con la participación del profesor y los dos observadores, es que en ocasiones algunos profesores militares no les dan los suficientes espacios para que puedan estudiar y cumplir con las actividades académicas.

AULA 37. RELACIONES INTERNACIONALES

Limitaciones pedagógicas para el avance del saber objeto de estudio

4. Se evidencia que los estudiantes tienen una actitud pasiva frente al saber y su temática. Además, solo se observa una participación activa focalizada en un grupo de no más de cinco estudiantes, los demás parecen no tener aún consciencia clara de la importancia del saber para desarrollar su trabajo de grado.
5. Ciertas condiciones del aula inciden en la desatención y adormecimiento de los estudiantes a lo largo de las sesiones de clase. La luz apagada para

la proyección con el videobeam en la conducción magistral de la clase, así como puerta y ventanas cerradas, propician el sueño del 30 % de los estudiantes, sin que se evidencie que el docente haga una intervención certera para subsanar la situación.

6. El desarrollo de las clases evidencia que los estudiantes no realizan procesos de investigación extracurriculares de los temas desarrollados en clases. Los ejercicios propuestos por el docente se despliegan a través de su propio conocimiento del tema.
7. Los estudiantes tienen dificultad en establecer el hilo conductor de la clase, es decir, el objetivo del saber. De acuerdo con las observaciones de clase, se encuentra que si bien entienden cada uno los temas que se desarrollan en cada sesión, se les dificulta establecer el proceso integrador de la metodología de la investigación.
8. Se identificó que los estudiantes tienen poca capacidad para retener los temas vistos en el módulo de Investigación, pues difícilmente pueden hacer alusión de manera asertiva a los temas que han visto en los demás niveles.
9. Se evidenció que se requieren herramientas pedagógicas que logren mantener la atención del estudiante y lo involucren de manera efectiva con el saber. No basta la formación del docente, su competencia en el marco de la investigación o en el área de conocimiento del programa complementario, es necesario que cuente con un valor agregado a través de la creatividad y la pedagogía para capturar a todos los estudiantes en el desarrollo de la clase.
10. La biblioteca no se empleó en los procesos del saber, ni siquiera como un ejercicio de familiarización, a pesar de que se trata de un importante espacio en los procesos de investigación.

Limitaciones de los procesos de gestión educativa

4. Durante el desarrollo del saber no se realizan ejercicios a través de la plataforma Blackboard, a pesar de que es obligatorio para los saberes de la Esmic. Esto se debe a que el profesor nunca logró su inscripción en la plataforma como docente titular del saber, de manera que no pudo subir las actividades ni la información para los estudiantes.
5. En algunas ocasiones se percibe que los estudiantes se desconectan de una sesión a otra. Al parecer, el hecho de que este saber se vea solo un día a la semana y de que haya alteraciones en la programación incide en su desarrollo.

Conclusiones

Luego de culminar la primera etapa de la investigación, se encontraron limitaciones pedagógicas y de gestión académica en el proceso de formación de los estudiantes de la Esmic con respecto a las competencias en investigación formativa. Con base en la revisión de los hallazgos se concluye que la formación del docente que imparte la cátedra no genera mayores implicaciones en la enseñanza de Metodología de Investigación como saber, siempre y cuando cuente con la experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación y con las condiciones pedagógicas para dirigir una clase. Se debe tener en cuenta que los observadores encontraron bastantes coincidencias a pesar de que el docente que orientó el Aula 37 tiene una formación afín con el pregrado que cursaban sus estudiantes, en contraste con el del Aula 42. Es decir, las reflexiones y conclusiones finales de los dos equipos de observación presentaron bastantes coincidencias, fundamentalmente respecto a las limitaciones de los estudiantes en aspectos tales como la curiosidad intelectual y el autoaprendizaje.

Asimismo, se encontró que la competencia en la que más tienen limitaciones los estudiantes es la del *saber*. Para los equipos de investigación, la poca curiosidad intelectual de los cadetes evidencia así mismo su falta de interés generalizada (con contadas excepciones). Esto se comprobaba con la poca lectura que los estudiantes realizaban para preparar los trabajos, su falta de iniciativa por, al menos, recordar antes de la sesión lo que habían visto en el encuentro anterior y en la poca importancia que le dan a recordar conocimientos impartidos en semestres anteriores o en otros saberes, con los cuales podrían construir marcos de referencia, estados del arte o la justificación de su idea de investigación.

La limitada cultura general de la mayoría de los cadetes muestra que la lectura no es una costumbre asidua o común en su cotidianidad, ni representa sus gustos o intereses. Esto también explica que el autoaprendizaje sea uno de los que mayores comentarios suscitaron dentro del equipo, al experimentar cómo muy pocos grupos de trabajo realizaban lecturas complementarias por su propia cuenta e iniciativa para realizar las actividades propuestas en la clase.

Respecto a las otras competencias y los aspectos que las componen, llama la atención la dificultad que tienen los estudiantes de desarrollar un pensamiento sistémico, por lo cual les resulta difícil identificar y definir problemas de investigación en su área de formación. En este sentido, la mayor dificultad que presentan consiste en construir argumentos ordenados para la presentación de axiomas, postulados o, simplemente, oraciones y párrafos de los temas escogidos para sus trabajos de

grado. A esto se le suma, en algunos estudiantes, su falta de conocimiento de las normas de citación APA, reglas de ortografía y puntuación.

Además, el trabajo en equipo fue otro de los aspectos en el que los estudiantes no tuvieron un buen desempeño. La práctica de “dividirse el trabajo” es más fuerte que la iniciativa del trabajo colaborativo o, peor aún, el hecho de que un solo estudiante realice la mayor parte del trabajo y “arrastre” a su grupo por iniciativa propia debido a la falta de cumplimiento de sus compañeros

Este último aspecto también se explica por las limitaciones de los procesos de gestión educativa. Es evidente la falta de tiempo de los cadetes debido a la gran cantidad de actividades que deben realizar, por el hecho de cursar de forma simultánea dos programas académicos (Ciencias Militares y la carrera complementaria que cada uno escoja), además de las actividades de formación física e instrucción propias de una academia militar. Cabe anotar que esto genera una problemática posterior, a saber, las dificultades que evidencian los estudiantes durante las tutorías de trabajo de grado.

Referencias

- Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic]. (2016b). Proyecto Educativo del Programa de Profesional en Ciencias Militares. Facultad de Ciencias Militares.
- Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic]. (2016a). Documento *syllabus* del saber de Metodología de la Investigación. Facultad de Ciencias Militares.
- Bisquerra, R. (2005). *Métodos de investigación educativa*. Perú: CEAC.
- Huxley, T. (1999). Ciencia y cultura. En *Los grandes ensayos de la ciencia*. España: Nueva Imagen.
- Rodríguez, G. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Aljibe.

TERCERA PARTE

De la gestión de la educación a la gestión
de la investigación

La investigación desde la gestión del conocimiento¹

Martha Hortensia Arana Ercilla
Vicente Hernán Ibarra Argoty
Jaime Alonso Galindo

Introducción

Este escrito presenta los resultados de investigación del proyecto institucional “Un modelo para la gestión de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares” del año 2013, fruto de la preocupación y la reflexión permanente sobre la práctica de la investigación, su organización y gestión, encaminada hacia el desarrollo de una cultura del “proceso de investigación” en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (Esmic).

El propósito del proyecto, y por lo tanto de sus resultados, es proponer un modelo de gestión educativa para la investigación que permita vincular y articular las diferentes acciones que se despliegan en la Facultad con el fin de lograr una comunidad académica motivada, interesada y comprometida con el avance del conocimiento, así como con la identificación y solución de problemas pedagógicos, educativos, científicos y profesionales en el ámbito militar. Este objetivo surge de las preocupaciones, los análisis y las lecciones que hemos aprendido durante varios años a partir de nuestra experiencia como directivos, profesores e investigadores. Por tanto, en este capítulo se pretende fundamentar un modelo de gestión educativa que se base en el conocimiento aplicado a la investigación, de tal manera que contribuya con el desarrollo de la cultura de la investigación en la Facultad de

¹ Los autores reconocen la colaboración en esta investigación de Rosana Andrade Fuente por la lectura previa del escrito y sus valiosas sugerencias.

Ciencias Militares. El principal supuesto de este proyecto es que la gestión educativa, junto con el modelo pedagógico, es el medio adecuado que permite consolidar, sistematizar y educar en los procesos propios de la educación superior, cuestión que, por demás, es olvidada y subvalorada en la organización, planeación y evaluación educativa.

En consecuencia, los resultados que se describen en este trabajo son producto, por una parte, del análisis teórico en el campo de la administración y la gestión educativa y, por otra, de una metodología particular, que podría acercarse a un estudio descriptivo y explicativo de campo, ya que la acción participante ha sido permanente a través de las reuniones de profesores, los talleres de capacitación, los eventos realizados, la labor académica, los coloquios de semilleros y los procesos de autoevaluación y de mejoramiento, es decir, del aprendizaje de cada día en el marco de los encuentros de la comunidad académica de la Facultad y de la Esmic.

La estructura del documento es la siguiente: en la primera parte se presentan los fundamentos históricos y las condiciones existentes para pensar la gestión de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares. En la segunda sección se aborda la polémica acerca de la gestión educativa en la actualidad, mientras que en la tercera se propone la gestión del conocimiento como modelo de gestión educativa para desarrollar la cultura investigativa en la Facultad. Finalmente, en el cuarto apartado se expone un modelo de gestión del conocimiento aplicado al proceso de investigación de la Facultad, el cual contiene cinco elementos: (1) los principios pedagógicos y de administración del modelo de gestión del conocimiento para la cultura de la investigación; (2) la representación esquemática del modelo; (3) la estructura de funcionamiento del modelo; (4) los objetivos y estrategias, y, por último, (5) las etapas de desarrollo de las estrategias en planes de acción.

Antes de continuar, es necesario destacar que los argumentos y la propuesta que se hacen sobre la gestión de la investigación son también resultados del trabajo de investigación que realizó uno de los autores, como parte de su labor de coordinación, profesora e investigadora de la Especialización en Gerencia Social de la Educación y la Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), así como de su labor investigativa en el campo educativo y pedagógico en el Grupo de Investigación en Ciencias Militares de la Esmic y en el Grupo de Autoevaluación Interinstitucional de la UPN.

Fundamentos históricos y condiciones existentes para pensar la gestión de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares

Al señalar a “la sociedad del conocimiento” como un estadio distinto del sistema social mundial vigente, parecería que el conocimiento es un elemento nuevo en el crecimiento y el desarrollo cultural, social y económico. Sin embargo, sin este la humanidad no sería lo que es hoy ni lo que ha sido en el pasado, puesto que el conocimiento es esencial a la vida del ser humano y, quierase o no, constituye una condición y un resultado de esta.

No obstante, el conocimiento como creación humana ha tenido diferentes espacios, formas de manifestación y de utilización en este camino hacia la humanización. Así, en la sociedad feudal, el conocimiento del uso de la tierra, la agricultura, el intercambio y la organización artesanal dieron lugar a unas relaciones y estructura social específicas, que luego generaron en ella misma su continuidad a través del mercado, el dinero, el capital, la organización social productiva empresarial, el Estado democrático, el derecho, la ciencia, entre otras concreciones, hasta lo que se conoce en la actualidad. Entonces, ¿qué ha cambiado en relación con el conocimiento hoy?

Los rápidos y acelerados cambios que se producen en la sociedad contemporánea engendran interrogantes, expectativas, hipótesis e incertidumbres sobre el futuro de la humanidad, cuestión que conduce como imperativo al análisis y la reflexión desde una perspectiva estratégica y coyuntural del conocimiento científico, las tecnologías, la política, el derecho, la salud, la educación y la vida. Por lo tanto, en el campo educativo ello reclama una respuesta de las organizaciones e instituciones comprometidas con la formación profesional de las nuevas generaciones, entre ellas la universidad.

En ese sentido, entre las causales que promueven los cambios en las universidades se encuentra el desarrollo científico y tecnológico, que busca en la educación una vía para alcanzar la formación y la capacitación de los profesionales que requiere cada país, empresa, centros de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), el aparato estatal y las transformaciones de las instituciones educativas. El denominado “nuevo patrón tecnológico” no es otra cosa que nuevos conocimientos, caracterizados por menores ciclos de vida, mayor rapidez en su aplicación, así como la ampliación de las tecnologías intensivas en conocimientos e información, lo cual exige profesionales culturalmente preparados para actuar en dicho contexto.

Estos cambios son resultado de los avances en los conocimientos científicos y tecnológicos, los cuales además hacen que las universidades transformen y amplíen sus misiones y propósitos tradicionales disciplinares. Este proceso de cambio afecta diversos aspectos de las instituciones: hace que estas se conviertan en instituciones de investigación y transferencia de conocimientos e innovación; creen redes de conocimiento institucionales e interinstitucionales y de trabajo en equipo a través de proyectos, entre ellos de investigación científica; fomenten la participación ciudadana; potencien los aprendizajes permanentes a través de cualificaciones posgraduadas; creen estructuras organizativas y de gestión educativa participativas y de aprendizaje; generen comunidades académicas en redes de conocimiento y de investigación; desarrollen nuevas profesiones de carácter interdisciplinario y propendan por la flexibilidad académica. Asimismo, las lleva a integrar los sistemas de ciencia, tecnología e innovación de los países —lo que se le denomina *interfase* para el desarrollo científico y tecnológico mediante la investigación—, sin que dejen de lado la sensibilidad social y humana necesaria para identificar y determinar los problemas de sus contextos específicos, de manera que desde la gestión puedan asimilar, adaptar, mejorar, crear y difundir conocimientos para su solución.

Lo anterior representa un reto para los países en desarrollo como Colombia, pues sus educadores, profesionales, científicos e ingenieros son los responsables de crear y usar adecuadamente no solo el conocimiento, sino también las políticas y estrategias integradas hacia un desarrollo humano sustentable para insertar al país en la llamada “sociedad del conocimiento”.

En consecuencia, la educación superior debe tributar a la sociedad con la formación de personas capaces de identificar, asimilar, utilizar, adaptar, mejorar y desarrollar tecnologías apropiadas, que brinden soluciones adecuadas a sus contextos, desde los avances globales del conocimiento. Esta formación debe combinar la calificación política, técnica, organizativa y de valores, de modo que los profesionales comprendan la problemática económica, científica, tecnológica, social y cultural en la que se suscribe su actividad profesional y asuman una actitud de compromiso y responsabilidad ante la sociedad como sujetos participativos y cultos.

Se trata de un debate vigente en la comunidad académica en el que se discute la comprensión del espacio, los significados y los propósitos de la investigación científica y tecnológica en las universidades respecto a su propósito social, sus funciones y la responsabilidad como institución de conocimiento y cultura. Así, para algunos actores las instituciones educativas son fundamentalmente transmisoras de cultura, de manera que la enseñanza y el aprendizaje son aspectos sustanciales, mientras que la investigación se considera un ejercicio del pensamiento netamente teórico; es

decir, tienen una imagen tradicional y neutral de esta. Otros, por su parte, niegan a la ciencia con el argumento de que son generalizaciones teóricas y aseveran que la tarea fundamental de la educación es formar sujetos críticos a través de la enseñanza y el aprendizaje para la transformación social. Sin embargo, a este debate también se suman los que señalan que la universidad debe constituirse en una institución generadora de nuevas ideas, abierta a la innovación, que provea aprendizaje en función del desarrollo económico y social, y, sin lugar a dudas, que sea formadora de seres humanos y profesionales que no solo comprendan la realidad social y sus problemas, sino que además creen soluciones apropiadas a los contextos y, en últimas, permitan la competitividad y el desarrollo humano sustentable.

Estas posiciones en debate dependen de la forma como comprenden el conocimiento, la ciencia, la tecnología, la investigación y la educación, así como de su perspectiva respecto a cómo estas definen las finalidades en una institución universitaria para fundamentar y gestionar políticas, planes, estrategias, estructuras organizativas, entre otros aspectos que se necesitan para el cambio.

Consecuentemente con la última comprensión, las instituciones educativas se incorporan a los sistemas de ciencia y tecnología nacionales como interfases del desarrollo económico y social. Entre los principales argumentos de esta perspectiva sobre la educación están los siguientes: el crecimiento y cambio acelerado de los conocimientos y de las profesiones; la creciente intervención de la innovación social y tecnológica en los asuntos del desarrollo social, y las relaciones económicas internacionales de los países. Además, esta posición también produce cambios en las características de los procesos de investigación en aspectos tales como el vínculo de la investigación teórica y aplicada; el papel de la interdisciplinariedad en el avance de los nuevos conocimientos; los nuevos sistemas y formas de colaboración para la investigación a través de equipos interdisciplinarios, redes científicas y académicas nacionales e internacionales. Así mismo, transforma los sistemas de ciencia, tecnología e innovación, que conducen a la gestión de estos procesos en busca de la selección, transferencia, desarrollo, adaptación, evaluación e innovación del conocimiento. En últimas, esto consiste en desarrollar una nueva cultura científico-tecnológica y educativa desde las universidades, la cual debe tener como principal objetivo formar profesionales, científicos e ingenieros capaces de pensar y actuar desde su realidad social y económica, para así alcanzar desarrollos propios que respondan a cada contexto, e insertar las culturas y economías al mundo global.

En esta dirección, dichas transformaciones reclaman a la universidad cambios en sus funciones sustantivas: la formación profesional, investigación, proyección social y la colaboración interuniversitaria nacional e internacional, en las que se

desarrollan procesos de creación y difusión de conocimientos. Pero para asumir esos cambios, las universidades deben innovar sus currículos, modelos educativos, sistemas de gestión y, por tanto, la cualificación de sus directivos, profesores y trabajadores, es decir, la cultura institucional en consonancia con los cambios que se producen.

En este mismo sentido, León Olivé (2007), el destacado filósofo de la ciencia y la tecnología en América Latina, se refiere al concepto de “nuevo contrato social”, que deriva de la comprensión no lineal y tampoco neutral, de entender las relaciones que establece la ciencia con la tecnología y de estas con la sociedad. Este enfoque se manifiesta en la interdependencia entre las ciencias básicas y aplicadas, así como en la conexión entre la investigación, el desarrollo y la innovación, que por consiguiente hace que la ciencia y la tecnología avancen integradas a la sociedad. Dado que esta idea se concreta a través de sujetos profesionales, empresarios, políticos, educadores y ciudadanos responsables socialmente, resulta necesaria la participación de ellos en la construcción y apropiación de una cultura científico-tecnológica que permita la elaboración, realización y evaluación responsable no solo de las políticas de desarrollo económico, social y científico-tecnológico de manera integrada, sino también de las aplicaciones y usos de los nuevos conocimientos. Olivé (2007) destaca que esto no excluye la “autonomía epistémica” de las comunidades científicas y académicas, de sus intereses y valores sobre el conocimiento, sino que estas se relacionan con los valores e intereses de la sociedad en su conjunto.

Siguiendo esta comprensión y camino, las reformas en la educación superior contienen aspectos tales como: programas con currículos actualizados, interdisciplinarios y flexibles; adecuación de enfoques y modelos pedagógicos dirigidos hacia el aprendizaje, la autonomía y la responsabilidad del estudiante; el desarrollo de la actividad investigativa en el proceso de formación profesional y la contribución a la sociedad con la producción de conocimiento.

Por consiguiente, la misión de la educación superior actual es posibilitar el desarrollo de las potencialidades del ser humano, como sujeto social que, desde el conocimiento, debe desarrollar el saber y saber hacer profesional, desde la comprensión de la problemática económica, científica, tecnológica, social y humana, como un todo cultural, en que se suscribe su profesión, desde una actitud de compromiso y responsabilidad con la sociedad.

En ese sentido, la universidad es una institución que genera los espacios y las conexiones sociales para crear conocimiento a través del incremento de su función investigadora, la cual permite romper con la tradición que entiende su compromiso social solamente como asociado a hacer permanecer la cultura preestable-

cida, alejada de los problemas actuales que esa misma cultura enfrenta en todos los campos de la vida. Por lo tanto, para que la universidad asuma el nuevo reto social debe realizar varias tareas: vincularse a los centros de producción y transferencia de conocimientos, de investigación e innovación para articularlos al mundo empresarial y social; entender a la ciencia no solo como un saber y un sistema de conocimientos, sino también como proceso de investigación, fuerza productiva, cultura, profesión e institución social. Del mismo modo, debe percibir la tecnología como conocimiento científico, invención e innovación; incorporar el quehacer universitario a la gestión de la ciencia y tecnología y a redes de conocimiento; establecer estrechas relaciones de conexión entre la docencia y la investigación; constituir nuevas estructuras organizativas y modelos de gestión educativa que incluyan a la investigación científico-tecnológica en las culturas académicas y formar profesionales investigadores.

De este modo, la investigación no se queda en una mera indagación de conocimientos teóricos, a partir de los deseos e intereses individuales y de colectivos aislados, sino que se constituye en el camino permanente para el desarrollo social. Desde luego, esto no significa identificarla con una metodología única, sino más bien pensarla como la combinación de diversas vías, métodos y medios capaces de integrar el conocimiento y dirigirlo hacia la solución de los problemas reales de la sociedad y la vida. Por ende, el actual desarrollo científico-tecnológico que caracteriza a la sociedad del conocimiento exige la formación de seres humanos capaces de afrontar la realidad con creatividad, adaptabilidad, eficacia y compromiso y responsabilidad social.

Precisamente, situar la formación profesional en una cultura integral conlleva la transformación de la concepción de los perfiles profesionales y de los diseños de los programas académicos; de las estructuras de organización, dirección y gestión educativa, así como de nuevos conceptos y principios de enseñanza, aprendizaje, formación y profesión. A propósito de este último aspecto, a continuación se hace un breve recuento de las transformaciones que se producen respecto a la cultura investigativa en una institución de educación superior de Colombia, formadora de los oficiales del Ejército Nacional.

La Esmic es una institución de educación superior que forma profesionales en ciencias militares, oficiales del Ejército Nacional de Colombia. Entre las características distintivas que tiene por su objeto social y perfil profesional, está la de desarrollar la investigación y la innovación a través de políticas devenidas del Ministerio de Defensa, el Ministerio de Educación y Colciencias. Otra de sus particularidades es que la formación de profesionales en ciencias militares (denominación de la profe-

sión) está acompañada por una carrera complementaria en diferentes campos de las ciencias militares: administración logística militar, derecho, relaciones internacionales, educación física militar e ingeniería civil, las cuales contribuyen a ampliar la formación hacia campos específicos de las ciencias militares. Además, cabe recalcar que la Esmic es una institución en proceso de acreditación con tres programas académicos de calidad y posee cuatro grupos reconocidos por Colciencias.

Es preciso recordar que la intención de este trabajo es fundamentar y diseñar una propuesta de modelo de gestión para la investigación y la cultura investigativa en directivos, profesores y estudiantes de la Facultad de Ciencias Militares. Así mismo, que el principal supuesto es que los procesos de administración y gestión en la educación, y la ciencia y la tecnología, afianzan las culturas institucionales. Pensar, fundamentar, diseñar y proponer un modelo de gestión para la investigación en la estructura de la Facultad, eje de la formación militar, contribuye a articular los diferentes procesos de investigación que se realizan en ella, unos relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de la investigación en los estudiantes en formación, y otros con la investigación como generación, socialización, difusión y utilización del conocimiento de las ciencias militares y de la profesión militar. Para esto es necesario hacer una gestión educativa que se centre en el conocimiento científico y tecnológico, así como la participación de la comunidad académica, entre otros aspectos.

La investigación en la Esmic, como sistema regulado e integrado a políticas y normatividades, es de reciente constitución. Sus primeros pasos fueron la creación de la División de Investigaciones (actual Dirección de Investigaciones), la cual orienta las políticas y regula los procesos de investigación científico-tecnológica y formativa, en su quehacer estratégico. Esta tarea la cumple conjuntamente con comités de investigaciones y un representante de cada facultad, denominado *coordinador de investigación*, que hace cumplir y adecuar las orientaciones a las necesidades y características de cada uno de los programas de formación.

Específicamente, la Dirección de Investigaciones fue creada mediante la Resolución N.º 003, del 12 de febrero de 1996, y la Resolución N.º 184 del 30 de septiembre de 2006, que no solo reorganizó y perfeccionó dicha estructura, sino que estableció y reglamentó el Comité Central de Investigaciones de la Esmic mediante el Acuerdo N.º 006 del 28 de abril de 2005 y el Acuerdo N.º 27 del 10 de noviembre del 2008. Este órgano es el encargado de generar las políticas, evaluar los proyectos de investigación, entre otras funciones, conjuntamente con el Comité de Evaluación y Ética. Este último fue reglamentado a través del Acuerdo N.º 26 del 10 de noviembre de 2008 y la Resolución N.º 183 del 30 de septiembre de 2006, que indicó la organización de la investigación en la Esmic.

Luego, en respuesta a la necesidad de normalizar y organizar el proceso de investigación, la Escuela creó la Resolución N.º 154 del 28 de julio del 2009, la cual define las políticas para fomentar la investigación en la institución. Precisamente, en este momento se abrió la primera convocatoria de financiación de proyectos de investigación, en la cual participó la Facultad de Ciencias Militares con dos propuestas que dieron inicio a los semilleros de investigación como una nueva experiencia en la institución.

Posteriormente se estableció el Acuerdo N.º 056 del 13 de mayo de 2011, mediante el cual se creó el Programa de Semilleros de Investigación, el cual fue perfeccionado y ampliado, según las experiencias y adecuaciones que surgieron en de la práctica, con el Acuerdo N.º 070 del 5 de octubre de 2012, hoy derogado por el Acuerdo N.º 001 del 21 de febrero de 2017. En esta misma época se constituyeron los grupos y las líneas de investigación de acuerdo con las regulaciones y las orientaciones de Colciencias, como es el caso del Grupo de Investigación en Ciencias Militares, que es integrado por investigadores de tres programas de formación: Ciencias Militares, Administración Logística Militar y Relaciones Internacionales. Este grupo fue reconocido por Colciencias gracias en la Convocatoria 737 de 2015, medición de grupos de investigación, a la cual se inscribieron 5.796 grupos, de los cuales 4.434 cumplieron con las condiciones para ser reconocidos y quedaron distribuidos así: 382 en A1, 546 en A, 977 en B, 1.848 en C, 681 en D. Específicamente, el Grupo de Investigación en Ciencias Militares fue categorizado en B², la categoría más alta de todas las unidades del Ejército Nacional de Colombia

Es así que en el objetivo general del Proyecto Educativo Institucional del programa Profesional en Ciencias Militares (PEP), de la Facultad de Ciencias Militares, se destaca la investigación de la siguiente manera:

Formar integralmente a los futuros oficiales del Ejército como líderes comandantes de pelotón, con sólidas competencias profesionales, investigativas y sociohumanísticas, así como con un profundo compromiso ciudadano y vocación de servicio para el desempeño de su profesión en el contexto táctico terrestre, con actitud innovadora que genere conocimiento pertinente; fundamentados en la ética, en los principios y en los valores institucionales, para contribuir así a la defensa y desarrollo nacional, con el propósito de construir un ambiente de paz y seguridad con total sujeción a la política de Derechos Humanos, Derecho Internacional Humanitario y los tratados internacionales; además desarrollar investigación en el campo de las ciencias militares en las líneas de: educación y formación militar, instrucción y entrenamiento militar y, gestión y educación ambiental. (Esmic, 2018)

2 Logro alcanzado gracias al trabajo incansable del investigador Luis Eduardo Sandoval Garrido (PhD), quien para la fecha de la recategorización del grupo era su director.

Esta información sobre la investigación en el Proyecto Educativo del programa Profesional en Ciencias Militares responde a la Ley de Ciencia e Innovación, aprobada en el 2009, con base en la cual el Ministerio de Defensa Nacional trazó el Programa de Ciencia y Tecnología, que cuenta con una estrategia dirigida a aumentar la autosuficiencia y autosostenibilidad en las Fuerzas Armadas. Este programa consistente en potenciar las capacidades productivas de las empresas que conforman el Grupo Social y Empresarial de la Defensa (GSED) y consolidar cadenas productivas y de investigación en asocio con las universidades y el empresariado colombiano. Del mismo modo, el programa se apropia de la directriz estratégica que planteó el Sistema Educativo de las Fuerzas Armadas (SEFA), específicamente en el subsistema de Investigación, Desarrollo e Innovación, el cual organiza y permite a las Fuerzas Armadas proponer soluciones innovadoras, basadas en la investigación de alto rigor técnico, tecnológico y científico (Ministerio de Defensa Nacional, 2007), todo lo cual se enmarca en el objetivo estratégico de consolidar el subsistema de Investigación, Desarrollo, Innovación y Transferencia. Es así que, en respuesta y adecuación a lo anterior, el Proyecto Institucional de la Esmic señala que “la investigación que adelanta la Escuela Militar está dirigida al desarrollo de sus programas académicos y de la profesión militar” (Esmic, 2018)

En este contexto institucional, el Grupo de Investigación en Ciencias Militares tiene la misión de contribuir al avance de la educación, la formación, la capacitación, la instrucción y el entrenamiento militar desde las ciencias militares y otros campos del conocimiento afines, a través de la investigación científica y tecnológica. Sus objetivos son los siguientes: (1) conformar un grupo de investigación estable, creativo y con responsabilidad social que permita a la Esmic actuar como par en otros centros de educación superior, en sectores de producción y de la sociedad civil, así como con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología; (2) conformar una comunidad académica en la cual la investigación científica y tecnológica sea una competencia tanto de los profesores militares y civiles, como de los estudiantes semilleros, de manera que permita el diálogo y la interlocución con las diferentes comunidades académicas nacionales e internacionales en el campo de las ciencias militares y afines; (3) promover procesos de gestión del conocimiento e investigación con la participación de la comunidad académica a través de la socialización y generalización de resultados de investigación, de modo que permitan la educación, formación, capacitación y actualización de los profesionales en ciencias militares; (4) generar nuevos conocimientos científicos, tecnológicos y técnicos en el campo de las ciencias militares a través de las redes de conocimientos y los convenios con las instituciones; (5) formar nuevas generaciones de investigadores e innovadores desde los programas de jóvenes investigadores y semilleros.

Entre los proyectos que los profesores-investigadores de la Facultad de Ciencias Militares han desarrollado entre 2009 y 2017 están los siguientes: (1) “La educación científica y tecnológica del cadete a través del desarrollo de estrategias de formación por competencias de investigación”; (2) “Modelo de formación por competencias articulado al programa de Ciencias Militares de la Esmic”; (3) “Análisis de las competencias de investigación a través de un estudio bibliométrico de los trabajos de grado del 2008 y 2009 de la Facultad de Ciencias Militares”; (4) “Evaluación por competencias transversales de lectoescritura en la investigación en la formación del profesional en ciencias militares”; (5) “Estrategias pedagógicas para la formación de valores, aplicados al trabajo de investigación desde las competencias de responsabilidad y trabajo en equipo”; (6) “Impacto de la población femenina en la cultura institucional de la Esmic y sus implicaciones en futuras incorporaciones”; (7) “Evaluación de la situación general de las cadetes de la Esmic y diseño de estrategias de mejoramiento para la convivencia y el bienestar”; (8) “Estudio comparativo de las competencias investigativas en los trabajos de grado de los años 2009, con los informes de investigación finales de la materia de metodología de investigación del año 2011, por medio de un análisis bibliométrico”; (9) “El uso del poder, la disuasión y la interferencia de la teoría a la práctica en el contexto colombiano”; (10) “Evolución de la doctrina de contrainsurgencia desde 1947 a 2011”; (11) “Un modelo para la gestión de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares desde la gestión del conocimiento”; (12) “Estudio del derecho operacional en la formación integral del futuro oficial del Ejército Nacional de Colombia”; (13) “Diseño y pilotaje de una prueba psicológica virtual que mida los procesos cognitivos en el pensamiento táctico militar”; (14) “Articulación de contenido entre el pensamiento estratégico y táctico para la formación integral de profesionales en ciencias militares”.

Como resultado de los procesos investigativos, la Facultad de Ciencias Militares ha contribuido permanentemente a desarrollar y por ende a indexar en categoría B a la *Revista Científica General José María Córdova* mediante artículos científicos. Asimismo, ha nutrido la *Revista Brújula* de resultados de trabajos de estudiantes semilleros y otros, además de que ha participado con ponencias en eventos, capacitaciones, mejoramiento de planes de estudio, diseño y realización de eventos científicos, exposiciones en Expomilitar, el desarrollo de la Semana del Saber Científico Militar, el coloquio de semilleros “Cadetes por la ciencia” y la incorporación de los semilleros a la Red Colombiana de Semilleros (Redcolsi). En este sentido, también hizo aportes significativos para la aprobación por Colciencias (en la convocatoria realizada en 2013, para semilleros de investigación de grupos

reconocidos) del proyecto que presentó la Facultad denominado coloquio “Cadetes por la ciencia”, así como en la constitución del Observatorio de Estudio de Género en las Fuerzas, denominado “Observatorio de Equidad de Género, Seguridad y Fuerza Pública”, el cual fue propuesto como un resultado de investigación de los proyectos sobre el mismo tema.

Como se puede observar en los proyectos desarrollados, la línea de investigación más desplegada ha sido “Educación y formación militar”, encaminada en sus aspectos fundamentales a desarrollar la educación científico-tecnológica. Esto demuestra la preocupación que tiene la Facultad por la cultura investigativa, específicamente, en cuanto a la producción de nuevo conocimiento en las ciencias militares y en la formación de los futuros profesionales.

En este sentido, la educación científico-tecnológica de los estudiantes de la Esmic ha sido uno de los procesos que mayor atención ha recibido de los directivos, profesores e investigadores de la Facultad de Ciencias Militares y su programa de Profesional en Ciencias Militares. Este proceso busca mejorar la calidad de la formación investigativa a través de la revisión y actualización permanente de los microcurrículos (saberes), así como el seguimiento a los procesos de enseñanza y aprendizaje de la investigación para la realización del trabajo de grado y la cualificación de los profesores. Por ende, la articulación de la investigación científica y formativa ha sido uno de las estrategias pedagógicas y de gestión educativa en pro de la formación investigativa y la calidad de los trabajos de grado, lo cual se muestra en diferentes planes de mejoramiento que abordan, entre otros, los siguientes aspectos: la formación en lectura y escritura, mediante planes lectores de apoyo, ajustes a los programas y las didácticas de los saberes; organización y ampliación del trabajo con los semilleros de investigación, y profundización de las tutorías para los trabajos de grado.

A manera de síntesis, enseguida se presenta un esquema que enlaza los proyectos de investigación realizados desde el 2009 hasta el 2012 con el proyecto “Estrategias para la formación de valores en investigación”. Este diagrama es una expresión de cómo la investigación científica en el campo educativo ha estado presente de manera permanente en los cambios que se exponen posteriormente (figura 1).

Los objetivos de la formación por competencias de investigación de los estudiantes, cadetes y alféreces son los siguientes: desarrollar un pensamiento lógico, creativo, problematizador, innovador, de trabajo cooperativo, de responsabilidad y de interés por el conocimiento, competencias que se concretan en el trabajo de grado y, en el mejor de los casos, en las labores que desarrollan como semilleros de



Figura 1. Esquema del proceso de investigación en la línea de “Educación y formación militar”
 Fuente: elaborado por los autores con base en una imagen original de internet. Fue presentado como póster en Expomilitar en agosto del año 2013.

investigación. Dichas competencias se forman en todos los saberes, pero en particular a través de los Talleres Creativos, denominados: Expresión del Pensamiento, Expresión Oral y Escrita, y Argumentación; Fundamentos del Conocimiento y Metodología de la Investigación. Esta última constituye el área de formación investigativa, la cual se complementa en sí misma y se integra de manera transversal a otras disciplinas y saberes de las áreas básica, sociohumanística y profesional, así como a la formación de carreras complementarias o segunda carrera con que se gradúan los estudiantes de la Esmic. A manera de síntesis, el siguiente esquema describe el área de formación investigativa (figura 2).



Figura 2. Esquema del área de formación investigativa de la Esmic
 Fuente: elaborado por los autores.

Como se observa en la figura 2, desde primer hasta tercer semestre se dan los primeros pasos de la formación en investigación para el trabajo de grado en los saberes de Taller Creativo. Específicamente, en el saber Expresión del Pensamiento, los alumnos de primer semestre desarrollan habilidades escriturales y aprenden a elaborar reseñas. En segundo semestre, con el saber de Expresión Oral y Escrita, y en tercer semestre con Argumentación, el estudiante se prepara para escribir ensayos argumentativos, apoyado por un plan lector de libros de contenido de la profesión militar. A partir de aquí, los cadetes participan en el concurso “Narrativa, cuento y poesía”, así como en publicaciones científicas en la *Revista Brújula* (publicación estudiantil), boletines o publicaciones periódicas, en las cuales puedan plasmar sus ideas y resultados académicos.

Posteriormente, en cuarto semestre, inician con Fundamentos del Conocimiento, donde aprenden los conceptos básicos de ciencia, tecnología, investigación, innovación y los paradigmas actuales de la investigación. Asimismo, abordan la relación entre ciencia y tecnología, la tecnociencia, las ciencias militares y la ética de la ciencia y la investigación relacionada con los valores de trabajo en equipo, cooperación y responsabilidad, entre otros.

En quinto semestre, en el saber Metodología de la Investigación, profundizan el proceso metodológico de investigación, desde el diseño hasta la escritura de los resultados y la utilización de normas de referencias bibliográficas. En esta etapa, el estudiante aprende sobre el marco de referencia y sobre los métodos y las técnicas de investigación, además de que se le asigna, según su objeto de investigación, el tutor temático para el trabajo de grado.

Luego, en sexto y séptimo semestres, junto al tutor temático, realiza su investigación para el trabajo de grado hasta que llega a octavo semestre, cuando sustenta sus resultados. También en el séptimo semestre participa en el Seminario de Investigación y Sociedad en dos encuentros, en los cuales intercambia en paneles, talleres y mesas redondas con especialistas de alto nivel de la Esmic o de otras instituciones militares nacionales o extranjeras sobre temas actuales de las ciencias militares y de la profesión militar.

Cabe resaltar que dos de los logros importantes alcanzados en la Facultad de Ciencias Militares han sido el semillero denominado “Jóvenes militares por la ciencia” y el coloquio “Cadetes por la ciencia”. El semillero es comprendido y organizado como una comunidad de aprendizaje, integrada por estudiantes y profesores investigadores del Grupo que se vinculan a la investigación, ya sea asociados a proyectos financiados institucionalmente, proyectos de facultades o grupos de estudios en temáticas que interesan a los estudiantes en su formación. En todo

caso, su propósito es realizar actividades educativas que contribuyan a fortalecer las competencias en investigación de los estudiantes y a su formación integral. Por lo tanto, se trata de un espacio académico donde estos son los protagonistas de su propio aprendizaje, de manera que se fomenta y motiva la vinculación de los estudiantes de pregrado a las actividades de investigación como parte fundamental de su formación (Esmic, 2018).

Por su parte, el coloquio de semilleros “Cadetes por la ciencia” surgió con el propósito de intercambiar experiencias entre estudiantes semilleros en el interior de la Facultad, luego de la Esmic y en la actualidad con semilleros de otras instituciones de educación superior del país. A lo largo de su trayectoria, este encuentro ha permitido a los alumnos ampliar sus conocimientos, establecer convenios interinstitucionales e integrar redes nacionales e internacionales de semilleros. Esto ha significado la introducción de las ciencias militares, la profesión militar y en particular la Esmic y el Grupo de Investigación en Ciencias Militares a la sociedad del conocimiento colombiano, lo cual se manifiesta en eventos internos, como la Semana del Saber Científico Militar y la pertenencia a la Redcolsi, nodo Bogotá. Es decir, el coloquio se ha convertido en un camino para motivar y reconocer los logros que los cadetes y alféreces de la Esmic han alcanzado en investigación, así como para permitir que se sientan parte de los estudiantes universitarios del país.

Cabe decir que el coloquio de semilleros surgió en el año 2009 como iniciativa de los estudiantes y profesores investigadores del Grupo de Investigación en Ciencias Militares, específicamente en el proyecto “La educación científico-tecnológica del cadete a través del desarrollo de estrategias de formación por competencias de investigación”, en el cual participaron nueve estudiantes semilleros de la Facultad de Ciencias Militares, quienes configuraron la idea y la promovieron hasta su realización.

El primer y segundo coloquios, desarrollados entre las facultades de la Esmic, tuvieron como objetivo central el intercambio de experiencias de los estudiantes en sus actividades de semillero, con el fin de valorar y proponer las transformaciones necesarias en su trabajo de investigación formativa. Esta actividad se realizó mediante paneles, mesas redondas y talleres, en los cuales no solo se debatió sobre las competencias de investigación y la cultura científico-tecnológica, sino que además se incorporó el tema de la gestión de dichos procesos y los apoyos necesarios.

Posteriormente, en el tercer coloquio, se dieron los primeros pasos para intercambiar experiencias y relaciones con otros semilleros de escuelas de formación de oficiales de las Fuerzas Militares de Colombia. Este cambio tuvo la intención de

integrar acciones académicas y establecer vínculos internos y externos en la formación de semilleros de investigación, de manera que se fortaleciera su cultura investigativa, así como las estrategias y acciones de investigación. En esta oportunidad asistieron la Escuela Militar de Aviación “Marco Fidel Suárez”, de la Fuerza Aérea, y la Universidad Javeriana.

El cuarto coloquio, realizado en el 2013, tuvo un carácter nacional, pues se convocó e invitó a instituciones de educación superior del país, tanto civiles como militares, entre las cuales participaron trece, seleccionadas de acuerdo con las temáticas que tratarían. En el marco de este evento se organizó el concurso “Cadetes por la ciencia”, para que los estudiantes diseñaran el logo y el lema del semillero de la Esmic y así integrar la institución a Redcolsi. Además, por primera vez se reconoció con estímulos a los semilleros destacados por su labor en el curso anterior, lo cual ha permitido proyectar los coloquios para los siguientes años. En el marco de estos encuentros de carácter nacional e internacional, se presentó un proyecto de semilleros a Colciencias —el cual fue aprobado— para estimular a los estudiantes semilleros participantes en el coloquio.

También se debe resaltar que la Facultad propuso la organización y realización de la Semana del Saber Científico Militar. Este encuentro académico se creó con el propósito de consolidar la formación por competencias y motivar en los estudiantes el interés por mostrar e intercambiar, a través de la competición, los conocimientos, capacidades y habilidades que han desarrollado como resultado de su formación en diferentes campos del conocimiento, de allí que en un principio se le denominara como “Olimpiadas del saber militar”. A continuación se presentan los objetivos de este proyecto: (1) desarrollar nuevos espacios de conocimientos e intercambio entre los estudiantes; (2) motivar y promover en estos el interés por el conocimiento; (3) desarrollar los semilleros de investigación; (4) contribuir a la evaluación de las competencias alcanzadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje; (5) identificar las fortalezas y debilidades de la formación profesional en el campo pedagógico; (6) orientar los necesarios planes de mejoramiento; (7) preparar a los estudiantes para las pruebas Saber Pro; (8) evaluar el nivel de logros por competencias de los cadetes y alféreces; (9) definir y/o reorientar políticas académicas que fortalezcan los procesos de formación, y (10) orientar la gestión académica institucional.

Además, este importante encuentro —que se realiza desde el año 2011— promueve el intercambio de conocimientos entre investigadores, profesores y estudiantes de la Esmic con sus pares de otros institutos académicos, pertenecientes a las Jefaturas de Educación y Doctrina del Ejército, la Armada, la Fuerza Aérea y su

similar en la Policía Nacional. Así mismo, con comunidades académicas del sector público y privado para dar mayor proyección y visibilidad nacional e internacional al campo de la investigación científica castrense en la sociedad y al avance de la cultura y el conocimiento militar basado en sus tradiciones institucionales.

Es así que la Escuela Militar y la Facultad de Ciencias Militares se han adecuando progresivamente a las características de una institución de educación superior actual, de manera que la cultura investigativa se constituye en una de sus proyecciones estratégicas, a tal punto que puede mostrar los avances ya mencionados en tan pocos años. No obstante, los procesos de autoevaluación permanentes aún arrojan planes de mejoramiento en la formación investigativa de los estudiantes, así como en la motivación de los profesores por la investigación científica y tecnológica, ya que esta no se obtiene por obligaciones y normatividades, sino por una gestión educativa en la que el conocimiento y la pedagogía coadyuvan a un real aprendizaje del proceso de investigación, no como metodología sino como cultura de la investigación que pasa por otros aspectos que se destacan en este libro.

Por lo anterior, el diseño de la gestión educativa del área de investigación en la Facultad de Ciencias Militares se debe pensar desde un enfoque de la educación, el ser humano y sus relaciones, el conocimiento y sus aprendizajes, las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y profesión, entre otras. Además, debe tener en cuenta las experiencias, los resultados y las características de la institución para que posteriormente socialice y generalice a otras facultades, como una posible innovación educativa, los siguientes elementos: sus principios de gestión, estrategias, estructura organizativa y acciones, como apoyo a la articulación de los saberes; el intercambio permanente de experiencias pedagógicas y educativas; la consolidación de los equipos de investigación por líneas y temas; la transversalidad de los procesos de educación científicos e investigativos entre los saberes y los programas profesionales, entre otros aspectos que integran a la educación científica, y tecnológica, denominada también en el quehacer cotidiano de la Esmic como “cultura investigativa”.

Hasta aquí se han sintetizado los avances de la cultura investigativa en la Facultad de Ciencias Militares, la cual demanda un modelo de gestión de la investigación coherente con las características de la institución y sus experiencias. Por consiguiente, a continuación se hace un análisis de los debates que existen acerca de la gestión educativa, el cual, además, sienta las bases teóricas y conceptuales del modelo de gestión para la investigación que se propone en este trabajo.

La polémica acerca de la gestión educativa en la actualidad

La gestión es un conjunto de acciones cooperadas que en la educación debe estar al servicio de la formación académica, la pedagogía y la investigación. Es, además, una condición necesaria para facilitar y viabilizar la cultura institucional, el cambio permanente, la proyección hacia la calidad educativa desde la pedagogía. Esta perspectiva representa la diferencia entre la gestión directiva empresarial y la educativa, pues esta última debe enfatizar en las relaciones humanas y sociales a través del aprendizaje, los valores compartidos, el trabajo en equipo, los proyectos, la investigación, la creación de redes internas y externas de comunicación del conocimiento, de acuerdo con los recursos físicos y financieros de la institución.

Específicamente, la gestión en la educación es un sistema de conocimientos, actitudes y de acciones en el interior de la institución y la colectividad académica. Este sistema permite el desarrollo de la cultura institucional en cuanto a normas, valores, relaciones, estilos de pensamiento y de actitudes y comportamientos, así como de proyectos conjuntos que encaminan el avance de la educación y la formación de profesionales y ciudadanos críticos y propositivos.

Sin embargo, la gestión educativa no siempre se comprende en este sentido, pues algunos educadores y directivos la asocian con conocimientos de carácter instrumental relacionados con la calidad total, los procesos de evaluación, las metodologías aplicadas y los modelos administrativos, que por lo general son externos e impuestos, ajenos a los contextos educativos de las culturas institucionales e indiferentes a los intereses, motivaciones y necesidades de la comunidad académica. Es decir, están asociados con el establecimiento de normas, la administración de recursos materiales y financieros, entre otros aspectos que si bien son necesarios, no agotan la complejidad de la institución, lo cual evidencia que se percibe la gestión educativa como la administración educativa tradicional, separada de las decisiones pedagógicas y educativas. En consecuencia, es necesario que los educadores y directivos replanteen la percepción que tienen sobre la gestión educativa y de sus prácticas, de manera que los aspectos instrumentales pasen a un segundo plano y el centro lo ocupe el ser humano, la motivación, la participación, las relaciones, los conocimientos, los valores, entre otros elementos que dan el contenido a los procesos educativos.

Entre algunas de las razones de dicha representación social sobre la gestión en la educación, y por consiguiente de su práctica en las instituciones educativas, están las llamadas “dos culturas”, una comprensión sobre los conocimientos que no solo

los separa y aísla, sino que además impide su integración y cooperación. En el caso específico de la gestión educativa, los conocimientos que resultan incomunicados debido a estas “dos culturas” son la pedagogía y otras ciencias sociales y técnicas, como la economía, la administración, entre otras.

Llama la atención que esta perspectiva subsista a pesar de que el pensamiento científico actual respalde la cooperación y no la competición entre los conocimientos, a tal punto que se considera como el único camino que se debe y tiene que recorrer para resolver problemáticas como el trato irracional del planeta Tierra y de la vida. Precisamente, esta misma irracionalidad es la que distancia los conocimientos y sustenta los paradigmas que entienden la gestión como un sistema de saberes opuestos a la pedagogía y, más allá, a las relaciones humanas. Asimismo, estas concepciones erróneas son las que privilegian políticas económicas y educativas ajenas a la esencia del desarrollo del ser humano, mientras que desde el ángulo opuesto se objeta a la ciencia y la tecnología.

Ahora bien, el concepto de “dos culturas” (Mitcham, 1990) ha sido utilizado por la filosofía y la sociología de la ciencia y la tecnología para señalar la separación del conocimiento en dos territorios distantes y contradictorios: a un lado están las ciencias (incluidas las ciencias técnicas) y la tecnología, y al otro las humanidades. Este distanciamiento, fuente del empobrecimiento de unos y otros conocimientos por su falta de relación, es el resultado de posiciones epistemológicas tales como el positivismo lógico y, en la actualidad más reciente, el posmodernismo, que establecen divisiones, contradicciones y clasificaciones respecto al carácter social y humano de las disciplinas que han surgido en la modernidad, con lo cual olvidan que todas son resultado de los avances sociales y culturales de la humanidad. Una de las expresiones de esta posición epistemológica es la separación entre la pedagogía y la economía, por un lado, y entre la administración y la gestión, por otro, cuestión que es precisamente el centro del debate actual sobre la gestión en la educación.

Pero no solo se trata de un asunto epistemológico, sino que es también expresión de las prácticas administrativas y de gestión que asumen las instituciones de acuerdo con las políticas educativas y las tradiciones y costumbres. Así mismo, es un reflejo de la forma como las instituciones (públicas y privadas), los directivos y las comunidades educativas interpretan, comprenden y toman posición respecto a los procesos organizativos y de gestión. Por esta vía, los enfoques tradicionalistas clásicos, cientificistas, sistémicos, estructuralistas, entre otros, de la gestión educativa generan prácticas que no se fundamentan en el contexto educativo, de manera que sus propósitos y acciones están disociados de las necesidades e intencionalidades educativas y pedagógicas, razón por la cual son rechazados por los

educadores, quienes, en últimas, son los adecuados gestores de dichos procesos. Las expresiones más evidentes y sentidas de esta separación se encuentran en el desinterés por desempeñar funciones y tareas de gestión, indiferencia por los problemas administrativos y financieros, falta de creatividad para producir cambios desde sus propios contextos que proyecten mejoras educativas, carencia de comunidad académica, además de poca participación, cooperación y compromiso con la institución.

Si se hace una comparación histórica de la evolución de las tendencias de la pedagogía, sus escuelas y modelos, por un lado, y de las escuelas de administración y gestión, por otro, en cuanto al papel y el reconocimiento de las personas como sujetos, sus relaciones como colectivos y su participación en las decisiones y cambios en los procesos, es posible identificar aspectos que son comunes a las concepciones y los modelos tanto educativos como a los de administración y gestión. Esto evidencia que siempre ha existido una relación implícita entre estos dos sistemas de conocimientos, ya que se han desarrollado de manera paralela en los diferentes momentos históricos y contextos, de manera que ambos son expresiones de la cultura de las diferentes épocas.

Es así que en la pedagogía tradicional y en sus diferentes expresiones, tales como holística teocrática, humanista renacentista, hasta el llamado neohumanismo pedagógico, la educación es considerada de modo externalista al sujeto que se educa, se enseña y que aprende, ya que su énfasis está en el que enseña y en los procesos lógicos de transmisión de los conocimientos, basados en la disciplina y el orden. Para la administración clásica, los procesos administrativos y de gestión también son exógenos al sujeto y están basados en las normas, las reglas, el mando, la disciplina, el orden y los objetivos previamente concebidos por las jerarquías. Es decir, tanto en el ámbito empresarial como en la escuela, independientemente de los roles de los sujetos como trabajadores o como estudiantes, se encuentran características similares: la repetición de acciones, la organización jerárquica y las relaciones de mando y subordinación, las cuales impiden la realización del sujeto creativo, crítico, participativo, propositivo y culto.

Un análisis comparativo desde los años noventa entre las llamadas pedagogías contemporáneas³ y las nuevas escuelas de administración y gestión⁴ revela que unas y otras enfatizan el conocimiento, los valores, las relaciones interpersonales, la comunicación, la cooperación, el aprendizaje y la prospectiva. Es decir, se afirma en

3 Estas agrupan al constructivismo, la pedagogía reconstructiva, la pedagogía mediacionista, la pedagogía conceptual, entre otras (De Zubiría, 2006).

4 Entre ellas: de objetivos, cambio organizacional, de calidad, del conocimiento y dirección por valores, etcétera.

ellas la importancia del sujeto y de sus relaciones a través del conocimiento como parte de procesos de aprendizajes individuales y colectivos.

Cabe mencionar que este cambio del lugar y accionar del sujeto individual y colectivo es el resultado de los avances de las ciencias y de las transformaciones sociales y culturales que se producen, ya que se requiere de sujetos creativos y participativos, que se apropien de su realidad para construir y transformar. En ese sentido, los nuevos conocimientos sobre el ser humano y su condición biopsicosocial y de otras ciencias afines son los que conducen a desarrollos en la pedagogía, la administración y la gestión. A continuación se muestra un esquema que expresa algunas de estas relaciones (figura 3).

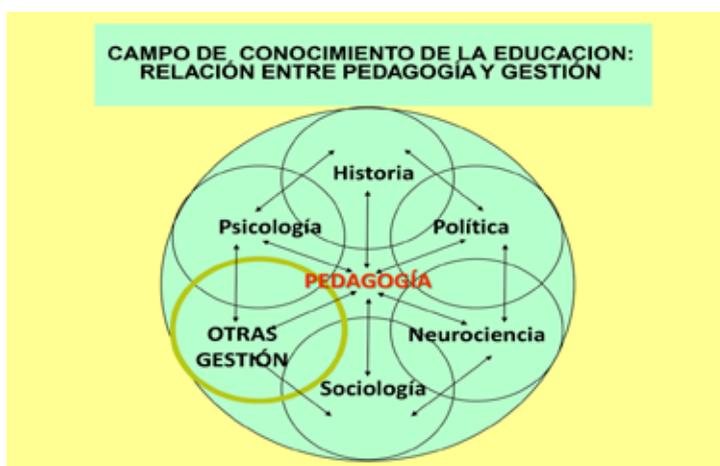


Figura 3. Relaciones de la pedagogía con otros sistemas de conocimientos
Fuente: elaborado por los autores.

Lo anterior permite reconocer que el concepto de administración y de gestión se ha ido modificando históricamente conforme a los cambios sociales, políticos y económicos de la sociedad, de tal manera que ha abandonado su enfoque tradicional —técnico e instrumental— en favor de una tendencia social que integra el aprendizaje y la cultura, entre otros aspectos. Por consiguiente, en las instituciones educativas se comienza a pensar en la conexión que tiene la gestión con los procesos netamente educativos a través de términos que identifiquen a la gestión en la educación, como por ejemplo el de *gestión educativa*, mientras que en la organización empresarial también se incorpora la experiencia educativa a los procesos administrativos. De esta relación surgen los actuales debates críticos que hacen las escuelas renovadoras a estos sistemas de conocimientos y sus prácticas —basadas solo en la eficacia—, frente a los cuales proponen al ser humano y sus relaciones como centro

de la actividad económica, no solo para la productividad y la calidad, sino además para el desarrollo humano y social.

De esta manera aparecen conceptos que empiezan a generar un lenguaje más propicio para definir y trabajar en las nuevas realidades, tales como: *gestión escolar* y *gestión educativa*, entendidos como la toma de decisiones en el ámbito de las instituciones educativas para obtener los resultados de aprendizaje propuestos (Pozner, 1995; 2000), aunque se debe aclarar que el término de *gestión educativa* prevalece como un sistema de conocimientos que permiten reconocer y establecer la relación entre la pedagogía y la gestión.

Algunos de los temas que se debaten actualmente respecto a la gestión educativa son los siguientes: la condición y requerimiento para los ambientes y procesos educativos; el saber pedagógico por constituirse en el accionar del sujeto educativo para el desarrollo de la práctica pedagógica y la cultura institucional; la competencia profesional del sujeto educativo en cuanto a la organización, planeación, evaluación, coordinación, dirección, entre otras responsabilidades; el sistema de conocimiento que articula a la pedagogía con otras ciencias y conocimientos que se relacionan con la educación. Precisamente, la investigación de estos temas permite plantear ocho elementos de juicio para comprender la gestión educativa, los cuales se presentan a continuación.

1. *La gestión educativa comprendida desde la misión educadora del maestro.* Si la misión esencial del maestro es enseñar, socializar y desarrollar cultura, entonces se hace necesario integrar al campo pedagógico otros saberes y conocimientos que, como la gestión, contribuyan a tal propósito. Dado que el principal objetivo de los educadores es trabajar con el ser humano, con todo lo que ello implica, desde el pensamiento, los conocimientos, las capacidades, las actitudes y los comportamientos, se entiende que deben articular la pedagogía y la gestión educativa, ya que son dos saberes que permiten el aprendizaje, la socialización y la apropiación de conocimientos, así como el desarrollo de relaciones sociales y subjetividades.

Sin una gestión que genere ambientes propicios para la enseñanza y el aprendizaje no es posible realizar las propuestas educativas. En este sentido, debe haber correspondencia y coherencia entre el modelo pedagógico pensado y manifiesto en el Proyecto Educativo Institucional o del programa, por un lado, y el modelo de gestión educativa que facilite su aplicación, por otro, de manera que la práctica educativa convierta en realidad los ideales planteados.

2. *La gestión educativa es garantía del derecho a la educación.* La gestión educativa permite el diseño, ejecución, control y evaluación de las políticas educativas establecidas, su apropiación y adecuación a los contextos y culturas institucionales, así como la participación y el desarrollo de sujetos críticos y propositivos que planteen propuestas pedagógicas y curriculares articuladas a las necesidades educativas. Con este objetivo, la gestión educativa fomenta la creación de ambientes académicos y sociales para los aprendizajes, además de programas y proyectos que contribuyan a garantizar la calidad de vida y la cultura institucional.
3. *La gestión educativa es intrínseca a la naturaleza humana.* Es un proceso de pensamiento y de acción para el logro de propósitos. Entendida así, es promotora de procesos de evolución y desarrollo, de proyección, de generación de ideas y de creatividad, de planeación, organización, control, valoración y evaluación. Así mismo, de establecimiento y regulación de las relaciones interpersonales y de los sentidos de poder.
4. *La gestión educativa es un proceso general, particular y singular.* Es un sistema de conocimientos que evoluciona históricamente en relación con otros avances culturales, por lo cual cambia y se adecúa a las necesidades espaciotemporales; en ello radica su identidad y generalidad. Sin embargo, también se particulariza de acuerdo con las épocas, los contextos y los procesos educativos, por lo cual no se pueden constituir modelos y estilos cerrados, únicos, repetibles ni reproducibles ajenos a las especificidades históricas. A la vez, la gestión educativa es singular, pues depende de los sujetos que establecen los propósitos, proyectan, modelan y ejecutan las acciones, es decir, depende de sus relaciones, conocimientos y cultura. El sentido y la intencionalidad de la gestión educativa se fundamentan en la acción humana y sus representaciones, así como en el conocimiento sobre el proceso que se gestiona. Es decir, no surge de estrategias y acciones generales que se transfieren acríticamente, sino de aquella acción particular y singular de la gestión, en el proceso concreto y, en últimas, de la cultura.
5. *La gestión educativa se relaciona con los modelos pedagógicos.* Otro aspecto que es imprescindible considerar de la gestión educativa es su conexión con el modelo pedagógico asumido. Debe haber coherencia entre la concepción, el enfoque o la perspectiva pedagógica y el posicionamiento conceptual y metodológico de la gestión educativa, como garante de las

acciones pedagógicas por los sujetos, en relación con las políticas educativas, la cultura institucional y la praxis pedagógica.

Entre las características del modelo pedagógico se encuentra el posicionamiento pedagógico para la acción pedagógica, la cual incluye la perspectiva epistemológica sobre el conocimiento y la comprensión del sujeto educativo, aspectos que deben estar en diálogo con el enfoque de gestión educativa. Así, en un modelo conductista la acción pedagógica se fundamenta en la instrucción, de manera que el aula se convierte en un taller de capacitación y entrenamiento donde el centro de la acción pedagógica se produce a través de los medios físicos y técnicos. En este escenario, el conocimiento es lineal, neutral, práctico, repetitivo, de carácter instructivo, observable, manipulable, a lo cual corresponde una gestión del tipo de la administración científica y de la administración moderna, en la cual los resultados se obtienen a través de la especialización, la autoridad, la disciplina, la unidad de mando, la dirección y la jerarquía, entre otros aspectos.

Por el contrario, un modelo pedagógico de corte constructivista plantea como posicionamiento epistemológico la integración, la interdisciplinariedad, la flexibilidad y la autonomía, de manera que la acción pedagógica esté basada en la participación y se centre en el estudiante. Desde esta perspectiva, el conocimiento se entiende como un proceso de construcción individual y colectiva que se puede alcanzar a través de enfoques de gestión basados en el conocimiento, los valores, la participación y la generación de comunidad académica.

Sin embargo, en las instituciones educativas el modelo pedagógico y la gestión educativa resultan incongruentes en la práctica, lo cual provoca desorientación, incompreensión, descoordinación e improvisación en las acciones para cumplir los propósitos educativos. Como consecuencia, además, no hay claridad sobre la cultura institucional y surgen los conflictos interpersonales.

También se debe mencionar que se desconocen los principios de la administración y de la gestión, así como de sus nuevas propuestas renovadoras, que se basan en el conocimiento, las relaciones interpersonales, los aprendizajes, la participación, entre otros elementos propios a la educación, lo cual impide que se definan y apliquen modelos propios

de gestión educativa que se fundamenten en el modelo pedagógico y las tradiciones institucionales.

En este sentido, es necesario destacar que por lo general el cambio en la institución educativa comienza desde el currículo, comprendido como los contenidos, los métodos, las formas y los medios de enseñar y aprender. No obstante, se tiende a dejar de lado a la gestión educativa en este proceso de transformación, es decir, no se tiene en cuenta la organización, las estructuras, las interrelaciones personales, las redes, los equipos de trabajo, entre otros aspectos que también forman parte del currículo que se vive en la comunidad académica y que contribuye a lograr los propósitos y las transformaciones necesarias.

6. *La gestión educativa es un resultado de la imagen institucional y del sentido de cambio educativo como parte de la cultura propia.* Así lo señalan De Souza, Cheaz, Santamaría, Mato y León (2002) en su investigación, cuando afirma que un proceso de cambio no se somete a recetas o fórmulas fabricadas fuera del contexto de su aplicación e implicaciones. Además, agrega que las recetas o fórmulas son imprescindibles para reproducir productos iguales que no dependen de la historia ni del contexto, mientras que los procesos de desarrollo son dependientes de la percepción, la decisión y la acción de los diferentes actores sociales involucrados en la dinámica directa e indirectamente. A su vez, continúan De Souza et al. (2002), la percepción de estos actores es moldeada por las diferentes historias y contextos que forjan su visión del mundo, sus valores, principios, necesidades y realidades, aspiraciones y compromisos.

El autor también destaca que este carácter relativo, aparentemente independiente, es a su vez dependiente del contexto, aunque esto no implica la falta de referentes generales, entre los cuales está el modelo de gestión. Precisamente, en este último se inicia la reflexión sobre la imagen de la institución y, por lo tanto, es el que guía el proceso de cambio. Este aspecto será retomado más adelante cuando se introduzca el modelo de gestión educativa que se propone para el desarrollo de la cultura institucional.

7. *La gestión educativa es una acción de ejercicio de poder.* En ella se realiza la capacidad humana individual y colectiva de saber, ser y hacer para servir, en sus diferentes ámbitos o espacios sociales y de relaciones interpersonales en la institución, los colectivos y sus procesos educativos y adminis-

trativos. Cuando esta trasciende a los colectivos de educadores por medio de la participación y la toma de decisiones, la autoridad, el liderazgo, la dirección, etc., adquiere otro significado y sentido. Dependiendo de qué, quién o quiénes y cómo se realice, la gestión podrá enmarcar su propósito como dominio y coerción, o servicio y educación.

La gestión educativa ejercida como coerción coadyuva a la dependencia, la inmovilidad, el estancamiento, la competición, entre otras actitudes y valores. Por el contrario, como servicio y educación, motiva a la participación, la cooperación, el mejoramiento y el desarrollo de mentes creativas y libres, en últimas, de sujetos activos socialmente. En este sentido, la gestión, y en particular la gestión educativa, es un mecanismo de poder para generar sociedad, colectivos y seres humanos.

Cabe agregar que las nuevas tendencias pedagógicas, la disponibilidad de los sistemas de información y de conocimiento, los cambios de valores a partir del reconocimiento de las diferencias y las identidades globales, la descentralización, la autonomía en el aprendizaje, la flexibilidad académica, entre otros rasgos, exigen actualmente la capacidad de autogestión, la creatividad y la innovación educativa, de manera que se ha ampliado el campo de acción de los educadores y su espacio institucional y social. En este contexto, deben desplegar su creatividad y conocimientos, establecer redes de relaciones y manifestar de manera diferente su capacidad de ejercer el poder del saber, el hacer y de los valores para producir cambios. Precisamente, uno de estos espacios de transformación es la gestión educativa.

En síntesis, con base en lo que se ha expuesto es posible entender la gestión educativa como un conjunto de conocimientos que provienen de diferentes ciencias afines a la educación y a la pedagogía, los cuales permiten el accionar pedagógico y educativo, así como la consecución de la intencionalidad de la institución, a través de las prácticas pedagógicas, la comunicación interpersonal, la organización de los procesos académicos, los conocimientos, los principios y las culturas compartidas.

8. *La gestión educativa debe constituirse en parte integrante de la cultura profesional del educador, para que este, desde su accionar cotidiano y estratégico, pueda aportar a la cultura institucional.* Por lo tanto, la gestión educativa alude a significados, sentidos, intencionalidades, conocimientos, lógicas, emociones y relaciones que se manifiestan en las acciones, de manera

planificada, organizada, participada, compartida, evaluada y proyectada desde la pedagogía y la educación. Es, entonces, el accionar con sentido social y propósitos educativos a través de la participación y la proyección transformadora.

Con base en esta exposición es posible deducir algunos rasgos que definen la gestión educativa desde un enfoque cultural, histórico, contextual, de participación, cooperación y basada en el conocimiento. A continuación se presentan estos rasgos: una acción consciente, intencional, situacional, cooperada, significativa y sentida; un proceso colectivo, participativo de significados, sentidos, relaciones y de interacción cultural desde las tradiciones, la comprensión del presente y hacia la proyección del futuro; una acción integral de coordinación de diferentes comprensiones, perspectivas y esfuerzos para cumplir los propósitos institucionales construidos conjuntamente y compartidos; una proyección hacia la permanencia cultural y el cambio a partir de la corresponsabilidad y la cooperación de la comunidad académica; es una forma o manera de accionar de los colectivos para diseñar, planificar, organizar, articular, proyectar, ejecutar, valorar, controlar y evaluar procesos académicos y culturales; una plataforma y escenario para la proyección de un horizonte común que desde la relación (unidad y diferencia) genere la posibilidad de la cooperación, la participación y el compartir responsabilidades y compromisos dentro de una cultura institucional; es una práctica de interacción de hegemonías de poder para servir a los propósitos educativos y académicos; una acción de todos en toda la institución; es la articulación de consensos y disensos de conflictos de intereses académicos, políticos, socioeconómicos y organizativos en pro de los propósitos educativos; es un método y una tecnología, entendida desde una racionalidad teórica y práctica, individual y colectiva, que permite relacionar los propósitos, los fines y los medios (Mosterín, 1993); es resultado de la relación entre las razones fundamentadas y las emociones, basadas en el conocimiento, para el paso de la acción a la acción intencional y de allí a la condición ideal, que es el despliegue de la acción intencional cooperada y concretada en estrategias educativas (Quintanilla, 2005).

En este enfoque, la gestión educativa tiene un cambio sustantivo respecto a la gestión administrativista e instrumental conocida hasta ahora, pues se inscribe en la renovación que actualmente tienen el pensamiento y la práctica de las ciencias de la administración y de la gestión hacia las relaciones humanas como centro de su reflexión, lo que, en últimas, significa desarrollar la relación entre la gestión y la pedagogía. Pensar y construir nuevas concepciones, comprensiones y prácticas

de gestión en la educación es sin duda una contribución desde la pedagogía a las ciencias, escuelas y teorías de la administración y la gestión.

Para conseguir lo anterior, la institución educativa necesita que no solo las directivas académicas piensen en los cambios relevantes a la gestión educativa, sino que esto sea parte del quehacer pedagógico de la comunidad educativa. La comunicación, el diálogo de saberes, la confrontación de ideas, los espacios de participación y el trabajo conjunto únicamente se pueden construir cuando existe la intencionalidad y la responsabilidad de todos, así como solo se aprende cuando el maestro y el estudiante tienen interés y están motivados.

En consecuencia, la relación entre la gestión educativa y la pedagogía debe partir de un enfoque dialéctico, que permita entender la educación como un sistema integrado en el que convergen diferentes conocimientos, los cuales coadyuvan a establecer la cultura institucional y su desarrollo. Es así como la pedagogía hace que la gestión sea más humana y que atravesase todos los procesos institucionales, mientras que, a su vez, la gestión educativa contribuye a que los procesos académicos se desarrollen en ambientes educativos que promuevan los aprendizajes en el aula y la calidad de vida de la institución, que consiste en crear comunidades académicas de aprendizaje.

Por lo tanto, es posible afirmar que la pedagogía y la gestión educativa deben ser los pilares en que se construye la cultura institucional de la institución, pues posibilitan su funcionamiento, mejora y proyección. La gestión contribuye a que la pedagogía trascienda, cambie y se transforme, de manera que sus frutos paulatinamente permiten alcanzar metas para tener sistemas educativos de calidad. También hay que señalar que la pedagogía es el sistema de conocimientos, prácticas y saberes que abre el camino para una gestión humana, basada en las relaciones interpersonales, la comunicación y la participación activa de toda la comunidad en los distintos procesos que se dan en la institución educativa.

En este sentido, la gestión educativa debe brindar enfoques relacionados con el campo del saber pedagógico, desde la persona, las relaciones sociales, el conocimiento, los cuales no solo constituyen los ejes de referencia comunes para pensar el modelo pedagógico institucional, sino que además permiten establecer la necesaria coherencia entre las propuestas pedagógicas y las realidades educativas. Esto significa que se reconoce la gestión educativa como un proceso que facilita el quehacer académico y educativo, en cuanto es en sí un proceso de educación, de generación de cultura, en los marcos de las necesidades educativas para lograr la calidad de vida y el desarrollo humano personal y colectivo, a través de la participación y el compromiso social por la educación. La gestión educativa, entonces, se logra con el accionar de todos los que participan en la institución.

Desde esta perspectiva, los educadores deben vincularse a los procesos de diseño, planeación, organización, coordinación y evaluación en la institución, para lo cual es necesario que tengan una formación y cultural general y profesional pedagógica, política, economía, de gestión, entre otras, que les permita comprender la realidad internacional, nacional, local e institucional. En otras palabras, la participación en la escuela y en la gestión tiene un fundamento político y social, centrado principalmente en la vivencia cotidiana de los valores democráticos y los derechos humanos. Por lo tanto, el trabajo en equipo es fundamental para la construcción colectiva del proyecto educativo, como una concreción de los deberes y de los derechos ciudadanos (Larraín, 2010) dentro de la cultura institucional. Así, la cultura educacional se entiende como “la cultura escolar holística, soporte de todo proyecto educativo institucional y desarrollada por la comunidad educativa, en forma intencional, sistemática, creativa y participativa” (Sánchez & Logreira, 2001, p. 103).

Vista así, la gestión educativa permite que la pedagogía se extienda y trascienda los límites del aula, que emerja en el ambiente institucional para convertirlo en “ambientes de aprendizajes institucionales”. Con esto se busca eliminar los llamados “currículos ocultos”, entendidos como aquellas opiniones, criterios, creencias y conocimientos que no se manifiestan abiertamente y que se revelan a través de conflictos interpersonales, falsos liderazgos, actitudes de rechazo al cambio, entre otras, que impiden propósitos comunes y en últimas avanzar.

Hasta aquí se ha destacado la idea de que la gestión educativa es un punto de encuentro entre la pedagogía y la gestión, pero esto no puede quedar en una mera argumentación, sino que es imprescindible que la comunidad educativa dirija su mirada hacia este asunto, desde su accionar intencional y fundamentación colectiva, desde la investigación y el mejoramiento institucional. Solo cuando la gestión educativa sea uno de los propósitos sentidos de la comunidad académica, entonces la gestión emergerá como gestión educativa.

Ahora bien, pensar cuáles deben ser los fundamentos teóricos para un modelo de gestión educativa significa que no solo se pretende tomar una posición definitiva sobre enfoques, escuelas y teorías que condicionen y limiten una única comprensión de estos conocimientos, sino que además se espera construir un marco referencial que posibilite la comprensión del modelo que se propone y de los ejes conceptuales que lo sustentan. Específicamente, en esta investigación y en la propuesta de gestión educativa, dichos fundamentos constituyen posturas argumentativas generales que se basan en enfoques críticos, renovadores de la administración, la gestión y la pedagogía.

El principal punto que transversaliza y sintetiza a la gestión educativa son las relaciones humanas, hincadas en la pedagogía, con lo cual se supera la influencia y la hegemonía de las teorías administrativas clásicas, ortodoxas y descontextualizadas de las instituciones educativas, pero sin abandonar su génesis, evolución ni renovación actual, lo cual permite generar espacios de convergencia y aproximación con la educación y la pedagogía. Cabe entonces acudir a la Escuela de Pensamiento Regenerativo planteada por el profesor Omar Aktouf (2009), quien propone retomar la renovación desde las teorías clásicas —en función de su pertinencia— en el manejo de las organizaciones contemporáneas y sus contextos, desde una posición valorativa y crítica. Al respecto, Martínez (1995) sostiene que

en el análisis de la teoría administrativa se presentan dos enfoques académicos: el técnico y el político. En un extremo del análisis técnico se tiende a reducir acriticamente el pensamiento administrativo a los procesos de eficiencia [...]. En el extremo opuesto, el enfoque político [...] se limita a criticar la ideología del empresario bajo el supuesto de que la teoría de la administración responde únicamente al interés de este [...] [se trata entonces de] dos posiciones excluyentes. (Martínez, 1995)

Otros autores destacan que en la teoría de la administración se diferencia esencialmente la tradicional y la contemporánea, un punto de vista que impide no solo analizar la evolución y el desarrollo de la administración e incluso de la gestión, sino además comprender enfoques interdisciplinarios que cambian la mirada económica dominante de su origen. Es por esta razón que para fundamentar la propuesta se debe considerar la ciencia económica como un marco de referencia obligado.

Son disímiles los enfoques, las corrientes, las teorías y los modelos de la economía como ciencia y su práctica, los cuales inciden sobre la administración y la gestión. Entre los precursores modernos de esta ciencia se encuentra el economista Adam Smith, quien empleó el término *administración* como el proceso de operación y desarrollo de una empresa. Posteriormente, John Stuart Mill la refiere como la acción de delegar el manejo de la empresa en personas que no son los dueños, es decir, este autor asocia la administración con la gerencia.

Desde la década de los años ochenta, nuevas teorías de la ciencia económica y de su práctica han confluído en una perspectiva más social, de equidad, de desarrollo humano y de sostenibilidad ambiental. Entre dichos economistas se pueden citar a Amartya Sen y Mahbub ul Haq con su concepción sobre el *desarrollo humano* como “libertad”, lo cual implica que las políticas públicas deben generar opciones para que la gente lleve su propia vida de manera cada vez más satisfactoria. En la misma vía, Manfred Max Neef destaca, entre otros, el concepto de “desarrollo a escala humana”.

Estas nuevas concepciones de la economía producen cambios en el pensamiento y en las prácticas administrativas y de gestión, que se integran y confluyen en una nueva manera de comprender a la economía en la sociedad. Entre ellos también se puede considerar a Omar Aktouf, quien asume que el éxito administrativo requiere de una sólida base de conocimiento sobre las “humanidades”, la filosofía y la sociedad, y por ende de la política, la pedagogía y demás sistemas de conocimientos que hasta hace poco eran vistos como “externos” a la administración y la gestión. De acuerdo con esta perspectiva, se trata de conocimientos que contribuyen a que la administración y la gestión replanteen su carácter instrumental y de resultados, en busca de la eficacia y la rentabilidad, para acercarlas a otros problemas de gran relevancia: el deterioro del medio ambiente, la limitación de los recursos naturales, las crisis económicas y financieras, las políticas nacionales, la cultura de las organizaciones, entre otras.

En esta exploración conceptual es importante resaltar que esta nueva tendencia social de la economía, la administración y la gestión también está presente en América Latina. Uno de sus representantes más reconocido es Bernardo Kliksberg, economista argentino, precursor de asuntos como la responsabilidad social empresarial, el capital social, la gerencia social y su asociación con el estudio de la pobreza, la administración social, el lugar de la ética en la administración y la gestión. Entre algunas de sus obras se pueden mencionar las siguientes: *Cómo enfrentar la pobreza y la desigualdad. Una perspectiva internacional*; *Emprendedores sociales. Los que hacen la diferencia*; *Escándalos éticos*; *América Latina frente a la crisis*; *Inseguridad ciudadana. Como mejorarla*; *Pensamiento social estratégico. Una nueva mirada a los desafíos sociales de América Latina: Primero la gente*; *Más ética, más desarrollo*, y su obra conjunta con el premio Nobel de Economía Amartya Sen, *Hacia una economía con rostro humano*.

Estas son, pues, las bases sobre las cuales se desarrollan las nuevas escuelas, teorías y modelos de la administración y de la gestión, las cuales son vistas por muchos autores como un esfuerzo por integrar en la organización a la acción humana intencional y cooperada a través del conocimiento, las emociones y los valores. Es decir, se trata de un intento por dejar atrás a la administración como mecanismo del poder para dominar y obedecer, para el “cumplimiento de una función bajo el mando de otro” (Ballina, 2000).

En este contexto conceptual es comprensible que existan diferentes acepciones y significados de los términos *gerencia*, *dirección*, *gestión* y *administración*. De ahí que algunos autores (Ramírez, 2005) utilicen indistintamente la palabra *dirección* como el conjunto de acciones que indican el rumbo o camino que se debe seguir, por lo cual la relacionan con la autoridad, el manejo de recursos, el establecimiento y el

cumplimiento de normas que orientan la conducta. Asimismo, asocian el concepto de *gerencia* con la conjunción de la dirección y la administración, puesto que la relacionan con el manejo de los procesos y su representación directiva. En cuanto a la *gestión*, la entienden como la competencia para las acciones, para “hacer que las cosas sucedan o que los propósitos e intencionalidades sucedan”, lo cual evidencia que aparentemente se restringe a la práctica del hacer. Por último, abordan la *administración* como aquel sistema de conocimientos y acciones que abarca todo lo anterior, pero estructurado desde escuelas, teorías y modelos (Ramírez, 2005, pp. 14-15).

Ahora bien, entre los diferentes enfoques sobre la administración se encuentra que es un sistema de conocimientos sobre la planificación, dirección, control y evaluación de los recursos humanos, materiales y financieros, para la consecución de objetivos. También se plantea que la administración ha devenido en gestión como un estilo de administración (Münch, 2005), concepto que trata de aliviar la carga instrumental, estructural y funcional de la administración en el marco de las nuevas tendencias económicas, los avances en las ciencias sociales y las tecnologías, con lo cual se dejan atrás los enfoques internalistas y tradicionalistas, en busca de un criterio más integral, centrado en el ser humano.

En este sentido, entre algunos de los enfoques y teorías de la administración y gestión se deben destacar principalmente cuatro: (1) la Teoría Humanista y de Comportamiento, específicamente el desarrollo que hace la Teoría Z de la escuela japonesa de William G. Ouchi; (2) el Desarrollo Organizacional de Warren Bennis y Richard Beckhard; (3) los modelos de Dirección por Valores de Tom Peters, Robert Waterman, Ken Blanchard y Michael O'Connor, y (4) la Gestión del Conocimiento en diferentes modelos, entre ellos el SECI de los japoneses Nonaka y Takeuchi.

Se debe destacar que en este trabajo se asume el concepto de gestión como íntimamente ligado a la acción humana y las relaciones interpersonales en la organización. Se sabe que toda organización social cuenta con unos fines determinados, a partir de los cuales desarrolla formas de regulación de poder que aseguran que la acción humana de los diferentes actores conserve la coherencia con las intenciones y objetivos trazados, además de contribuir a definirlos y ejecutarlos. Precisamente, la gestión es una de las formas de regulación, como lo argumenta Romero (1998):

la gestión es la acción social de regulación del comportamiento de una colectividad social, provista de un conjunto de recursos de diversa índole, todos ellos limitados en el tiempo, el espacio, la magnitud y la significancia, conducentes al logro de construcciones nuevas y diferentes.

En este sentido, la gestión como acción humana y social tiene una estrecha relación con la intencionalidad y la cooperación, a través de la proyección, el aprendizaje, las relaciones interpersonales, el conocimiento, los valores compartidos, entre otros procesos humanos de la cultura. Así, la gestión se interrelaciona con el ambiente, cumple una función de articulación ecológica entre la organización (institución) y los demás sistemas de la sociedad. Además proyecta a la organización y asegura el cumplimiento de sus fines, con lo cual crea las condiciones necesarias para que esta reflexione sobre su propio sentido y cultura.

También se debe señalar que la gestión como acción humana tiene racionalidad, la cual se despliega en la organización vinculando los aspectos técnicos con las emociones, los valores y las creencias. Específicamente, en su dimensión técnica, la gestión comprende un conjunto de procedimientos y normas, validados en la práctica, que en su forma más concreta son metodologías, procesos, normas y procedimientos que pertenecen a una cultura propia. Asimismo, responde a las creencias, expresadas en la definición y aplicación de modelos de gestión, resultado de paradigmas aceptados y representaciones sociales y colectivas existentes respecto al ser humano, la participación, el poder, la autonomía, la organización, la autoridad, la toma de decisiones, la información, el cambio, el control, la evaluación, entre otros. Al respecto, Aubert y De Gaulejac (2006) señalan que

la función primordial de la gestión es producir organización en el sentido de poner en marcha dispositivos que permitan resolver los conflictos que aparecen día a día en el seno de la organización, y lograr una convivencia relativamente ordenada entre elementos que se encuentran en tensión permanente. (p. 23)

En el marco de referencia anterior, las instituciones educativas también han sido influidas por las tendencias históricas de la administración, las cuales se han manifestado en relación con las distintas etapas del desarrollo educativo y pedagógico. Como se mencionó antes, los modelos pedagógicos han correspondido con los principios y estilos de la administración y de la gestión del momento histórico; piénsese por ejemplo la coherencia entre el llamado modelo tradicionalista, o escolástico, con la administración clásica y científica (Leal et al., 2011).

En la década de los años ochenta, las instituciones educativas introdujeron el término *administración escolar* y en dicho contexto apareció la denominación de *administradores*. En este periodo, las teorías científicas de la administración se arraigan en las políticas educativas y son asumidas por los directivos docentes, lo cual constituye el comienzo de la “administración escolar y educativa” desde una visión empresarial, estructural, centralizada, de control y de resultados. Al apropiarse de

las limitaciones, insuficiencias e inadecuaciones de estas teorías, en la educación se producen fenómenos como: la burocratización, el anonimato, la superposición de tareas, la lentitud de los procesos, las pérdidas irracionales de tiempo y de sentido, la frustración personal, el individualismo y la competencia en el aprendizaje y los desarrollos pedagógicos y educativos.

Por este camino, el “síndrome burocrático”, es decir, las ideas y prácticas alienantes forjadas bajo el modelo administrativista, se convierte en el principal azote contra las ideas y prácticas novedosas, de manera que siembra la complacencia y la vacía de sentido y significado pedagógico. Es por ello que se hace necesario comprender la polisemia de interpretaciones de la gestión en la educación.

Precisamente, la idea de gestión educativa que se expone en este capítulo abandona las formas simples y se recrea en la complejidad, la cual dirige la atención hacia prácticas abiertas, con despliegues de novedad y fundamentadas en la lectura crítica del contexto y de las tensiones propias de la diferencia. Esta visión de la gestión en la educación provoca diversas transformaciones, otorga al quehacer pedagógico un lugar preponderante en el modelo, con una apuesta por la producción de conocimientos, el aprendizaje y el desarrollo de la cultura y la sociedad.

En síntesis, todavía persisten diferentes enfoques estrechos, cerrados y de “visión de túnel” (Pacey, 1983) sobre la gestión, centrados en la carga instrumental, estructural y funcional con que se le ha comprendido. De allí que la construcción de una conceptualización rigurosa desde un sistema integral de conocimientos, orientado hacia el ser humano, es uno de los retos de los educadores. No obstante, también se debe destacar que esto no soluciona aún el problema de la universalidad del objeto de estudio de la administración ni mucho menos las necesarias adecuaciones y coherencias con la educación. Precisamente, sobre este punto Aktouf (2009) asevera que la administración tradicional, por su propio carácter ideológico, “se ha creído capaz de ignorar ciertos hechos históricos de primera importancia. Una administración renovada implica esta necesaria precisión de la información del pasado y de las consecuencias que seguimos sufriendo” (p. 11).

Así entendida, la administración y la gestión es acción humana, por lo cual es necesario comprender sus orígenes, intencionalidades, sentidos, prácticas y representaciones para poder hacer un análisis crítico de su significación sociocultural y proyectar sus tendencias, así como para definir las estrategias de transformación en la formación de nuevos profesionales y de los cambios que requieren las organizaciones e instituciones. Aktouf (2009) denomina este proceso como “acción inteligente” (p. xxiv), pues considera que “ser crítico no significa denigrar, ni destruir, sino ser lúcido y vigilante y estar presto a cuestionarse cuando sea necesario” (p. xxiv). En este sentido, agrega que una posición crítica significa

comprender en qué debe ser superada la administración tradicional, aquello en lo que los modelos más productivos son mejores; y, por último, sintetizar las principales razones históricas y científicas que de ahora en adelante nos imponen aspirar a una administración que sea sinónimo de compartir, de apertura, de solidaridad, de equidad optimización y equilibrio. (p. xxv)

A esta afirmación podemos añadir otros aspectos, como la calidad de vida, las relaciones interpersonales en el colectivo, la colaboración, el respeto por la diferencia, y otros valores que abren paso a una nueva gestión y a la gestión educativa. Sin embargo, se debe tener en cuenta que esta transformación no solamente pasa por nuevos enfoques, conceptos y modelos de administración y gestión, sino que también son imprescindibles nuevas personas administradoras y gestoras, así como colectivos y culturas institucionales, educados en nuevas perspectivas y comprensiones sobre las intencionalidades y espacios que esta acción humana “inteligente” desempeña en y para la sociedad, la cultura, la calidad de vida, el desarrollo, la naturaleza y la existencia del ser humano.

En consecuencia, se puede afirmar que el problema epistemológico de la teoría administrativa y de la gestión radica en la falta de consistencia y coherencia interna con sus intencionalidades y su marcada subordinación a la práctica económica de turno. La insuficiencia de su aparato teórico-conceptual deviene en un carácter ideológico dominante, el cual la ha convertido en una práctica de dominación, competencia y exclusión, resultado además de un internalismo epistemológico que no le ha permitido romper con las llamadas dos culturas en todos estos años. Precisamente sobre este asunto, resulta pertinente retomar un apartado de Aktouf (2009) en el que se refiere a su experiencia en el campo:

como administrador, no tardé en darme cuenta cuán grande podría ser la brecha entre la realidad concreta y las teorías aprendidas. Por último, como investigador y profesor de administración, me encuentro cada vez más forzado a tomar de muchas otras disciplinas (etnología, historia, economía, sociología, lingüística, etc.), para esclarecer numerosos puntos importantes que la literatura administrativa tradicional apenas roza, sino descuida por completo. (p. 1)

No se puede seguir aceptando que la administración esté solamente en función de las ideologías, sino que este sistema de conocimientos se debe nutrir cada vez más de los avances que hace la ciencia para comprender el ser humano, sus relaciones y la sociedad, de manera que desde allí sea posible pensar y solucionar muchos de los problemas comunes que afectan a la humanidad. En consecuencia, el asunto no es preguntarse ¿cómo y cuánto?, sino, como argumenta Aktouf (2009), plantearse en primer lugar la cuestión de ¿para qué y para quién?, es decir, no se trata

simplemente de cuantificar, rendir y maximizar, sino de prever los propósitos, las valoraciones y las consecuencias.

En otras palabras, lo que debe constituir el centro de la reflexión es la acción humana, la racionalidad consciente, inteligente, cooperada, sustituta de la competitiva, inconsciente e indiferente (Quintanilla, 2005). Asimismo, debe estar centrada en el ser humano y sus relaciones, sustentada desde su naturaleza biopsicosociocultural y sostenida no solo en la ruptura de la excepcionalidad humana (Schaeffer, 2009), sino también en el rechazo a las llamadas “dos culturas” y la aceptación a la “tercera cultura” desarrollada por Brockman (Olivé, 2007).

Estos fundamentos epistemológicos de la gestión educativa se enmarcan en la integración del conocimiento; no desde el totalitarismo disciplinar específico, sino desde sus relaciones. Actualmente, esta perspectiva se manifiesta en los eventos internacionales de carácter multidisciplinar, en los cuales participan conjuntamente lingüistas, biólogos, sociólogos, etnólogos y psicólogos, junto a economistas y administradores, para tratar asuntos relacionados con la ética, la política, la calidad de vida, la equidad, la prospectiva, entre otros.

En consecuencia, este trabajo comprende la gestión educativa desde el enfoque del paradigma de integración de la identidad humana o naturaleza humana, devenida en la convergencia entre lo bio-psico-social-cultural. Adicionalmente, esta se fundamenta epistemológicamente en la unidad del conocimiento y de la convergencia entre las diferentes disciplinas científicas o sistemas de conocimientos, en oposición al enfoque disciplinar de aislamiento y segregación de los saberes humanos, característicos del cartesianismo y que se opone a la tesis de la excepcionalidad humana (Schaeffer, 2009).

Este posicionamiento conduce, por tanto, a entender que la gestión educativa debe estudiarse e investigarse desde la comprensión del ser humano en la unidad de la razón y la emoción, de la racionalidad e intencionalidad, de su naturaleza biológica y su condición cultural y social. Así, en el marco de un enfoque cultural e histórico, la gestión educativa no es una mera adaptación y apropiación de la administración a los procesos educativos, sino que más bien constituye un ámbito más de la educación que establece puentes con la pedagogía y otras ciencias. Por esta razón, posee su propio cuerpo de conocimientos teóricos y prácticos históricamente construidos, los cuales tienen relación con la política y los sistemas educativos que de ella se derivan, así como con los desarrollos sociales y culturales.

Desde esta posición, Benno Sander (s. f.), reconocido autor brasileño de la gestión educativa, destaca cinco etapas históricas consecutivas, que corresponden a igual número de enfoques del proceso de “construcción, deconstrucción y recons-

trucción de la administración y de la gestión en la educación latinoamericana” (p. 2): (1) un *enfoque jurídico*, caracterizado por una gestión tradicional, normativa y generalizadora de las teorías clásicas vigentes que tuvo lugar en el periodo colonial; (2) un *enfoque tecnocrático*, propio del movimiento científico, gerencial y burocrático de la escuela clásica de la administración que se desarrolló en el siglo XX; (3) un *enfoque conductista* de la escuela psico-sociológica de los años treinta y cuarenta; (4) un *enfoque desarrollista*, de naturaleza modernizadora, durante la posguerra y (5) un *enfoque sociológico* de “los autores latinoamericanos de las últimas décadas, preocupados por la concepción de teorías sociológicas y soluciones educativas para satisfacer las necesidades y aspiraciones de la sociedad latinoamericana” (p. 2).

Otro de los posicionamientos teóricos que asume este trabajo para fundamentar el modelo de gestión para la investigación es el constructivismo social desarrollado por Lev Vigotsky, específicamente, el proceso de internalización y autoformación del sujeto desde las interrelaciones sociales y la mediación cultural. Esta elección se justifica por la posibilidad que brinda para establecer el vínculo y la articulación entre el aprendizaje, las condiciones culturales y ambientales y los cambios necesarios para una educación de calidad en la institución. Este enfoque sociocultural, o “ley de la doble formación o ley genética del desarrollo cultural” en la gestión educativa, reconoce al conocimiento, la participación y la cooperación del colectivo como ejes de la cultura institucional y de su desarrollo.

En correspondencia, también se integraron los avances de las neurociencias y otras ciencias cognitivas acerca del conocimiento del cerebro como centro del aprendizaje. Dado que se ha argumentado que la gestión educativa tiene relación con el conocimiento, se justifica que se tenga en cuenta estos adelantos científicos que brindan claves necesarias a la educación (Blakemore & Fritz, 2011) en cuanto a los siguientes aspectos: las emociones y la razón; la naturaleza del aprendizaje como imitación, el ejemplo, la creatividad, así como el lugar de las relaciones interpersonales y los factores sociales y culturales. En este sentido, también se consideran los aportes de Daniel Goleman (2011) y sus desarrollos sobre la inteligencia social y emocional.

Asimismo, se consideraron las conexiones entre la emoción y la razón que permiten que la acción humana sea intencional y consciente, cuando la emoción es “educada” o de otro modo es “razonada”, lo que constituye para Quintanilla (2005) la capacidad de acción intencionada, que solo se puede alcanzar a través de la cooperación. De acuerdo con Goleman (2011), esta acción intencionada significa la consecución sistemática de la emoción, la acción consciente y la capacidad consciente, a las cuales denomina como *inteligencia emocional*. Esta última se entiende

como educar la motivación, el interés, los significados y las interrelaciones personales para lograr la capacidad de actuar intencionada, que a su vez significa reconocer las consecuencias de las acciones. Al respecto, Goleman (2011) señala que

en principio, el impulso es el instrumento de la emoción, la semilla de todo impulso es el sentimiento que estalla por expresarse en la acción, la capacidad de autodomínio, es la inteligencia emocional, es la capacidad de controlar el impulso como base de la voluntad y el carácter (p. 16).

Pensar desde aquí la gestión permite esclarecer el lugar que tienen en ella factores humanos como los impulsos, los sentimientos, los sentidos, los significados en la acción de las personas y los colectivos, respecto a su intencionalidad, relaciones y valores. Por esta razón es necesario que los modelos y las estrategias de gestión permitan la manifestación de las personas a través de la participación, la cooperación, la creatividad, los conflictos, entre otros.

Para complementar este componente específico del modelo, se puede afirmar que la gestión es la acción intencional y cooperada para reconocer, encaminar, generar y educar impulsos hacia la acción intencional y colectiva. Al respecto, Quintanilla (2005) señala que un individuo o sistema actúa intencionalmente cuando es capaz de representar conceptualmente la realidad, desde una racionalidad, de tener creencias, de asignarle valores y tomar decisiones sobre esta con base en sus representaciones, valoraciones y deseos, lo cual significa tener la capacidad de gestión y autogestión. Cabe señalar, sin embargo, que además de destacar las limitaciones de estas consideraciones, aún en debate teórico, Quintanilla (2005) advierte que el significado de estas “capacidades no es en absoluto nítido y que hay continuos debates filosóficos en torno a estos conceptos” (p. 78).

Asimismo, en el libro *Tecnología: un enfoque filosófico*, este autor se refiere a la necesidad de la cooperación intencional, es decir, es imprescindible que cada agente del conjunto tenga una representación de las acciones involucradas. La noción de cooperación se puede extender desde el producto de dos acciones intencionales a todo un sistema de acciones. Concretamente, se considera que un sistema de acciones es cooperativo si es intencional y si todos los productos de las acciones intencionales que incluye son cooperativos. Además señala que

una estrategia o sistema intencional de acciones intencionales recibe el nombre de plan de acción. La ejecución de un plan de acción equivale a la ejecución intencional de un sistema de acciones intencionales y requiere, por lo tanto, un conjunto de agentes que adopten el plan como representación anticipada de su propio sistema de acciones. (Quintanilla, 2005, p. 81)

Como se observa, Quintanilla establece claramente las conexiones entre acción, acción intencional, acción cooperada, estrategia y plan de acción, todos como parte de representaciones que permitan establecer una cultura —en el caso específico de este estudio, una cultura de la investigación—. En consecuencia, en el modelo propuesto se entiende que la gestión no solo es la acción misma, el medio de educación de esa representación que permite la cooperación y la intencionalidad colectiva hacia un propósito común, sino que a su vez es el resultado de dicha acción, manifiesta en otras acciones cooperadas, de tal manera que constituye un proceso de educación hacia la cultura de la acción intencional cooperada.

En este mismo plano de análisis, León Olivé, filósofo de la ciencia mexicano, afirma que la racionalidad es el ejercicio de una capacidad de los seres humanos llamada *razón*. Esta capacidad, que les permite tomar decisiones y realizar una serie de acciones necesarias para vérselas con su medio, para explotarlo y para sobrevivir, es compleja y está compuesta de otras más básicas, varias de ellas derivadas del conocimiento, la experiencia, los valores y de otras acciones anteriores (Olivé, 2007). De acuerdo con este autor, la capacidad de la racionalidad consiste en tener representaciones del mundo y distinguir entre ellas las experiencias auténticas y no auténticas; hacer conexiones entre representaciones; tener creencias para aceptar, rechazar o elegir entre creencias alternativas; proponer fines por alcanzar; hacer inferencias inductivas; elegir en ciertas circunstancias entre posibles cursos de acción; aprender a usar un lenguaje proposicional; comunicarse con otros agentes que tienen y ejercen estas capacidades; dialogar, dar y recibir razones; construir modelos y teorías para la acción e intervención; evaluar en ciertas circunstancias determinadas creencias y cursos de acción y elegir; la proyección para proponer planes, prever, evitar y solucionar conflictos.

Con el propósito de aclarar la relación de los fundamentos teóricos sobre la gestión educativa que fundamentan el modelo de gestión de investigación, a continuación se presenta un esquema que integra los componentes de los procesos neurobiológico y sociocultural en la gestión como acción humana (figura 4).

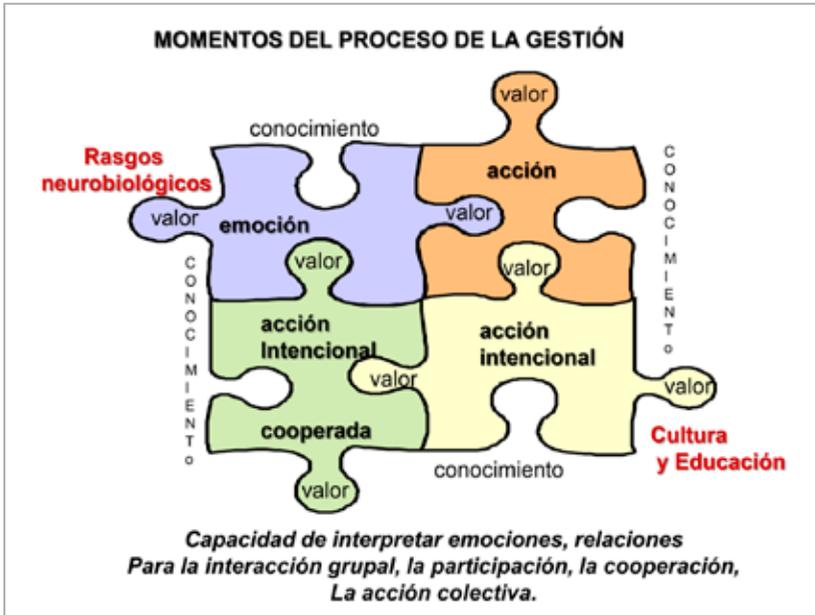


Figura 4. Componentes de la gestión educativa
Fuente: elaborado por los autores.

La gestión del conocimiento como modelo de gestión educativa para el desarrollo de la cultura investigativa en la Facultad de Ciencias Militares

Luego de haber realizado una reflexión teórica sobre la gestión en la educación y de asumir una posición al respecto desde diferentes autores, en este apartado se define el modelo de gestión educativa para el desarrollo de la investigación en la Facultad de estudio.

Las diferentes comprensiones sobre la gestión educativa también conducen a disímiles formas de organización y proyección de la institución, que en ocasiones no son coherentes respecto a lo que se hace, lo que se percibe y la vida institucional, resultado de prácticas espontáneas, ingenuas y no compartidas por la comunidad académica. La gestión educativa es un sistema de conocimientos de las ciencias sociales y de la gestión, el cual permite pensar modelos y prácticas fundamentadas que contribuyan a orientar y apoyar los procesos docentes, investigativos y de extensión educativa, a través de la explicitación en la acción de la labor educativa de cada miembro de la institución en cuanto a su conocimiento, valores y organización.

En este aspecto, De Souza et al. (2002) señalan que el cambio institucional es un proceso de desarrollo y que como tal no se somete a recetas o fórmulas fabricadas fuera del contexto de su aplicación e implicaciones. No obstante, aclara que las generalidades de un modelo teórico permiten a la vez comprender la realidad y producir el cambio.

Un modelo es una imagen o representación del conjunto de relaciones que definen un fenómeno con miras a su mejor comprensión. Es por tanto una herramienta metodológica y teórica. En ese sentido, un modelo de gestión educativa se concibe a partir de un paradigma epistemológico, pedagógico y administrativo, indispensable para valorar la práctica y establecer los cambios necesarios en la organización de los diferentes procesos académicos.

Según De Souza et al. (2002), la imagen que se tenga de un colectivo educativo influye en la visión de mejora educativa y en las decisiones sobre la dirección del cambio institucional, que a su vez es facilitada por la gestión educativa. Es decir que hay una relación entre la gestión y la cultura del colectivo, en la cual una incide en la otra, de manera que su correspondencia permite la dirección y formación como dos pilares de la educación de calidad. Con base en el estudio que realizaron estos autores, se identificaron para las organizaciones once posibles modelos para el cambio según la imagen de la organización: (1) modelo burocrático de gestión (clásico de orientación instrumental); (2) evolucionista (enfoque adaptativo al medio); (3) cognoscitivo (enfoque racionalista de que la institución aprende a aprender); (4) educativo (destaca el proceso y la construcción de una cultura); (5) político (se centra en el poder, en el conflicto y la distribución de poder); (6) psicoanalítico (preocupación por el comportamiento y el control); (7) dialéctico (identificar y solucionar contradicciones institucionales); (8) hegemónico (establecer y mantener el poder como dominio); (9) competitivo (orientado a la reingeniería y la competitividad); (10) relacional (se centra en las redes, interdependencia y la participación), y (11) estratégico (de prospectiva).

Aunque cada uno enfatiza diferentes aspectos, ninguno existe puro en la práctica, de modo que la forma como se entrelazan da la característica cultural a las instituciones. Asimismo, su desarrollo depende de la cultura institucional sobre la educación, la pedagogía, la ciencia y la investigación, que en conjunto conforman los propósitos institucionales. Por lo tanto, el cambio en una institución educativa se refiere a una transformación gradual e intencional de las concepciones y sus prácticas, las cuales dependen de la armonía entre cultura y gestión, pues en últimas el modelo de gestión y su práctica no es un componente ajeno y añadido a la cultura, sino que es parte constitutiva de esta y de su desarrollo.

La gestión educativa también tiene diferentes concreciones particulares, según los espacios y objetivos educativos en que se realice, tales como: la gestión pedagógica (procesos de enseñanza-aprendizaje, fundamentalmente en procesos curriculares y de aula); gestión administrativa y financiera (manejo correcto y adecuado de los bienes y recursos); gestión con la comunidad laboral-académica (cooperación colectiva o por equipos en todos las áreas y niveles); gestión de la investigación (con énfasis en la investigación e innovación educativa, científica y tecnológica); gestión de proyectos (de investigación, educación y comunicación, realizables y sostenibles); gestión con las familias (proyección educativa hacia y con las familias de los educandos y de la comunidad académica); gestión en el entorno comunitario (proyección educativa hacia y con la comunidad del entorno geográfico y social); entre otras.

Estos espacios y formas de concreción de la gestión en la institución educativa tienen su propia especificidad de realización, ya que se conectan y acoplan desde principios pedagógicos, educativos, científicos, éticos y normativos con las estructuras y las formas de organización, planeación y evaluación que explicitan la cultura institucional (figura 5).



Figura 5. Concreciones de la gestión educativa
Fuente: elaborado por los autores.

En el caso específico de este estudio, el desarrollo de la cultura investigativa en la Facultad de Ciencias Militares de la Esmic, la gestión educativa de la investigación

se relaciona con el conocimiento, la educación, la participación, las redes para la información compartida e interdisciplinaria, el liderazgo y la autoridad compartida basada en el conocimiento, el interés por el aprendizaje, la presencia de equipos de trabajo con sólidas relaciones interpersonales, una estructura organizativa flexible para la generación, socialización, aplicación de conocimientos y uso de recursos a través de proyectos, que caracterizan un modelo de gestión de la investigación y la educación científico-tecnológica.

Con el fin de avanzar en la propuesta del modelo de gestión se tomaron dos elementos de la taxonomía de De Souza et al. (2002): el “educativo” y el “relacional”, por cuanto estos enfatizan los aspectos humanos, sociales y culturales, de los cuales depende la creatividad, el conocimiento y la innovación. Del mismo modo, también se asumen elementos del denominado modelo cognoscitivo, el cual parte de la imagen de la “organización como cerebro”, puesto que procesa información, aprende y crea conocimiento, de tal forma que su objetivo es perfeccionar los procesos de aprendizaje e innovación.

Como ya se expuso, el modelo de gestión educativa en una institución debe tener conexión con el modelo pedagógico y la cultura académica. En el caso de la Facultad de Ciencias Militares, este último es una construcción en la que dialogan al constructivismo, el aprendizaje significativo y el conductismo (Esmic, 2018), lo cual significa que la autonomía en el aprendizaje, la creatividad, la investigación e innovación propios de la vida académica deben alcanzarse en el marco de una cultura de jerarquías, mando y órdenes, caracterizada por el escaso tiempos y pocos espacios con los que cuentan los profesores y estudiantes.

En consecuencia, el modelo de gestión de la investigación que se propone debe ser específico a las condiciones de una institución educativa de formación militar y apropiado a su nivel de flexibilidad, de relaciones interpersonales, de espacios de intercambio entre la comunidad académica, de apertura al pensamiento científico, a la autonomía del aprendizaje y las soluciones investigativas. Sobre esta tensión entre el modelo y el contexto, Valhondo (2003) señala que

desde el momento en que hay dos personas surge la necesidad de interacción entre ellas para la consecución de objetivos comunes. Estamos ya en situación de preguntarnos sobre qué procesos se desencadenan en relación con el conocimiento que, de una forma u otra, estas personas tienen que intercambiarse. No cabe duda de que los procesos que puedan identificarse son convenciones o modelos que se ajustan en mayor o menor medida a la realidad. (p. 63)

La propuesta surge de pensar un modelo de gestión que adecúe su funcionamiento a la Facultad, que apropie los principios básicos de una organización que

aprende y que desarrolle una comunidad académica con interés y cultura investigativa. Con esto en mente, se asume, transfiere y adapta el modelo de Nonaka y Takeuchi (1995), empresarios japoneses que formularon un modelo de creación de conocimiento para las organizaciones, el cual es representado por una espiral de desarrollo y que al analizarlo es compatible con la educación y cultura de la investigación científico-tecnológica. Se trata de uno de las propuestas más utilizadas en el ámbito educacional para diversos objetivos, entre ellos la gestión, pero también para la formación y la didáctica de los aprendizajes.

Se debe señalar que definir un modelo de gestión de la investigación a través del conocimiento no es común en las instituciones educativas, pues usualmente se considera que este es inherente a los propios procesos pedagógicos, como parte de los grupos de investigación o de los planes de desarrollo y de mejoramiento por sí mismos. De hecho, la consideración explícita del conocimiento en el pensamiento y las escuelas de administración es reciente, algunas manifestaciones de conocimiento en algunas de ellas son las siguientes: está presente en la Administración Científica a través de la experiencia y las habilidades de los trabajadores, consideradas como fuente de rendimiento gracias a la eficiencia y el ahorro de recursos fundamentalmente de tiempo, movimiento y materiales, así como de la capacitación mediante la norma y el desarrollo de tareas repetitivas, para el trabajo práctico y técnico. Sin embargo, esto no significa que se considere la creación de conocimientos como una forma para la generación directa de valor, sino que esta mediada por la racionalidad de los tiempos, las normas y las jerarquías disciplinarias.

También se puede mencionar la Escuela Humanista o Ambiental, que plantea la necesidad de colocar las condiciones ambientales como fuente de productividad del trabajo, con lo cual se da un paso importante para reconocer la cooperación del trabajo. Por su parte, en la Escuela de Comportamiento humano se desarrolla la tendencia anterior desde las relaciones humanas, a través de las condiciones laborales y las conductas que de ellas se producen. En este modelo se destacan los factores afectivos y sociales mediante el reconocimiento, la creación de grupos, la comunicación y la promoción de los valores de solidaridad y justicia, actividades que se vinculan con el conocimiento, entendido en su sentido amplio.

Desde otra perspectiva, la Escuela del Sistema Social reconoce la incidencia de los aspectos informales en la organización, de manera que se enfoca en lo cultural y social, destaca las interrelaciones entre los grupos en el interior de la organización y de esta con el contexto social. Así, este modelo inicia la tendencia hacia el desarrollo organizacional que implica aprendizajes organizacionales. Otra escuela, de acuerdo con la taxonomía planteada por Münch (2005), es la de Administración

de Sistemas, que da un paso hacia el conocimiento, específicamente, a partir del procesamiento de la información para la gestión de la organización.

La Escuela de la Teoría de las Decisiones, por su parte, acompaña al modelo anterior en cuanto a que también constituye un retorno al clasicismo de Taylor, según el cual la organización se entiende como símbolos matemáticos, datos y relaciones medibles a través de la investigación de operaciones. Se debe destacar que estas dos últimas escuelas dan un viraje a la comprensión de la administración y la gestión desde y hacia lo cuantitativo e instrumental, aunque es indudable que también representan un avance en el propósito de reconocer el conocimiento en la gestión y la administración, ya sea desde el lugar del ser humano, de las relaciones personales, grupales y sociales, o desde los procedimientos y mecanismos de procesamiento de la información. Lejos de ser un tema acabado, se trata de un debate que continúa en la actualidad.

Asimismo, nuevas tendencias reconocidas como el neohumanismo y el relacionismo centran las organizaciones en los intereses y las motivaciones. Así, se encuentra que la Escuela Empírica hizo hincapié en las costumbres y tradiciones hasta la década de los años setenta. Precisamente en esta época apareció la Escuela de Desarrollo Organizacional, la cual situó al cambio en el centro de la administración y de la gestión, con lo cual no solo se acercó al conocimiento a través de la investigación y la cultura organizacional, sino que además consolidó entre sus características la estrategia educativa para el cambio (Münch, 2005). Finalmente, a partir de este momento se inició el desarrollo de la Teoría Japonesa Z y de las Escuelas de Calidad, que a través de la capacitación y la participación pusieron el conocimiento de manera más explícita en los procesos de gestión y administración.

De este breve recorrido por el proceso de desarrollo de las escuelas y modelos de gestión y administración se puede observar que no obstante el conocimiento siempre ha estado presente en diferentes formas, no se debe soslayar que los enfoques actuales de la gestión y la administración son consecuencia de los cambios sociales y económicos desde los años noventa hasta la actualidad, tales como: el desarrollo acelerado de la ciencia y la tecnología (tecnociencia); la nueva geopolítica mundial, la globalización y los avances en los Derechos Humanos.

Producto de estos cambios, el conocimiento se hace explícito en las organizaciones en todas sus manifestaciones como una necesidad para generar conocimientos tangibles e intangibles, productos o procesos, prácticos y teóricos, individuales y colectivos. Esta perspectiva tiene como propósito consolidar las estrategias de crecimiento de la productividad del trabajo o competitividad de las organizaciones, de manera que el conocimiento se presenta como un recurso que genera valor en las

empresas productivas y de servicios. De esta manera se inició una etapa en el desarrollo de los modelos y estilos de administración denominada *gestión*, que ubica a la persona, sus relaciones interpersonales, sus aprendizajes, los valores compartidos, la participación, los proyectos, la prospectiva, las condiciones laborales y otras, en un lugar preponderante en la organización.

Uno de estos modelos es el de la administración y gestión del conocimiento, “cuyo objetivo es recopilar todas las experiencias, habilidades y conocimientos del capital humano de la organización, con el propósito de que estos perduren, independientemente de la rotación de personal y de los directivos” (Münch, 2005, p. 117). Asimismo, también se pueden mencionar las actuales Escuelas Regenerativas y Renovadoras, como la de Montreal, Canadá y la francesa de administración y gestión, que centran su atención en el ser humano y resaltan el conocimiento.

Ahora bien, en esta exposición conviene no perder de vista que el conocimiento siempre ha sido un factor determinante en el desarrollo de la sociedad y de sus organizaciones económicas. Para la economía y sus organizaciones, este ha estado subsumido detrás de factores materiales, naturales y geográficos determinantes, lo cual ha impedido que el conocimiento se perciba en las nuevas ideas, las invenciones tecnológicas o sociales y en las innovaciones de productos o procesos que han representado significativos avances para la sociedad.

Esto ha determinado que hoy se considere el conocimiento como un factor productivo endógeno a los procesos económicos, administrativos y de gestión de las organizaciones empresariales y de servicios. Sin embargo, en el caso de las instituciones educativas esto tiene otra connotación debido a su propósito social: formar seres humanos, sujetos culturales de transformación económica, política y social que requieren del conocimiento para la investigación y la innovación. Estos procesos generan conocimientos que no solo se incorporan a los nuevos desafíos de la ciencia y la tecnología y a los contextos económicos mundiales, regionales y nacionales, sino que además contribuyen a fomentar una sociedad y humanidad basada en la paz, la justicia, la equidad y los Derechos Humanos.

Todo esto ha llevado a que desde los años sesenta el desarrollo del pensamiento administrativo se haya orientado hacia la gestión compartida por todos y basada en el conocimiento. A continuación se sintetizan los principales momentos de la gestión del conocimiento y sus principales representantes.

Tabla 1. Síntesis de algunos representantes y sus contribuciones a la gestión del conocimiento

Año aproximado	Representante	Contribución a la administración
1975	Edgar Schein	Analiza la cultura organizacional como sistema de apoyo a las estrategias organizacionales.
1977	Tushman y O'Reilly	Proponen el uso de la cultura para lograr ventajas estratégicas en la innovación.
1978	Chris Argyris	Inicia la propuesta teórica del aprendizaje organizacional.
1986	Karl Sveiby	Acuña el concepto de <i>gestión del conocimiento</i> . Plantea el conocimiento como activo de la organización.
1987	Michael Porter	Propone la cadena de valor para analizar la ventaja competitiva de la empresa.
1990	Peter Drucker	Introduce la noción de <i>sociedad del conocimiento</i> .
1990	Peter Senge	Desarrolla un modelo práctico para organizaciones que aprenden.
1992	Chris Argyris y Donald Schon	Desarrollan la teoría del aprendizaje organizacional.
1994	Henry Mintzberg y James Quinn	Introducen el enfoque del aprendizaje en la administración estratégica.
1995	Ikujiro Nonaka y Hirotaka Takeuchi	Presentan la teoría de creación o generación de conocimiento en las organizaciones.
1997	Annie Wei Choo	Relaciona el comportamiento organizacional con la administración de la información.
2000	T. Davenport y L. Prusak	Presentan una visión de la administración del conocimiento en las organizaciones.
1999	K. S. Cameron y R. E. Quinn	Trabajan la cultura organizacional y la metodología de los valores.
2000	Acs Zoltan	Propone las redes como entramado de vinculaciones e interconexiones entre los Estados, las sociedades y las organizaciones.

Fuente: información seleccionada y tomada de George, C. S. y Álvarez L. (2005, p. xx-xxiii).

Como se observa en la tabla 1, el desarrollo del pensamiento administrativo ha sido sistemático en relación con el conocimiento a través de diferentes expresiones, como es la cultura organizacional, las estrategias, la competitividad, las redes, la gestión, entre otros aspectos que muestran los cambios en la tendencia de la administración y la gestión.

Particularmente, la gestión del conocimiento tiene entre sus representantes fundadores a Michael Polanyi, quien desarrolló la idea de “conocimiento tácito” en

la “teoría de cómo se adquiere y usa el conocimiento”. Para este autor, el proceso del conocimiento tiene lugar a través de la imitación, la identificación y el aprendizaje mediante la práctica, aspectos que definen la transferencia del conocimiento y su conversión social. Por su parte, Karl Sveiby describe la organización del conocimiento como activo intangible para la solución de problemas, mientras que Thomas H. Davenport concede importancia a la persona sobre la tecnología en la práctica de la gestión del conocimiento.

También se puede mencionar a Peter Senge, quien introdujo el modelo práctico para las organizaciones que aprenden mediante las llamadas cinco disciplinas: (1) el pensamiento sistémico, (2) el dominio personal, (3) los modelos mentales, (3) el aprendizaje institucional, (4) el aprendizaje en equipos y (5) la “organización inteligente”, término que él introduce en el campo de la administración (Senge, 2005, p. 11). Asimismo, otro autor que se debe destacar es David Garvin y sus propuestas de “la organización que aprende” y “el trabajador del conocimiento”, sin dudas todos enfoques de corte empresarial en busca de la competitividad.

En consecuencia, se puede afirmar que las organizaciones económicas y sociales que se insertan en estos enfoques han ido transformando hasta hoy su comprensión y las acciones que realizan de la gestión respecto a los colectivos, que son precisamente los que motivan, generan, utilizan e innovan los conocimientos. Por lo tanto, han creado nuevos estilos de gestión y nuevas maneras de entender la administración como gestión, incorporando la creación de equipos, las redes, estructuras planas y flexibles para la participación, la gestión de proyectos, la prospectiva, los valores compartidos, entre otros aspectos que, en últimas, se conocen como organizaciones e instituciones que aprenden.

Sin embargo, no se puede olvidar que una institución educativa es por esencia y naturaleza una institución de mantenimiento y transformación de cultura, de formación de seres humanos, de sujetos creativos y transformadores desde y para el conocimiento. Es en este sentido que la gestión educativa, siendo diferente a la de una organización empresarial y de servicios, se puede basar en una concepción de gestión del conocimiento, no para la creación de valor ni la competitividad, sino para la formación de profesionales y ciudadanos motivados y conscientes de que el conocimiento es el principal camino para el desarrollo humano sostenible de su entorno natural y social.

Ahora bien, existen diversas experiencias en las que se ha aplicado y apropiado el modelo de gestión del conocimiento centrado en la creación del conocimiento, su dinámica y eficacia, el cual es reconocido por las siglas SECI, las cuales identifican las fases del modelo que posteriormente se analizara. Se debe señalar que este ha sido

uno de los modelos de la gestión del conocimiento más adaptado a la educación por sus características pedagógicas y educativas. Algunos ejemplos que se pueden mencionar son los siguientes: las “escuelas aceleradas” que desarrolló la Universidad de Yale en 1986 a través del Centro de Investigación Educativa, una iniciativa que se basa en el concepto de visión compartida sobre la escuela y que busca mejorar los procesos de aprendizaje. Asimismo, en 1987, en Baltimore, Estados Unidos, surgió la idea de trabajar con las escuelas de bajo rendimiento académico con el proyecto “Éxito para todos”. Posteriormente, en 1995, el Centro de Investigación Social y Educativa de la Universidad de Barcelona inició el proyecto de “Comunidades de aprendizaje”, el cual se fundamentó en principios relacionados con la visión compartida y colectiva, los procesos comunitarios participativos y la creación de espacios de desarrollo personal, social y educativo con el fin de crear comunidades de aprendizaje.

Ahora bien, cambiando un poco de perspectiva, pero sin pretender hacer un análisis de las diversas comprensiones sobre el conocimiento⁵, es necesario decir que acá se concibe como un complejo proceso que se efectúa en distintas formas, que posee sus estadios y grados, en el que participan distintas fuerzas y actitudes del ser humano, la experiencia que se construye desde la práctica y el contacto con la sociedad y la naturaleza. Asimismo, se considera que este se inicia con las percepciones sensoriales del mundo que rodea al ser humano, que va de la contemplación mediante la conexión sensorial hasta las representaciones que se generan en la interacción con otros sujetos que participan en dicho proceso. Desde esta perspectiva, la relación entre el mundo exterior e interior se produce con los sentidos, la razón, los sentimientos, la imaginación, la fantasía y la intuición, los cuales son extendidos por las tecnologías.

El conocimiento, además, no solo demanda que mediaciones técnicas y tecnológicas extiendan los sentidos, sino que se nutre de las interacciones sociales y culturales a través del intercambio permanente. Por lo tanto, se produce y se manifiesta como actividad, proceso y resultado individual y social, ya sea tangible o intangible. Asimismo, el conocimiento es posible gracias a las capacidades de observar, percibir, sentir, significar, analizar, sintetizar, etc., y se manifiesta en las acciones de descubrir, crear, inventar, innovar, actuar, transformar, comunicar, entre otras. El conocimiento, entonces, es proceso y resultado de las interrelaciones entre las dimensiones

⁵ Esta tarea le corresponde a varios desarrollos históricos y a diversas disciplinas, entre ellas la epistemología, la lingüística, las ciencias cognitivas y la pedagogía.

biológica, cultural y social del ser humano. Es, además, fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad.

Volviendo la mirada a las organizaciones e instituciones, se debe agregar que en ellas el conocimiento puede ser individual o colectivo. Específicamente, la gestión denomina *conocimiento implícito o tácito* (Polanyi, 1969) cuando el conocimiento existe, pero no es reconocido por la persona o no se puede evidenciar y expresar de forma sistematizada a través del lenguaje y otras formas de representación tradicionales. Por lo tanto, este conocimiento, difícil de compartir, tiene que ver con creencias, representaciones, percepciones, concepciones, valores, experiencias y destrezas que se posee, pero que no es posible manifestar al colectivo u otra persona para hacerlo explícito. Según algunos autores, para dar a conocer este conocimiento y transferirlo como aprendizaje, se debe gestionar la interacción colectiva con la persona a través de la construcción de imágenes verbales, símbolos heurísticos, metáforas y analogías (De Souza et al., 2002).

En contraste, el conocimiento explícito, formal, compartido, colectivo, reconocido, almacenado y sistematizado es fácil de transmitir y de aprender, ya que se expresa a través del lenguaje, los comportamientos, las relaciones interpersonales, los escritos (artículos, libros, ponencias, discurso, documentos, informes), entre otros. Se relaciona con el conocimiento tácito individual de los miembros de la colectividad y está presente en el clima laboral, las costumbres, las relaciones interpersonales conscientes, las formas de organización, los valores, los comportamientos aceptados y normalizados, las experiencias e historias, el ejercicio de la autoridad, entre otros aspectos que recogen la cultura de la organización e institución, como el proyecto educativo, los símbolos, la estructura organizacional, la autoridad, los reglamentos, las políticas, etc.

Precisamente, Nonaka y Takeuchi destacan en su modelo SECI cuatro fases para crear el conocimiento organizacional, las cuales plantean una interacción entre el conocimiento tácito y el explícito, entre lo individual y lo colectivo. Asimismo, con estos elementos, el modelo plantea una espiral de desarrollo del conocimiento y de generación de cultura de manera permanente a través de las acciones de gestión, un proceso que va generando representaciones, metáforas, conceptos, modelos, escritos, relaciones, valores, redes y proyectos que desarrollan las capacidades de los integrantes de la organización y la propia cultura institucional.

Los cuatro procesos de interacción y conversión del conocimiento tácito en explícito y viceversa son los siguientes: (1) del conocimiento tácito al tácito, denominado *socialización*; (2) del tácito al explícito, llamado *externalización*; (3) del explícito al explícito, definido como *combinación*, y (4) del explícito a tácito, deno-

minado *internalización*. A continuación se amplía la información de cada una de estas fases.

La *socialización*, que busca armonizar los conocimientos tácitos individuales, se inicia con la creación de un campo de interacción, lo cual permite que los colectivos compartan experiencias, percepciones y modelos mentales, en un proceso a través del cual se aprende a interiorizar las normas y los valores de una cultura específica. Este aprendizaje permite a los individuos obtener las capacidades necesarias para desempeñarse con éxito en la interacción social que produce un colectivo, aunque también se debe tener en cuenta que se promueve en dos sentidos: influencia que el colectivo ejerce sobre el propio individuo y viceversa. En este proceso se identifican afinidades personales mediante la observación, la imitación y las ideas, de manera que se logra construir el conocimiento explícito a través de procesos grupales.

La *exteriorización* se refiere a la acción de mostrar, compartir los conocimientos, ya sea con el diálogo, el uso de la metáfora, los conceptos y los comportamientos, mediante los cuales los miembros del colectivo enuncian el conocimiento tácito oculto. En este proceso, el conocimiento tácito se convierte en conocimiento explícito a través de un lenguaje compartido y propio, en símbolos, mensajes, publicaciones, encuentros, documentos y reuniones, las cuales permiten mostrar la comunidad de intereses y motivaciones entre los miembros de la organización. Asimismo, también crean el ambiente adecuado para que la organización manifieste claramente sus intenciones y propósitos, con lo cual se va construyendo comunidad académica y enfoques, perspectivas, concepciones, representaciones, valores compartidos y, por tanto, posibles soluciones a los problemas y cambios. Cabe agregar, por supuesto, que todo esto pasa por el aprender a trabajar juntos de forma cooperada.

La *combinación*, que corresponde a la tercera fase del modelo, es el proceso que busca relacionar, complementar o ensamblar diversos conocimientos colectivos y explícitos, de manera que significa la mixtura de aspectos diversos para conformar un nuevo conocimiento. En concreto, esta consiste en establecer redes de conocimientos para formar un sistema de conocimiento sistémico, para lo cual es necesario definir estrategias que permitan intercambiar los conocimientos explícitos mediante encuentros sistematizados de resultados, asesorías de expertos, participación en comités, proyectos de cooperación, entre otras actividades.

Finalmente, la *interiorización* se concreta en las capacidades y el conocimiento integral del saber, saber hacer y ser de una persona a partir del conocimiento explícito manifiesto en la cultura del colectivo. Se trata, por lo tanto, de que el conocimiento explícito se convierta en tácito consciente, para lo cual es imprescindible

fomentar el aprendizaje y la participación colectiva y autónoma. Asimismo, es un proceso de aprendizaje en el que la persona percibe, comprueba, asimila, acepta y “hace suyo” el conocimiento y lo incorpora a través de los significados que tiene para sí misma. En ese sentido se relaciona con la socialización, por cuanto el conocimiento va de la representación social a una conceptualización y proceder metodológico (figura 6). Para sintetizar este proceso descrito, a continuación se esquematizan las cuatro fases del modelo.



Figura 6. Modelo de “La organización creadora del conocimiento”, de Nonaka y Takeuchi
Fuente: Nonaka y Takeuchi (1995, p. 81).

Otra representación esquemática se puede observar la figura 7.



Figura 7. Representación explícita del modelo SECI
Fuente: elaborado por los autores.

Ahora bien, aunque es un modelo de creación de conocimiento empresarial, la principal razón para transferirlo a la gestión de la investigación en una institución

educativa es que enfatiza el conocimiento y los procesos que lo generan, las relaciones entre las personas y los colectivos, así como la continuidad, la sistematicidad y las conexiones que brinda en sus procesos de aprendizaje hacia el desarrollo de la cultura institucional. Otra razón es la claridad con la que el modelo define diversas estrategias y crea las condiciones y las acciones para cumplir los propósitos culturales, que en el caso de este trabajo es la cultura de investigación en la Facultad de Ciencias Militares, específicamente, desarrollar una comunidad académica que participe en la generación de conocimiento, coopere y comparta los resultados de sus investigaciones, socialice e innove para mejorar la Facultad y sus procesos académicos.

En este sentido, se puede afirmar que la gestión del conocimiento consiste en la capacidad que desarrolla una institución educativa para aprender y enseñar colectivamente, de tal manera que desde allí pueda establecer objetivos, estrategias y acciones coherentes, integradas y contextuales, para investigar, crear, compartir, conectar, acceder, socializar, intercambiar, difundir, adaptar, transferir, aplicar e innovar conocimientos. En consecuencia, la gestión del conocimiento constituye una posibilidad y una condición para dinamizar la cultura del cambio para el mejoramiento de la educación, la cual no puede quedar encerrada en los límites de la transmisión y el sostenimiento cultural, sino que debe buscar su transformación recurriendo a la capacidad de conocimiento y cooperación de la comunidad académica para aprender, investigar e innovar.

Al respecto, Ninakata (2009) asevera que para desarrollar la gestión del conocimiento se deben considerar algunos elementos, el primero de los cuales son los actores del aprendizaje, ya sean individuos o colectivos, que en el caso de la investigación en las instituciones de educación superior en Colombia se expresan en grupo de investigación, comité de investigación, coordinación de investigación, equipo de investigación, redes de investigación, estudiantes semilleros, entre otros participantes que deben estar articulados en una organización que funcione como un sistema integrado. Dichos actores son sujetos del aprendizaje y de la gestión del conocimiento, de manera que conforman una red de fortalezas para incentivar la investigación, ya que esta depende de los desarrollos, percepciones, intereses, experiencias y relaciones hacia la ciencia y la tecnología.

Asimismo, Ninakata (2009) menciona que las condiciones en que se desarrolla la investigación también forman parte de la gestión del conocimiento, la cual debe crear las condiciones y estrategias básicas para capacitar, dinamizar grupos de investigación, reconocer y estimular los resultados. Este autor agrega que otros aspectos que influyen la investigación son las políticas, la normatividad, los proce-

dimientos, procesos y las costumbres que caracterizan a la institución. Todos estos elementos están presentes en la gestión del conocimiento y deben ser considerados para definir estrategias y planes que incentiven la investigación.

Con base en la información presentada y teniendo en cuenta que todo modelo constituye una representación ideal de un sistema de elementos que se interrelacionan y articulan a través de fundamentos teóricos, de los cuales se derivan principios, finalidades, estrategias, acciones y estructuras de funcionamiento, a continuación se exponen los principios de gestión que se proponen para aplicar el modelo SECI a las necesidades y características de la gestión educativa en la Facultad de Ciencias Militares de la Escuela Militar de Cadetes.

1. La participación mediante la cooperación y el trabajo en equipo

La participación de las personas y los colectivos depende de que se consideren a sí mismos como parte del proceso del conocimiento y de la investigación. En este sentido, es una acción con compromiso e interés que realiza una persona o colectivo de personas a través de la actividad consciente encaminada hacia un objetivo determinado. Asimismo, se concreta en el derecho a opinar, expresar ideas, realizar propuestas, desarrollar proyectos y producir cambios como expresión del conocimiento y la experiencia que se posee, mientras que su realización depende de los estilos de gestión.

La posibilidad de que los actores participen se relaciona con la cooperación, que en el caso de la investigación se refiere a la conformación de equipos de trabajo cohesionados y caracterizados por la acción coordinada, el aprendizaje colaborativo y los conocimientos y valores compartidos orientados hacia la solución de problemas científicos y tecnológicos. En consecuencia, en el modelo propuesto se debe tener en cuenta la correlación entre la participación, la cooperación, el trabajo en equipo y la responsabilidad profesional, en cuanto a que el trabajo en equipo es una forma de cooperación para el alcance de las responsabilidades profesionales.

La cooperación, por su parte, consiste en la acción consciente, común, de interés y planificada de un grupo de personas, agrupaciones u organizaciones, hacia un objetivo compartido con proyección al futuro. La cooperación tiene estrecha relación con la colaboración, la coordinación, el trabajo en equipo y la organización de comunidades en redes sociales y su comunicación. En palabras de Quintanilla (2005), “un sistema de acciones es un sistema cooperativo, si es un sistema intencional” (p. 81).

Sobre este punto, en el libro *La cultura de la cooperación en la I+D+i*, Jesús Sebastián (2010) destaca la necesidad de comprender la cooperación en la investi-

gación y la innovación como estrategias garantistas no solo de logro de objetivos, sino también de desarrollo de la cultura de la I+D+i. En otras palabras, la cooperación es una cultura, entendida como un rasgo distintivo de la empatía y como una necesidad del ser humano. En el trabajo referido, Sebastián (2010) agrega que para fomentar la cooperación son necesarias estrategias explícitas y modelos organizativos que se articulen con los sistemas nacionales de innovación, además de que coordinen los modos colaborativos de obtención del conocimiento y las formas asociativas de los proyectos y las redes de investigación.

En este sentido, se debe tener en cuenta que actualmente la ciencia y la tecnología son el resultado de intereses aislados, sino que tienen un marcado carácter grupal e institucional nacional e internacional, manifiesto en grupos de investigación, proyectos, redes y en los resultados de los productos publicados y de la propiedad intelectual. También cabe resaltar que la necesidad de incentivar la cooperación en la investigación y la innovación se justifica en la complejidad de los problemas científicos y tecnológicos, cuya solución exige enfoques interdisciplinarios y, por tanto, equipos que logren la “integración de conocimientos”.

2. El liderazgo basado no sólo en el conocimiento, sino en la inteligencia emocional

Este principio asume los fundamentos sobre el liderazgo que plantea el paradigma postindustrial, el cual rechaza la burocracia para sustituirla por la adhocracia (Shriberg, Shriberg & Lloyd, 2005). Este paradigma propone una cultura nueva que se caracteriza por unidades transitorias, movimiento rápido, roles flexibles y temporales, funciones y estructuras fluidas y participativas, la responsabilidad social, el cambio y la innovación, relaciones y poderes horizontales, comunicación rápida y lateral, solución de problemas multidisciplinarios, colaboración en equipo e interés de las personas.

Entre los autores más reconocidos de este enfoque se encuentra Joseph Rost, quien destaca que “el liderazgo es una relación de influencia entre líderes y colaboradores, quienes intentan un cambio real que refleje sus propósitos mutuos” (Rost, 1991, p. 7), de manera que se trata de aceptar el liderazgo como posibilidad y realidad de todos, y no solamente como dependiente de la autoridad jerárquica. Asimismo, este paradigma considera el liderazgo como flexible, participativo, de relaciones intelectuales y emocionales, por cuanto se basa el constructivismo social, el cual se asume que la realidad es una construcción social de percepciones, significados y conocimientos que permite dar sentidos a la acción colaborativa.

En relación con lo anterior es necesario retomar la descripción que se hizo en el apartado anterior sobre el concepto de “inteligencia emocional” desarrollado por Daniel Goleman. Como se afirmó anteriormente, esta consiste en que el individuo tenga la capacidad de reconocer y entender en sí mismo las propias fortalezas, debilidades, estados de ánimo, emociones e impulsos, así como el efecto que estos tienen sobre los demás y sobre el trabajo. Asimismo, se refiere a la habilidad que tiene de controlar sus propias emociones para adecuarlas a un objetivo, de responsabilizarse de los propios actos, de pensar antes de actuar, evitar los juicios prematuros y de estar en un estado de continua búsqueda y persistencia en la consecución de los objetivos, de tal modo que pueda hacer frente a los problemas y crear soluciones (Goleman, 2011).

3. El desarrollo de ambientes académicos interdisciplinarios para comprender y valorar la ciencia y la tecnología

La interdisciplinariedad es una concepción epistemológica y metodológica que consiste en integrar diferentes teorías, métodos y técnicas en una comprensión multidimensional, compleja y dialéctica de la realidad, lo cual conduce a una práctica integral, científica y profesional. Esta interdisciplinariedad se desarrolla en la educación superior, la docencia, la investigación y la proyección social, con el objetivo de analizar los problemas desde la unidad y concatenar los conocimientos para lograr una mayor comprensión de la realidad. Por lo tanto, la interdisciplinariedad es necesaria para abarcar los avances del conocimiento o del desarrollo científico y comprender los problemas actuales de la sociedad, el ser humano, la ciencia y la naturaleza. También se expresa a través de proyectos conjuntos y de la conexión de estructuras organizativas conformadas por grupos de profesores de diferentes especialidades para desarrollar la docencia, la investigación y la proyección social.

Respecto a la investigación en particular, la interdisciplinariedad se manifiesta en enfoques epistemológicos y metodológicos que permitan superar la imagen tradicional de la ciencia y la tecnología, así como establecer su relación con la sociedad a través de la formación profesional. En el caso específico de este trabajo, se entiende que esta formación se circunscribe a las ciencias militares y la profesión militar, así como a otras ciencias que permiten sus desarrollos.

4. La ética de la investigación científico-tecnológica y la innovación a partir de valores compartidos centrados en la responsabilidad social

La responsabilidad ética, entendida como responsabilidad social, es resultado de comprender la ética desde nuevos campos, tales como la privacidad, la seguridad,

el desarrollo, los riesgos, la evaluación tecnológica y el trabajo en grupo. Desde esta perspectiva, la ética no se restringe a las relaciones interpersonales, sino que entra en el campo de la sociedad en su conjunto con un carácter más global, de manera que no solo establece relaciones entre los sujetos humanos, sino también entre la naturaleza animada e inanimada, en campos del desarrollo científico, tecnológico, económico y social, con lo cual supera las teorías naturalista, utilitarista y deontológica (Mitcham, 1990, p. 108). En este sentido, se debe comprender que lo correcto e incorrecto es ambiguo según los contextos culturales y, por lo tanto, la ética profesional solo se puede basar en las decisiones compartidas de la comunidad profesional particular, específicamente, sobre las bases del conocimiento acorde con los espacios culturales y el desarrollo científico y tecnológico global.

Ahora bien, referente a la ética aplicada desde la responsabilidad en la investigación científica y tecnológica, es importante mencionar el análisis crítico que hace Apel (2007) a las teorías desde lo convencional, que para él se relaciona con lo natural e individual, en tanto que lo postconvencional se refiere a lo colectivo y aplicado. Este autor propone el concepto de “corresponsabilidad” desde una ética discursiva y relacional, frente a la cual señala que es

un nuevo concepto de responsabilidad en cuanto a corresponsabilidad, el cual es paradigmáticamente diferente del tradicional concepto de responsabilidad imputable individualmente: me parece, sin embargo, también importante tener en cuenta que el concepto siempre va presupuesto a la corresponsabilidad de todos los hombres [...] de ninguna manera excluye el concepto tradicional de la responsabilidad individual. Habría que decir más bien que la corresponsabilidad de todos está también ya presupuesta justamente en la nueva asignación de responsabilidad que es individualmente imputable en el marco de las instituciones. Justamente en esto se muestra que los hombres, en el nivel de la discusión, del razonamiento sobre toda clase de problemas, tienen siempre responsabilidades metainstitucionales, que es también uno de los presupuestos en los que se funda en última instancia la democracia. (Apel, 2007, pp. 100-101).

Por su parte, Muñoz (2008) destaca que en el contexto sociopolítico y económico actual, la investigación científica y técnica ha evolucionado en cuanto a sus características, reglas, instituciones y espacio en la vida de las personas, desde su autonomía, aislamiento e internalismo, de tal manera que ha conquistado un lugar trascendente en la sociedad y en su desarrollo económico, social y cultural. Esta transformación se debe, continúa Muñoz (2008), a que la investigación se ha constituido en la dinámica principal para la competitividad y el desarrollo humano, por lo que se extiende a otros espacios como actividad social que desarrolla conocimientos científicos y tecnológicos, así como políticos, económicos, entre otros. Sin

embargo, este protagonismo también conlleva la necesidad de que se esclarezcan, destaquen y expliciten los valores del principio de responsabilidad social que deben acompañar a dichos conocimientos nuevos (Muñoz, 2008). De ahí que surjan nuevos retos éticos, basados en la producción y gestión del conocimiento, así como en los procesos de investigación.

Precisamente, en correspondencia con Apel (2007), Olivé (2007) afirma que

La responsabilidad de los científicos hoy en día es doble. No porque tengan dos responsabilidades distintas, sino porque es una responsabilidad que se duplica en la medida en que desempeñan un papel social como ciudadanos y como científicos; es decir, como ciudadanos científicos. Esa responsabilidad se deriva de tener conocimientos que no son accesibles en toda su profundidad al ciudadano de la calle [...]. Este tipo de responsabilidades surgen dentro de los sistemas de ciencia y tecnología porque, en determinadas circunstancias, tener un cierto conocimiento y pertenecer a una determinada práctica científica implica una responsabilidad moral, y el deber de elegir entre cursos de acción posibles. (p. 86)

En esa medida, la responsabilidad social y la actuación ética en el cambio y desarrollo del conocimiento tienen muchas fases que involucran diferentes saberes, agentes e instituciones, que van desde la investigación científica, el desarrollo tecnológico, hasta la transferencia, aplicación o adaptación de los conocimientos a los contextos específicos y su utilización y uso. De ahí que la investigación se comprenda no solo como desarrollo de la ciencia, descubrimiento e invención, sino también como aplicación y uso de estos resultados como parte de la cultura, de tal forma que involucra otros espacios sociales y campos del saber y hacer.

Esta es, precisamente, una de las reflexiones que cambian la comprensión y el hacer de la investigación desde concepciones integrales y sociales. Como consecuencia de esta forma particular de entender la ciencia y el quehacer científico, la gestión del conocimiento se convierte en una actividad necesaria y parte integrante de la investigación y la innovación, por lo cual se debe consolidar en las políticas, las instituciones, las redes, los procesos, los financiamientos, los equipos de investigación, la participación ciudadana y la propia comunidad científica, técnica y social.

5. El pensamiento prospectivo como fundamento de los proyectos de investigación y las estrategias de acción

La prospectiva se entiende como una previsión global, multidimensional e integral del futuro de la institución que se basa en fundamentos del pasado y del presente. Asimismo, sus métodos específicos le permiten proyectar futuros posibles para anticiparse a los acontecimientos externos y producir oportunamente

los cambios necesarios que conduzcan a la organización hacia una visión determinada. Con este propósito, fomenta la participación consciente y colectiva de los miembros de la institución a través de estrategias y acciones de gestión, las cuales los encaminan a construir el futuro posible mediante la acción cooperada que ha estructurado la gestión. En este sentido, la prospectiva se refiere a la previsión y construcción de proyecciones posibles a través de objetivos, estrategias y acciones cooperadas e intencionales desde el presente hacia el logro de un futuro en construcción. Es, en últimas, la expresión de la gestión a través de proyectos.

6. Estructuras planas y flexibles que se basen en la construcción de equipos y redes de conocimiento y creatividad, con espacios permanentes de intercambio académico

Aunque este principio se tratará en detalle más adelante, en términos generales se puede adelantar que las estructuras deben ser ajustadas a los objetivos que se propone “la investigación científica”, ya que estas garantizan la integración y participación de los investigadores para el intercambio de conocimientos, así como facilita la planeación, el seguimiento y la evaluación de las acciones realizadas y las tareas cumplidas.

7. El reconocimiento individual y colectivo a los resultados

Para comenzar la descripción de este aspecto del modelo, a continuación se retoma uno de los objetivos que tiene el programa Profesional en Ciencias Militares:

Desarrollar procesos académicos dirigidos a la formación integral de los futuros oficiales del Ejército, líderes comandantes de pelotón, con sólidas competencias profesionales, humanas, sociales e investigativas, fundamentadas en principios y valores institucionales acordes con la necesidad de la Fuerza y exigencia contemporánea, en función del desarrollo y seguridad nacional; además a la investigación científica y tecnológica que contribuya a la formación de los futuros oficiales, y genere nuevos conocimientos de las Ciencias Militares al Ejército Nacional. (Esmic, 2018)

Este importante objetivo rector debe concretarse en estrategias, acciones y planes concretos que permitan su cumplimiento y, de esta manera, el avance de la cultura de la investigación. Específicamente, la estrategia es el modo, la vía y la forma de alcanzar los objetivos propuestos que, en sentido estricto, son de carácter prospectivo. Para Quintanilla (2005), es el conjunto de acciones cooperadas que se concretan en el plan de acción:

Una estrategia o sistema intencional de acciones recibe el nombre de plan de acción. La ejecución de un plan de acción equivale a la ejecución intencional de un sistema de acciones intencionales y requiere, por lo tanto, un conjunto de agentes que adopten el plan como representación anticipada de su propio sistema de acciones”. (p. 81)

Precisamente a partir de esta definición de estrategia, como sistema intencional de acciones, se diseñó un sistema de estrategias y de acciones referido a las cuatro fases del modelo de gestión del conocimiento (SECI) (tabla 2).

Tabla 2. Sistema de estrategias y acciones para desarrollar la investigación científica y formativa desde las fases del modelo SECI

Fases del modelo	Tipos de estrategias	Acciones
Socialización: relación investigador- investigador	Intercambio de experiencias a través de actividades de integración grupal para fomentar las relaciones interpersonales.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones informales de trabajo: desayunos o almuerzos con temas de interés científico. • Cine-debates en temas seleccionados de investigación con la participación de estudiantes.
	Organización de trabajo conjunto en colectivos.	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones con profesores de la Facultad y estudiantes de cuarto semestre para identificar los intereses y definir los temas mediante la exposición de los resultados de investigación y la presentación de los proyectos en elaboración por los profesores investigadores. • Intercambio virtual de propuestas entre estudiantes y profesores investigadores a través de la plataforma de la Esmic en un espacio creado para ello. • Selección y estabilidad de los profesores del área de Investigación Formativa, según experiencia investigativa y relación con la facultades complementarias.
	Liderazgos académicos compartidos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de líderes a través de la presentación de ideas en colectivo y de las experiencias en las investigaciones realizadas. • Elaboración de escritos y memorias de trabajo, así como su socialización en reuniones del Comité de Investigación de Facultad ampliado, el cual se realizará dos por semestres. • Definir por cada línea de investigación los profesores investigadores líderes que puedan integrar y proyectar su desarrollo. • Seleccionar desde primer hasta cuarto semestre los mejores estudiantes por su interés y rendimiento académico para ser semilleros de la Facultad, cuyos responsables son los profesores del Área de Investigación, los jefes de las líneas y los profesores de los proyectos.

Continúa tabla

Fases del modelo	Tipos de estrategias	Acciones
Externalización o exteriorización: de investigador experto a colectivo de investigadores	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> • Sistematizar un curso corto sobre políticas, epistemologías y metodologías de investigación para profesores y estudiantes semilleros de la Facultad en el segundo semestre de cada curso académico. • Desarrollar el Encuentro Pedagógico de Profesores del Área de Investigación de la Facultad en todos los primeros semestres para mejorar la formación.
	Eventos científicos internos	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo en cada curso académico del Coloquio de Semilleros “Cadetes por la ciencia”. • Participar y apoyar la organización de la Semana del Saber Científico Militar de la Esmic con la participación en los diferentes eventos. • Participación en el evento de semilleros de Redcolsi con ponencias y participantes. • Desarrollo del Seminario de Investigación y Sociedad para los estudiantes de cuarto semestre y semilleros de la Esmic con investigadores invitados en temas seleccionados. • Continuar y desarrollar el concurso interno “Narrativas, cuentos y poesía” dirigido a estudiantes de primero a tercer semestre.
	Alianzas estratégicas	<ul style="list-style-type: none"> • Promover el intercambio de investigadores y estudiantes de la Esmic en el campo específico de las líneas de investigación de la Facultad en el Seminario de Investigación y Sociedad. • Proponer que se establezcan convenios interinstitucionales, nacionales e internacionales, en el campo de las ciencias militares. • Participar en los convenios interinstitucionales de la Esmic. • Articular la investigación a los cursos Básico, Comando y Estado Mayor para que los oficiales realicen ejercicios de investigación que le sirvan a la Fuerza y que se le dé continuidad en la formación de oficiales.
Externalización o exteriorización: de investigador experto a colectivo de investigadores	Liderazgos de coordinación académicos	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar planes de mejoramiento anuales que apruebe el Comité de Investigaciones. • Desarrollar planes de seguimiento y control de los planes de mejoramiento. • Establecer un modelo de gestión de la investigación de la Facultad basado en el conocimiento. • Establecer reuniones quincenales del Comité de Investigación de la Facultad. • Establecer reuniones de coordinación de profesores del Área de Investigación. • Establecer planes de semilleros y reuniones a través del coordinador de la Facultad.

Continúa tabla

Fases del modelo	Tipos de estrategias	Acciones
Externalización o exteriorización: de investigador experto a colectivo de investigadores	Socialización de experiencias	<ul style="list-style-type: none"> • Socializar los resultados de investigación con semilleros y profesores investigadores cada semestre. • Elaborar las memorias de cada socialización. • Sistematizar las reuniones de los profesores del Área de Investigación de la Facultad para establecer las conexiones necesarias en la formación para el mejoramiento de los microcurrículos (syllabus), las prácticas educativas, la evaluación de las competencias y el trabajo conjunto de investigación en interés del desarrollo del Área. • Continuar el mejoramiento de la formación por competencias a través del análisis continuo de los avances de las investigaciones formales ya realizadas.
	Desarrollo de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar matriz DOFA en relación con la investigación, sus líneas y proyectos para proyectar cambios estratégicos. • Presentar proyectos de investigación en las convocatorias de la Escuela. • Apoyar y desarrollar los proyectos de investigación propuestos y financiados por la Facultad. • Integrar equipos de proyectos de investigación con otras instituciones de las Fuerzas Militares. • Establecer relaciones de cooperación e integración con el Instituto de Ciencias Militares de la Esmic. • Desarrollar el Observatorio de Género para la formación militar. • Intensificar proyectos de investigación en el campo de la tecnología militar y la instrucción militar. • Continuar los proyectos de investigación en el campo del desarrollo de la cultura investigativa en el Área de Investigación. • Asumir las líneas de investigación como macroproyectos de investigación a largo plazo, con un profesor-investigador responsable de su desarrollo, a quien se le asignan las condiciones necesarias para que realice su labor y se le definen sus funciones dentro del Comité de Investigación. • Ajustar las líneas de investigación de la Facultad de acuerdo con las prioridades de desarrollo del conocimiento de las áreas de formación, las cuales fueron determinadas en el Proyecto Educativo Pedagógico en relación con la profesión militar y las fortalezas del claustro de profesores.
Combinación: de colectivo a colectivo consolidados	Redes de intercambio de información	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de las TIC: correos, blog y revista electrónica. • Conformación de grupos interinstitucionales. • Publicación en revistas y medios de otras instituciones de educación superior nacionales e internacionales. • Establecer pares de intercambio académico para socializar los resultados en cada proyecto de investigación.

Continúa tabla

Fases del modelo	Tipos de estrategias	Acciones
Internalización o interiorización: de colectivo experto a investigadores	Socialización de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y participar en eventos nacionales e internacionales que resulten de interés para las líneas de investigación y los proyectos en desarrollo. • Publicación en revistas indexadas nacionales e internacionales de prestigio. • Participación en eventos nacionales e internacionales. • Participación en la Semana del Saber Militar. • Desarrollar espacios de socialización con el Comité de Investigación y el semillero de la Facultad.
	Estímulo	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocimiento a semilleros destacados por sus resultados. • Reconocimiento a profesores investigadores destacados.
	Organización, estructura y funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento, adaptación y cumplimiento de las normas y reglamentos de la Esmic, tales como entrega de informes, elaboración de carpetas, entre otros. • Centralización de las decisiones en el Comité de Investigaciones de la Facultad. • Desarrollo del Comité de Investigación ampliado para presentar los proyectos y socializar los resultados. • Organización de un espacio de la plataforma para intercambiar conocimientos científicos y tecnológicos, así como resultados de investigación de estudiantes y de profesores investigadores. • Selección de una estructura de funcionamiento de los semilleros de investigación a través de un profesor coordinador y un estudiante representante. • Funcionamiento eficaz de la coordinación de investigación en el Área de Investigación. • Planeación, seguimiento y control de los planes de mejoramiento. • Desarrollo de investigaciones en el campo de la gestión de la educación y de la investigación para evaluar el funcionamiento del modelo y proponer ajustes. • Desarrollo de proyectos de investigación de análisis prospectivo y planeación estratégica para el mejoramiento de la cultura investigativa de la Facultad.

Fuente: elaborado por los autores.

Estas estrategias se especifican en el Plan de Acción de Mejoramiento, que se propone para cada periodo académico y que además debe referirse a las fases del modelo y a los tipos de estrategias (tabla 3).

Tabla 3. Esquema de plan de acciones y mejoramiento por fases del modelo SECI

Fase de socialización e interiorización		
Estrategias	Acción	Participantes y organización del cumplimiento
Fase de exteriorización y combinación		
Estrategias	Acción	Participantes y organización del cumplimiento

Fuente: elaborado por los autores.

Toda organización, incluida las instituciones educativas, posee una estructura organizativa determinada, la cual se adecúa al modelo de gestión, a la vez que este funciona a través de dicha estructura. En cuanto mayor sea la coherencia entre el modelo y la estructura, mayor será la posibilidad de que se logren la misión, la visión, los objetivos y los sentidos y significados educativos.

En este sentido, el modelo de gestión de la investigación propuesto para el Área de Investigación de la Facultad de Ciencias Militares exige una organización que cumpla los principios de la gestión del conocimiento —tal como fueron expresados en este capítulo— y las estrategias propuestas. Así mismo, debe adecuarse a las características de la estructura organizacional de la Facultad, que se deriva de las particularidades de una organización educativa militar.

Ahora bien, la estructura de una organización consiste en la combinación de personas y tareas para alcanzar las metas propuestas (Dubrin, 2008). En un sentido más explícito, la estructura establece la comunicación entre las partes organizativas en cuanto a esfuerzos por los resultados, las formas de administrar y gestionar los procesos, las relaciones de trabajo y la cultura organizacional. Específicamente, en el modelo de gestión de la investigación que se propone, la estructura no ocupa un lugar específico y determinante para la comunicación de las partes organizativas, sino que se conforma desde un modelo previo basado en el conocimiento, la participación y los valores. En consecuencia, las relaciones que se establece son las que van configurando la estructura, de tal forma que esta última es un medio que se construye desde las relaciones, las estrategias y las acciones basadas en el conocimiento y la participación. Se trata, entonces, de un modelo pensado intencionalmente que busca facilitar los procesos de gestión del conocimiento a partir de la cultura de la investigación y desde allí proponer una estructura organizativa flexible y plana.

Asimismo, cabe resaltar, como se mencionó previamente, que un aspecto del funcionamiento del modelo de gestión que se propone es la flexibilidad y la adaptación de su estructura organizativa, ya que esto facilita que los principios y las

estrategias del modelo funcionen y, por lo tanto, que circulen los conocimientos y se propicie el aprendizaje.

Por supuesto, existen disímiles formas de organización de los colectivos, entre estas la más antigua y aún vigente es la burocrática, que responde a modelos de la administración clásica. Sus rasgos son el dominio de lo racional, lo sistemático, lo repetitivo o la mecanización de las tareas, por lo cual tiene un carácter funcional, de orden y mando, con jerarquías y control. Por lo general, en esta forma burocrática la representación de la estructura u organigrama es piramidal: en el extremo superior se concreta el poder y la autoridad formal o no formal, con lo cual se representa la centralización de los objetivos a través del mando, el orden y la autoridad. Respecto al conocimiento, este modelo separa la creatividad y la proyección como real comprensión del conocimiento (como complejo) en la toma de decisiones, ya que lo hace ordenado, repetitivo, aplicado y simple, lo cual impide que el conocimiento tácito se despliegue como explícito.

Esta forma de organización ha existido durante muchos años y ha brindado resultados, fundamentalmente en organizaciones grandes y de necesaria rigidez debido a sus misiones y responsabilidades sociales. Por ejemplo, es característico de las instituciones religiosas y militares, como también de algunas organizaciones económicas, entre ellas Ford-Motor, Intel y Wal-Mart. La limitación principal de este modelo es su poca flexibilidad para el cambio, aunque una de sus variantes es la departamentalización, que significa la división de las partes de la estructura en departamentos con funciones, territorios, productos-servicios y clientes. Cabe señalar que este tipo de estructura está presente con mucha fuerza hoy en organizaciones económicas y sociales como las universidades, que en las facultades (estructura histórica de los siglos XI-XII) han constituido departamentos que, en la mayoría de los casos, están organizados por disciplinas, lo cual impide una gestión basada en el conocimiento articulado e integrado.

Específicamente, la estructura de la Facultad de Ciencias Militares responde a las necesidades de una organización militar y por tanto es de corte burocrático, es decir, departamentalizada por funciones. Sin embargo, al analizarla a la luz de la teoría de la administración, se encuentra que también se caracteriza por un eclecticismo racional, pensado y consciente, ya que se trata a su vez de una institución educativa que exige otros rasgos a la organización del conocimiento y el aprendizaje. Así, combina la organización por proyecto con la estructura departamentalizada por funciones, ya que existe y rige el Proyecto Educativo del Programa, que orienta las funciones de la Facultad y exige flexibilidad y participación, en contraste con el modelo de jerarquía y mando.

Esta superposición de la estructura por proyecto⁶ a la estructura departamentalizada por funciones se conoce como estructura matricial, que es precisamente la que más identifica a las instituciones educativas (Dubrin, 2008). En este sentido, la figura 8 representa la estructura organizativa matricial de la Facultad de Ciencias Militares, en la cual se destaca el Área de Investigación.



Figura 8. Estructura matricial de la Facultad de Ciencias Militares
Fuente: elaborado por los autores.

En la figura 8 se puede observar que el flujo horizontal de autoridad y responsabilidad responde a los proyectos y sus colectivos académicos, tales como: comité de currículo, comité de investigación, grupo de investigación y proyectos de investigación. Por su parte, el flujo vertical es una estructura jerárquica por funciones que se manifiesta en un híbrido que proviene de las estructuras de la organización militar, pero que, a su vez, se mezcla con los requerimientos de una comunidad académica a través del Proyecto Educativo del Programa, sus colectivos y redes de conocimiento. Por lo tanto, la flexibilidad se evidencia en la presencia de los órganos académicos colectivos de participación y consenso que cada vez deben tener más espacios amplios de gestión.

En este sentido, la investigación que se realiza en la Facultad demanda que se consolide una organización interna flexible y plana (de pocos estratos administrativos), de tal manera que permita la comunicación, el trabajo en equipo, la

⁶ Esta estructura por proyecto también se expresa en los proyectos transversales, de investigación, de extensión, de internacionalización, entre otros.

participación y la cooperación de sus coordinaciones, profesores e investigadores, en cuanto a sus funciones y responsabilidades, para el despliegue y la realización de las estrategias propuestas de gestión del conocimiento. Así mismo, con la especificidad de articular la formación en investigación de los estudiantes y la investigación científico-tecnológica de profesores y semilleros de las diferentes áreas formativas, como la humanística, la básica y la profesional, a través de los temas de investigación, la docencia, el grupo y sus líneas de investigación, los equipos de investigadores, los semilleros y los proyectos de investigación. De esta manera, el modelo de gestión educativa propuesto impacta transversalmente a toda la Facultad a través de la formación profesional y la generación de conocimientos e innovación educativa y de las ciencias militares.

La articulación y conexión entre la investigación científico-tecnológica y la formación en investigación se expresa en la figura 9 en dos direcciones: por una parte, la que va de los contenidos fundamentales del currículo hacia las líneas de investigación, los temas fundamentales que no solo definen y conforman los proyectos de investigación científica, sino además en los que se insertan los trabajos de grado de los estudiantes y los semilleros de investigación. Por otra parte, la línea que va en dirección contraria conduce a una permanente retroalimentación desde la investigación en educación y las ciencias militares. Precisamente en este proceso se manifiesta la flexibilidad a través de la actualización de los contenidos del currículo de formación profesional y se desarrolla un círculo permanente de generación y aplicación de nuevos conocimientos a la formación. En su conjunto, estas dos orientaciones permiten el mejoramiento continuo del programa y este, a su vez, permite elevar el nivel científico y tecnológico para determinar los problemas de investigación.



Figura 9. Articulaciones de la investigación científico-tecnológica y la formación en investigación según el Proyecto Educativo del Programa Profesional en Ciencias Militares
Fuente: elaborado por los autores.

A continuación se muestra un organigrama de la estructura que se requiere y propone para que la cultura investigativa avance en la Facultad de Ciencias Militares y se implemente una adecuada gestión educativa para la investigación (figura 10).

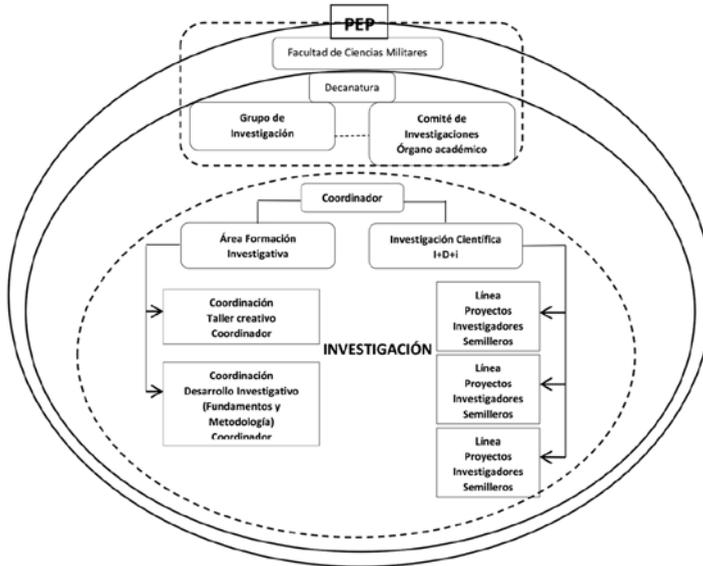


Figura 10. Propuesta de estructura para la gestión de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares

Fuente: elaborado por los autores.

La estructura académica integra la investigación científico-tecnológica y la formación en investigación de los estudiantes de la Esmic. Además, tiene como órganos colegiados de comunidad académica al Comité de Investigaciones, que se encarga de las políticas y estrategias, los planes de desarrollo y el mejoramiento de la investigación. Unas de estas actividades se transfieren de la Dirección de Investigaciones de la Esmic a la Facultad y otras son propias del desarrollo de la Facultad. Este Comité está presidido por el decano y lo integran el vicedecano, los jefes de departamentos, la coordinación de investigación y un representante de los estudiantes semilleros.

Asimismo, se vincula el Grupo de Investigación en Ciencias Militares a través de sus líneas de investigación y los proyectos en el campo de las ciencias militares, pedagógicas, entre otras. La Coordinación de Investigación, por su parte, tiene la función y responsabilidad de establecer los vínculos con la Dirección de Investigaciones de la Esmic y con otras facultades, así como hacer las articulaciones necesarias entre la investigación científico-tecnológica y los procesos de formación

investigativa de los estudiantes, que constituye parte curricular de la Facultad. Este objetivo debe cumplirlo a través de los saberes Taller Creativo, Fundamentos del Conocimiento, Metodología de Investigación; el seminario de Investigación y Sociedad; los semilleros de investigación, y con los grupos, líneas y proyectos de investigación. Para esto también se apoya en las coordinaciones de saberes y en los jefes de proyectos de investigación, de manera que se constituye un equipo de trabajo responsable de desarrollar la cultura investigativa de la Facultad.

Con el propósito de clarificar lo mejor posible este punto, en la figura 11 se representa de otra forma los actores institucionales de la estructura propuesta y sus resultados.

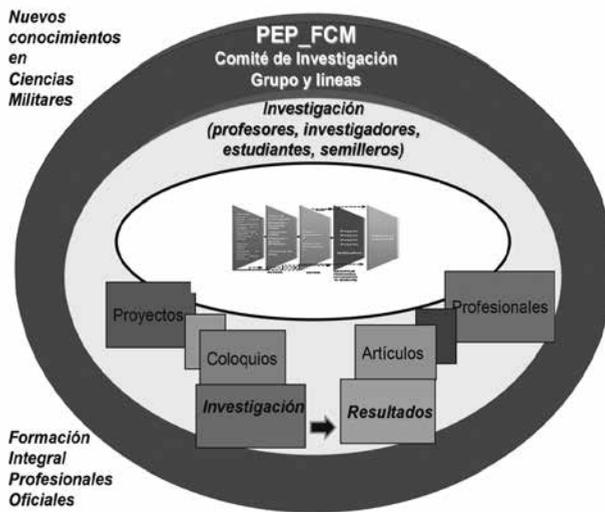


Figura 11. Representación de la estructura propuesta desde los actores y los resultados
Fuente: elaborado por los autores.

Hasta aquí se ha fundamentado un modelo para la gestión de la investigación que se basa en la gestión del conocimiento y cuyo propósito es desarrollar la cultura investigativa en la Facultad de Ciencias Militares de la Esmic. Con este modelo se hace frente a la necesidad de que el profesional en ciencias militares tenga un pensamiento y un futuro ejercicio profesional más creativo, prospectivo, científico, ético y fundamentado en los Derechos Humanos, rasgos que constituyen al militar del mundo actual.

En consecuencia, se propone un modelo de gestión educativa basado en el conocimiento para que se desarrolle una educación científico-tecnológica, que

vincule a las ciencias militares y la profesión militar con la realidad de la sociedad colombiana que defiende, así como con los avances científicos y tecnológicos del mundo actual. Asimismo, cabe destacar que el modelo propuesto ha sido pensado desde la práctica educativa, científica y de gestión en el área de investigación de la Facultad, es decir, desde la propia decanatura y coordinación, sus órganos académicos, el grupo de investigación, el comité de investigación y desde la experiencia cotidiana de profesores y semilleros, experiencia que se ha concretado a través de la investigación educativa en el campo de la investigación para la formación de los estudiantes. Es decir, el modelo ha sido pensado desde los logros obtenidos y las limitaciones aún existentes para desarrollar la cultura científico-tecnológica, que no solo depende de la voluntad institucional, sino de la cultura científico-tecnológica e investigativa de directivos, profesores y estudiantes.

Con esta propuesta se busca contribuir a alcanzar la calidad educativa que exige una institución de educación superior y, en particular, la formación de oficiales del Ejército Nacional de Colombia, con sólidas competencias profesionales, humanas y sociales, fundamentadas en principios y valores institucionales, acordes con la necesidad social contemporánea y del país (Esmic, 2018). Precisamente, el futuro oficial desarrolla estos rasgos desde la formación y por tanto debe poseer conocimientos científicos y tecnológicos en su campo profesional, es decir, se caracteriza por un modo de pensar y actuar como profesional militar que tiene como eje transversal la investigación.

Finalmente, para concluir el capítulo cabe resaltar que esta propuesta está siendo aplicada paulatinamente y que debe ser objeto de seguimiento e investigación de la evaluación de la gestión educativa, de tal manera que la institución pueda hacer los ajustes necesarios para su perfeccionamiento.

Referencias

- Aktouf, O. (2009). *La administración: entre tradición y renovación*. Cali: Universidad del Valle.
- Apel, K.-O. (2007). *La globalización y una ética de la responsabilidad*. Buenos Aires: Prometeo.
- Aubert, N. & De Gauléjac, V. (2006). *El coste de la excelencia. ¿Del caos a la lógica o de la lógica al caos?* Paidós.
- Ballina, F. (2000). *Teoría de la administración, un enfoque alternativo*. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Benno, S. (s. f.). *Nuevas tendencias en la gestión educativa: democracia y calidad* [documento en línea]. Recuperado de http://www.educando.edu.do/files/4313/4643/1519/NUEVAS_TENDENCIAS_EN_LA_GESTIN_EDUCATIVA.pdf
- Blakemore, S. & Fritz, U. (2011). *Cómo aprende el cerebro. Las claves para la Educación*. Barcelona: Ariel.

- De Souza Silva, Cheaz, J., Santamaría, J., Mato, M. A. & León, A. (2002). Imágenes, visiones y modelos de referencia para el cambio institucional. El poder de las metáforas en la dimensión gerencial (Anexo 3). En Autores, *La dimensión de estrategia en la construcción de la sostenibilidad institucional* (p. 163). San José, Costa Rica: Proyecto ISNAR “Nuevo Paradigma”. Recuperado de <https://conexionsurmza.files.wordpress.com/2012/08/la-dimensic3b3n-de-estrategia-en-la-construccion.pdf>
- De Zubiría, J. (2006). Hacia una pedagogía dialogante. En Autor, *Modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante* (193-240). Bogotá, D. C.: Magisterio.
- Dubrin, J. A. (2008). *Fundamentos de administración* (5ta ed.). México, D. F.: Thomson Learning.
- Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic]. (2012). Acuerdo 070 del 5 de octubre.
- Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic]. (2017). Acuerdo 001 del 12 de febrero.
- Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” [Esmic]. (2018). Documento Proyecto Educativo Programa Profesionales en Ciencias Militares, Facultad Ciencias Militares (PEP) ESMIC, Facultad de Ciencias Militares, enero de 2018.
- George, C. S. & Álvarez, L. (2005). *Historia del pensamiento administrativo*. México: Pearson Educación.
- Goleman, D. (2011). *La inteligencia emocional*. México, D. F.: Zeta.
- Larraín, T. (2010). Hacia una gestión autónoma centrada en lo educativo [en línea]. Chile: Ministerio de Educación Nacional de Chile.
- Martínez, C. E. (1995). Del concepto de productividad en el *management* al concepto de eficacia en el *management* contemporáneo. *Innovar*, 6, 66-79. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/19135/20081>
- Ministerio de Defensa Nacional de Colombia. (2007). *Plan Estratégico del Sistema Educativo 2007-2019*. Bogotá, D. C.: Ministerio de Defensa Nacional. Recuperado de https://www.mindefensa.gov.co/irj/go/km/docs/Mindefensa/Documentos/descargas/estrategia_planeacion/desa_capital/Pagina/PESE_FINAL.pdf
- Mitcham, C. (1990). En busca de una nueva relación entre ciencia, tecnología y sociedad. En Manuel Medina y José Sanmartín (Eds.). *Ciencia, tecnología y sociedad*. Barcelona: Anthropos.
- Mosterín, J. (1993). *Filosofía de la cultura*. Madrid: Alianza.
- Münch, L. (2005). *Administración y estilos de gestión. La clave de la competitividad*. México D. F.: Trillas.
- Muñoz, E. (2008). Dinámica y dimensiones de la ética en la investigación científica y técnica. *Arbor*, 184 (730), 197-206. doi:<http://dx.doi.org/10.3989/arbor.2008.i730.172>
- Ninakata, A. (2009). Gestión del conocimiento en educación y transformación de la escuela: Notas para un campo en construcción. *Sinéctica* (32), 17-19.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating company. How japanese companies create the dynamics of innovations*. Nueva York: Oxford University.
- Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.

- Pacey, A. (1983). *La cultura de la tecnología*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Polanyi, M. (1969). *The tacit dimension*. Londres: Routledge.
- Pozner, P. (1995). *El directivo como gestor de aprendizajes*. Buenos Aires: Aique.
- Pozner, P. (2000). *Gestión educativa estratégica*. Buenos Aires: IPE.
- Quintanilla, M. A. (2005). *Tecnología: un enfoque filosófico*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Ramírez, C. (2005). *Fundamentos de administración*. Bogotá: D. C.: ECOE.
- Romero, R. (1988). *Séptimo Encuentro Nacional de Administradores de Empresas*. Bogotá, D. F.: Universidad Nacional de Colombia.
- Rost, J. (1991). *Leadership for the Twenty-First Century*. Westport, Connecticut: Praeger.
- Sánchez, P. & Logreira, E. (2001). *Gerencia y cultura educacional: reto para directivos y docentes*. Editorial Antillas.
- Schaeffer, J.-M. (2009). *El fin de la excepcionalidad humana*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Sebastián, J. (2010). La cultura de la cooperación en la I+D+I [documento en línea]. Recuperado de <http://www.oei.es/salactsi/sebastian1.htm>
- Senge, P. (2005). *La quinta disciplina. El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Buenos Aires: Gránica.
- Shriberg, A., Shriberg, D. & Lloyd, C. (2005). *El liderazgo práctico. Principios y aplicaciones*. Ed. Continental, México, D.F.
- Valhondo, D. (2003). *Gestión del conocimiento. Del mito a la realidad*. Madrid: Díaz de Santos.

Obras consultadas

- Álvarez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Arana, M. (2002). La educación en valores en la formación profesional. En Félix Varela (Ed.), *Ética y Sociedad* (t. 2). La Habana.
- Bisquerra, R. (2000). *Educación emocional y bienestar*. Barcelona: Praxis.
- Campos, L. (1975). *Códigos para una antropología de la liberación*. Bogotá: Paulinas.
- Camacho, C., Muñoz, A. & Rendón, M. (2008). Gestión del conocimiento y promoción de aprendizaje. Propuesta de un diseño didáctico. *Revista Actualidades Pedagógicas*, 52, 25-37. <https://doi.org/10.19052/ap.1325>
- Contreras, O. (1998). *Didáctica de la educación física. Un enfoque constructivista*. España: INDE Publicaciones.
- Domínguez, G. (2001). La sociedad del conocimiento y las organizaciones educativas como generadoras de conocimiento: el nuevo “continuum” cultural y sus repercusiones en las dimensiones de una organización. *Revista Complutense de Educación*, 12 (2), 485-528. Recuperado de <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED0101220485A.PDF>
- Goleman, D., Boyatzis, R. & Mckee, A. (2002). *El líder resonante crea más*. Barcelona.: Debolsillo.

- Bustamante Zamudio, G. (2004). La educación, ¿un asunto de medios? *Revista Colombiana de Educación*, 46. <http://dx.doi.org/10.17227/01203916.5503>
- Bolívar, A. (2000). *Los centros educativos como organizaciones que aprenden: promesas y realidades*. Madrid: La Muralla.
- Jurado, S., Leal Ramírez, N. A., Leguizamón Parra, I. J. & Sánchez, J. L. (2011). La gestión educativa y su relación con la pedagogía en la cultura institucional. *Revista Logos Ciencia y Tecnología*, 2 (2), 220-235.
- González Ariza, A. L., Castro, J. P. & Roncallo, M. (2004). Diagnóstico de la gestión del conocimiento en una empresa grande de Barranquilla (Colombia). *Ingeniería y Desarrollo*, 16, 70-103. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85216006>
- Merani, A. (1977). *Naturaleza humana y educación*. México, D.F.: Grijalbo.
- Mitcham, C. (1989) ¿Qué es la filosofía de la tecnología? Barcelona: Anthropos.
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. París: Unesco. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001177/117740so.pdf>
- Nagles, G. (2007). La gestión del conocimiento como fuente de innovación. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 61, 77-87.
- O'Donell, K. (2006). *Valores humanos en la empresa*. España: Lid.
- Rojas, J. M. (2008). *Gestión educativa en la sociedad del conocimiento*. Bogotá, D. C.: Magisterio.
- Snow, C. P. (1977). *Las dos culturas y un segundo enfoque*. Madrid: Alianza.
- Tintoré, M. (2010). *Las universidades como organizaciones que aprenden* (Tesis doctoral). Universidad de Cataluña. Recuperado http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UIC/AVAILABLE/TDX-0303110-34548//Tesis_Mireia_Tintor%E9.pdf
- Torres, T. (2003). ¿La mejor estrategia docente? La gestión del conocimiento. *Revista Educar*, 32, 9-24.

Evaluación de la cultura de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares desde el modelo y sistema de gestión de la investigación

Edna Jackeline Latorre Rojas

“La ciencia es más que un simple conjunto de conocimientos: es una manera de pensar”
Carl Sagan

Introducción

La preocupación de las instituciones por gestionar la investigación y su cultura se asocia con la necesidad de ofrecer una educación científico-tecnológica —denominada también “alfabetización de la ciencia y la tecnología”—, la cual implica formar profesionales creativos y motivados por el nuevo conocimiento. Por esta razón, se considera que incentivar, promover, motivar y estimular la investigación es parte fundamental de la educación que exigen las organizaciones en la actualidad, propósito que se logra a través de sistemas de gestión de la ciencia y la tecnología que no solo estén referidos al contexto social y empresarial, sino también a los diferentes colectivos.

Además, la gestión de la investigación permite a las universidades comprender y afrontar los problemas que tienen en la formación investigativa, ya que propicia el desarrollo de una cultura de la investigación relacionada con la sociedad. Esta cultura es el resultado de un proceso de conocimiento con significado individual,

institucional y social, a partir de la vida cotidiana, profesional y científica, de modo que no se forma por decreto, sino a través de procesos pedagógicos y de gestión educativa, fundamentados en las nuevas tendencias críticas y humanistas de la administración apropiadas a las instituciones educativas (Arana, 2016).

La cultura investigativa o cultura científica no solo depende de los aprendizajes de conocimientos científicos, sino también de la organización de los procesos de aprendizaje individual y grupal, así como de la gestión que los propicia y apoya. Precisamente es este aspecto de la organización social, educativa y de la gestión en el que es preciso ahondar para comprender la cultura que se quiere fomentar —más allá de los sistemas de conocimientos— como resultado de la actividad investigativa. Es decir, la cultura de la investigación también debe construirse desde el desarrollo de las capacidades de cogestión o gestión cooperada y participativa (Arana, 2016): la cogestión, como posibilidad de crear ambientes de encuentro, participación, realización personal y reconocimiento de unos en otros, mientras que la gestión debe aplicar los avances actuales de las ciencias cognitivas, basadas en las neurociencias para dirimir y armonizar desde la educación los conflictos internos en el ser humano y sus expresiones externas entre los seres humanos (Arana, 2016). Estos son los elementos a partir de los cuales se construye y desarrolla en la Facultad de Ciencias Militares el Sistema de Gestión del Conocimiento, compuesto por el modelo de gestión y la metodología de evaluación¹.

En este contexto, el grupo de investigación de la Facultad de Ciencias Militares (Arana, 2016) propuso e implementó una metodología para evaluar el desarrollo y los alcances de la cultura de la investigación que ha promovido el modelo de gestión a través de sus estrategias y proyectos. Esta metodología consiste en una matriz de evaluación que define los métodos y las técnicas, tanto cuantitativas como cualitativas, así como las categorías e indicadores de la cultura de la investigación (figura 1).

1 El Modelo de Gestión y la Metodología de Evaluación surgen como resultado de proyectos de investigación de la Facultad de Ciencias Militares. Los resultados de estos dos proyectos se pueden apreciar en dos publicaciones en las que los autores muestran la fundamentación de un modelo de gestión para la cultura de la investigación, su curso y su propuesta de evaluación. Este trabajo cuenta con la participación de investigadores de la Facultad y un grupo de semilleros de investigación adscritos.

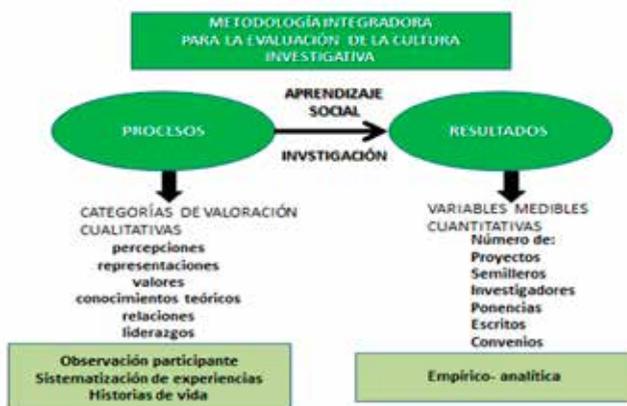


Figura 1. Síntesis de la metodología integradora de evaluación de la cultura de la investigación
 Fuente: Arana (2016).

En consecuencia, este capítulo sintetiza los alcances de la cultura de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares que se han logrado a través de la gestión del conocimiento y la investigación educativa. Específicamente, el documento hace un análisis reflexivo de los procesos de evaluación, educación y gestión de la cultura de la investigación en la Facultad.

Cabe agregar que este estudio surge como un esfuerzo por hacer seguimiento y mejorar los procesos de investigación de la Facultad. Por lo tanto, espera propiciar espacios de reflexión sobre la evaluación continua de la calidad en la Escuela Militar de Cadetes “José María Córdova” (Esmic), con el fin de fortalecer la formación integral y la educación científico-tecnológica e investigativa (CTI) en la universidad desde la formación por competencias investigativas en los futuros profesionales.

Sobre el problema de investigación y su metodología de estudio

La propuesta de evaluación de la cultura de la investigación se basa en una metodología que integra dos perspectivas: por una parte, el análisis de los resultados y, por otra, el seguimiento a los procesos de educación y aprendizaje de la investigación. Estos dos aspectos se integran a través de la categoría de *aprendizaje social*, la cual interrelaciona las categorías y las variables que surgieron como producto de la valoración realizada a los directivos, investigadores, docentes investigadores y estudiantes semilleros de la Facultad.

En este sentido, el modelo de evaluación permite visibilizar, entrever y analizar el carácter esencialmente social, cultural y pedagógico de la práctica investigativa, ya que la relaciona con formas de ser, sentir, pensar y actuar. Este enfoque particular de la investigación es posible gracias a una comprensión de la ciencia y la tecnología que se distancia de la imagen tradicional que se tiene de estas, y que, en lugar de ello, adopta el enfoque social, integrador y valorativo de los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad, corriente que, precisamente, fundamenta el modelo de gestión de la cultura de la investigación y su consolidación.

Es necesario tener en cuenta que el estudio de la cultura de la investigación debe incorporarse en los procesos de evaluación educativa, específicamente en lo que tiene que ver con la calidad y mejoramiento del sistema educativo. Por ende, la investigación en educación tiene que comprender la evaluación en sentido amplio, es decir, otorgar un papel relevante dentro del modelo a las necesarias conexiones entre los procesos, los conocimientos científicos y tecnológicos, el ejercicio profesional y la sociedad, la investigación y la educación, la dimensión normativa y los valores. En consecuencia, el enfoque que se asume para evaluar la cultura de la investigación y de su gestión, en sentido amplio, abarca también aquellos aspectos que requieren de la valoración, y no de la evaluación en sentido estrecho como evidencia y medición concreta. Este modo de pensar la evaluación implica necesariamente que la valoración se integre como la forma en que se evalúan aquellos aspectos internos a las personas, los equipos y los grupos que constituyen la cultura, como son: las percepciones, las representaciones, las opiniones, las emociones, la participación, los criterios, las concepciones, las relaciones, entre otros (Arana, 2016).

Por consiguiente, el problema de investigación del que da cuenta este capítulo es el siguiente: ¿Qué avances se han alcanzado en la cultura de la investigación en la gestión de la investigación de la Facultad de Ciencias Militares en el periodo del 2014 al 2015, con la implementación del sistema de gestión de la investigación y sus estrategias? Por su parte, el objetivo general del estudio es valorar los avances de la cultura de la investigación que ha tenido la Facultad de Ciencias Militares durante el periodo 2014-2015 con la aplicación del Sistema de Gestión de la Investigación y sus estrategias, una de las cuales consiste en el diseño y aplicación de la autoevaluación, que sirve como insumo para este análisis.

En cuanto a la metodología, se trata de una investigación mixta, de carácter descriptivo, con un diseño de estudio de caso (único) que busca comprender las dinámicas particulares del Sistema de Gestión de la Investigación en la Facultad de Ciencias Militares. Con este propósito, el proyecto combinó diferentes formas

de recolección de evidencias e información, tanto cualitativas como cuantitativas, con el fin de describir, explicar y generar teorías en torno a las categorías de análisis: cultura investigativa y gestión de la investigación. Específicamente, entre los métodos y las técnicas de evaluación que se utilizaron se deben destacar los siguientes: observación directa participante, diario de actividades, historias de vidas, entrevistas, encuestas por cuestionario, métodos prospectivos de expertos, métodos de evaluación de desempeño, triple diagnóstico participativo, análisis documentales, investigación acción y análisis estadísticos.

El proceso de evaluación se realizó en tres fases: implementación, valoración y resultados (figura 2), en las cuales se observaron los indicadores de la cultura investigativa, la técnica que se usa para su valoración y el componente dentro del macroproyecto de investigación de la Facultad de Ciencias Militares que se evalúa.



Figura 2. Esquema del proceso de evaluación de la cultura investigativa en la Facultad de Ciencias Militares
 Fuente: elaborado por la autora.

Acercamiento a la concepción de la evaluación en la educación

En la educación, la evaluación se entiende como un proceso que conlleva gran responsabilidad para quien se encarga de hacerla, pues en este contexto el “producto” evaluado son personas: “En el campo de la educación, las decisiones usualmente involucran y comprometen a personas. De ahí que tengan que ser tomadas con la máxima responsabilidad” (Constenla, 2007).

Por tanto, la evaluación implica un proceso de mejora que tiene como eje fundamental a la persona, entendida como cualquier actor del proceso educativo que está infaliblemente conectado con la formación y el aprendizaje gracias a un conjunto de procesos que constituyen la acción educativa dentro de una institución. De tal manera que, como lo plantea Toro (1992; citado en Constenla, 2007), “la misión de la evaluación en educación es ayudar a las personas a aprender más y mejor” (p. 18). Precisamente, la palabra *evaluar* proviene del francés *évaluer*, que hace referencia a la ‘acción de valoración, apreciación, señalamiento, cálculo o estimación de algo’. En consecuencia, la evaluación debe integrar distintas formas de ponderar, cualitativa o cuantitativamente, el hecho educativo con la finalidad de tomar una decisión frente a algún aspecto.

No obstante, también se debe tener en cuenta que las diferentes dimensiones de la evaluación en las instituciones educativas determinan finalmente no solo la calidad, la factibilidad, la pertinencia y la cantidad de los proyectos, sino también los nuevos conocimientos y las diferentes maneras de presentación, así como las actitudes, las percepciones y las representaciones sobre la educación (Lattuada, 2014). Es decir, estos procesos se relacionan con diversas maneras de hacer la evaluación y de determinar una metodología, según los propósitos evaluativos, para llegar a la formulación efectiva de resultados en la formación. Por lo tanto, las diferentes concepciones de la evaluación se encuentran frecuentemente relacionadas con el enfoque que se tenga de la educación y el modelo pedagógico que lo concrete. Precisamente, hay dos enfoques educativos que determinan totalmente el proceso de evaluación educativa: por un lado, el enfoque tradicional y, por el otro, el actual (tabla 1).

Tabla 1. Enfoques de modelos pedagógicos

Enfoque tradicional	Enfoque actual
Todos los alumnos aprenden de la misma manera, de modo que la enseñanza y la evaluación se pueden estandarizar.	No existen alumnos estándar. Cada uno es único y, por lo tanto, la enseñanza y la evaluación debe ser individualizada y variada.
La mejor forma de evaluar el progreso de los alumnos es mediante pruebas de papel y lápiz.	Variados procedimientos que incluyen, entre otros, la observación, proyectos y trabajos de los alumnos, las carpetas que los alumnos crean y mantienen, pruebas de papel y lápiz, muestran un cuadro más global del progreso del alumno.
La evaluación está separada del currículo y de la enseñanza; esto es, hay tiempos, lugares y métodos especiales para ella.	Los límites entre currículo y evaluación se confunden; la evaluación ocurre en y a través del currículo y en la práctica diaria.

Continúa tabla

Enfoque tradicional	Enfoque actual
Existe un cuerpo de conocimientos bien definido que los alumnos deben dominar en la escuela y que deben ser capaces de demostrar o reproducir en una prueba.	El fin principal de la educación es formar personas capaces de aprender durante toda su vida y la evaluación contribuye a ello.
Al diseñar un procedimiento evaluativo, la eficiencia (su facilidad de corrección, de cualificación, de aplicación) es la consideración más importante.	Al diseñar un procedimiento evaluativo, importan principalmente los beneficios que este puede tener para el aprendizaje de alumno, esto es, su validez consecuencial.
Tanto la enseñanza como el aprendizaje deben centrarse en los contenidos curriculares y en la adquisición de información.	La enseñanza y el aprendizaje deben centrarse en el proceso de aprendizaje, el desarrollo de habilidades de pensamiento y en la comprensión de las relaciones dinámicas entre los contenidos curriculares y la vida real.
Una enseñanza exitosa prepara al alumno para rendir bien en pruebas diseñadas para medir sus conocimientos en distintas materias.	Una enseñanza exitosa prepara al alumno para vivir efectivamente durante toda su vida; por lo tanto se centra en enseñar para transferir el aprendizaje más allá del aula hacia la vida diaria.

Fuente: Constenla (2007).

Asimismo, para Díaz (2003), un modelo pedagógico tradicional de tipo agredado surge como consecuencia de una cultura escolar rígida que no solo concibe la eficacia a través de resultados medibles, sino que además se caracteriza por enfoques de gestión y pedagógicos tradicionales y poco dinámicos, en donde prima la transmisión de conocimientos y que se basan en relaciones de imposición y de poder, lo cual es contradictorio con las necesidades de la sociedad del conocimiento, cuyos rasgos principales son la flexibilidad, el aprendizaje conjunto, entre otros.

Es importante entender que la evaluación adquiere un carácter formal en el modelo pedagógico tradicional, es decir, se centra principalmente en el resultado —que muchas veces es cuantitativo—, de manera que los aspectos formativos no se tienen en cuenta, entre otras razones porque se realiza solo al final de ciertos periodos y se limita a la obtención de una calificación dentro de cualquier aspecto de lo educativo (estudiantes, docentes, directivos, expertos, y procesos).

En contraste, un modelo pedagógico actual integrado

representa una transformación del principio que regula la distribución del poder entre la escuela y la comunidad, permitiendo la participación de los agentes que la conforman, en el que las relaciones sociales generan disposiciones, experiencias y actitudes críticas en y hacia la comunidad; así los problemas, sus causas e implicaciones son explorados en términos sociales económicos y culturales. (Arana, 2016)

Consecuentemente, la evaluación que plantean los modelos pedagógicos integrados mezcla los aspectos cualitativos y cuantitativos, las dimensiones objetiva y subjetiva, los procesos y los resultados que realizan los protagonistas de la vida institucional y que tienen implicaciones en la diversidad metodológica y en el análisis dinámico y complejo de los elementos y categorías implícitas en la comprensión e interpretación de la evaluación (Ortiz, Reales & Rubio, 2014). En este enfoque, por ende, la evaluación tiene en cuenta los diversos aspectos educativos que hacen de la formación una práctica integral, de manera que los procesos (dimensión cualitativa) se valoran a partir de los resultados (cuantitativa) en un esfuerzo por contribuir a la mejora institucional.

La calidad y el mejoramiento como fundamentos de la evaluación educativa

En las organizaciones educativas, la polémica sobre la evaluación se relaciona con la calidad educativa. Esta es entendida por unos a través de los procesos de acreditación, como resultados y evidencias contrastables y medibles, en tanto que para otros significa el mejoramiento como un proceso que no solo destaca los resultados, sino también los avances internos de los sujetos participantes, en cuanto a sus relaciones, desarrollos, reconocimientos, entre otros aspectos de corte cualitativos y sociales, perspectiva que se puede asociar con la autoevaluación.

En este sentido, cabe destacar lo que plantea sobre este tema Días (2008):

Unos conciben la calidad según criterios que pretenden ser objetivos, neutros y universales, valorando más el rigor científico y los aspectos cuantitativos y medibles que permiten rankings. Otros, sin negar la importancia de algunos de estos aspectos, consideran que la calidad demanda contextualizar y dar relevancia a las realidades políticas y sociales de las instituciones de educación superior en los sistemas educativos, es ver la calidad educativa por dimensiones cualitativas, como actitudes éticas y valores cívicos.

Con el mismo posicionamiento, Trindade (2008) señala que existen dos tendencias en la comprensión de la evaluación de la calidad en la educación superior: una está encaminada a asegurar la calidad mediante modelos establecidos que buscan la acreditación y los rankings nacionales e internacionales, en un mejoramiento competitivo y no en sí mismo; otra tendencia tiene un carácter educativo, pedagógico, cultural, de cambio desde adentro para el mejoramiento. La primera se realiza con miras a lograr la acreditación de una institución o programa, para lo cual

se ajusta a los criterios y estándares establecidos por la agencia u organismo acreditador sin pensar en la diferencia desde las experiencias, las racionalidades propias, particularidades y singularidades institucionales de los colectivos. La segunda, en contraste, es una comprensión de corte más interpretativo, de proceso, de desarrollo paulatino que integra los contextos. La evaluación en este último sentido está íntimamente ligada a la responsabilidad social de las instituciones de educación superior, sean públicas o privadas.

Tanto la primera como la segunda perspectiva de calidad educativa son limitadas en cuanto a su conexión con la evaluación y expresan un antagonismo entre la evaluación cuantitativa y cualitativa, entre los procesos y los resultados, entre lo objetivo y subjetivo. Esta forma de pensar la calidad de la educación no tiene en consideración a las personas que integran las organizaciones evaluadas, su cultura ni los aprendizajes que tiene cada individuo, los colectivos y la organización. Por lo tanto, solo una tercera posición que integre los procesos y los resultados como objetivos de evaluación permite establecer una metodología para evaluar la calidad de la educación.

A partir de esta reflexión sobre la calidad de la educación se puede afirmar que la evaluación, independientemente del objeto o sujeto a evaluar, no debe tener un carácter universal, sino que debe depender fundamentalmente de las particularidades y especificidades del objeto-sujeto de evaluación, así como de las comprensiones y posiciones de aquellos que la ejecutan, y no de los instrumentos y métodos que se utilicen. Por el contrario, desde esta perspectiva, estos son determinados por diversos aspectos del contexto educativo, de manera que se deben definir teniendo en cuenta los diferentes proyectos culturales, bien sea la formación de profesionales, los desarrollos de nuevos conocimientos, la solución de problemas sociales o desde las profesiones y los colectivos específicos.

Asimismo, con el propósito de establecer las garantías educativas para los estudiantes y los profesores, se incorporó el concepto de *calidad*, que constituye el origen de muchas de las políticas educativas, asumidas como procesos de mejoramiento. En palabras de Vélez & Jaramillo (2013), la *calidad educativa* es

entendida como “eficacia”, una educación de calidad es la que logra que los estudiantes aprendan lo que deben aprender, es decir, lo que está determinado en los planes curriculares y, en el caso de Colombia, en los estándares de competencias establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). También se incluye el concepto de “relevancia” desde lo individual a los social que tienen los aprendizajes y, por último, el concepto de calidad educativa está relacionado con los procesos y medios que el sistema brinda a los alumnos para el desarrollo de la experiencia educativa. (p. 84)

Esta visión sobre la calidad educativa enfatiza los resultados del proceso de aprendizaje después de la acción educativa, es decir, presta más atención a los indicadores en términos de competencias —que en algún sentido son mínimos alcanzables por el estudiante para ajustarse a los requerimientos del mercado laboral y que probablemente le permitirán un desempeño óptimo profesional—, que a un proceso que se centre en la formación del futuro profesional. Desde esta perspectiva, entonces, la calidad en la educación adquiere una connotación instrumental, en la cual el proceso de formación se centra en la aplicación curricular de planes de estudio e incluso de formación profesoral que garantice un producto “profesional” ajustado a la demanda social. En consecuencia, este tratamiento instrumental del proceso educativo difícilmente propende por una formación universitaria para el pensamiento crítico, la investigación, la estética y el conocimiento como contemplación, ya que circunscribe los procesos de formación a la utilidad (Vélez & Jaramillo, 2013).

En el caso específico de Colombia, otra perspectiva importante de análisis es la Ley 30 de 1992, según la cual para asegurar la calidad de la educación son necesarias la información, la evaluación, la acreditación, el mejoramiento, la vigilancia y la inspección. En este sentido, la calidad se eleva a nivel de sistema y se le da el nombre de Sistema de Calidad de la Educación Superior, que será controlado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y la Comisión Nacional Intersectorial de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (Conaes) (Miñana, 2011). Específicamente, en el Capítulo I de la Ley General de Educación, en el apartado de los “Principios y fines”, se afirma respecto a la calidad educativa: “El Estado, de conformidad con la Constitución Política de Colombia y la Ley 30, vela por la calidad y continuidad del servicio educativo [...], el Sistema de Educación Superior se fundamenta en la evaluación el mejoramiento continuo en el marco de la autonomía universitaria y el sistema de calidad”². Resulta evidente, entonces, que la excelencia académica, como la búsqueda de los altos niveles de calidad, es el principio que fundamenta el Sistema de Educación Superior.

Sin embargo, de manera general se puede afirmar que la calidad, la evaluación y la gestión de la educación se han orientado desde enfoques estrechos y limitados, “de visión de túnel”, al decir de Pacey (1990), sin reflexión de los contextos en que se desarrollan ni sobre su incidencia en los procesos educativos y pedagógicos que caracterizan a las organizaciones, equipos y a las personas, ya sea en los procesos de

2 Ley 30 de 1992 General de Educación.

aprendizajes o de investigación (p. 14). Es así que cuando se habla de evaluación, que es un proceso, la principal evocación

es el examen, desde sus diferentes interpretaciones y formas, como acción puntual y aislada. [...] Se confunden así la parte y el todo, el instrumento con el objeto de conocimiento, lo anecdótico con lo sustantivo, lo enseñado con lo aprendido, lo medido con lo evaluado, lo que más puntúa con lo que más vale, hasta convertirse en *leitmotiv* del proceso educativo. (Álvarez, 2010)

Por tanto, la evaluación se identifica con instrumentos, metodologías, indicadores y técnicas de medición de resultados. Sin duda alguna, esta perspectiva es hasta la actualidad expresión de un paradigma técnico e instrumental, que considera la operatividad, el control y la medición como los únicos puntos de reflexión e inflexión sobre la educación, cuyos principios de validez y confiabilidad han supeditado los procesos de formación y valoración de los sujetos —y los aprendizajes sociales— a resultados medibles en pruebas estandarizadas con fines de clasificación, direccionamiento y exclusión.

En consecuencia, los esfuerzos para garantizar la calidad deben orientar las políticas educativas a equilibrar la balanza de resultados y procesos dentro de la formación profesional, así como incorporar aspectos de valor dentro de la sociedad de conocimiento. Asimismo, la concepción de la evaluación desde las competencias investigativas debe apuntar a la formación y el aprendizaje significativos, los cuales tienen dos funciones principales: por un lado, una sumativa como evaluación de competencias y, por otro, una formativa como evaluación para el desarrollo de competencias (Yániz & Villardón, 2010). Este enfoque permite una evaluación auténtica en la que “el alumno actúe eficazmente con el conocimiento adquirido, en un amplio rango de tareas significativas para el desarrollo de competencias que permitan ensayar la realidad compleja de la vida social y profesional” (Leyva, 2010).

Se trata, entonces, de un proceso evaluativo que emplea una metodología integrada, en la cual se toman en cuenta factores formativos y sumativos que favorecen el aprendizaje continuo del estudiante frente a su formación investigativa.

La investigación como componente social del conocimiento

La investigación permite fundamentar una cultura que contribuye, como una eficaz herramienta, a generar estrategias didácticas e instruccionales que estimulan, promueven, desarrollan y reafirman la educación y la formación en valores. Con

este propósito, se definen unos principios básicos que deben iluminar el marco didáctico del educador para que profundice, comprenda y asimile la didáctica, con lo cual se promueve el conocimiento de los valores y la formación de virtudes. No obstante, se entiende que el maestro debe configurar la didáctica con base en una metodología propia, mediante técnicas de análisis, lógica, reflexión y valoración juiciosa y crítica, así como con herramientas hermenéuticas.

Asimismo, la investigación estimula el pensamiento crítico y la creatividad de los docentes y los alumnos. A través de ella se vitaliza el aprendizaje y se combate la memorización, que tanto ha contribuido a formar profesionales pasivos, poco amantes de la innovación, con escasa curiosidad e iniciativa personal (Mayz & Pérez, 2014). En este sentido, la investigación es crucial para la profesión docente porque proporciona al maestro mayor espacio y profundidad de conocimientos, ya que debe estar lo suficientemente informado como para hacer comprender a sus alumnos el papel que desempeñan los estudios en relación con el progreso científico, incentivarlos desde su primer acercamiento a la investigación y cultivar en ellos esa necesidad. Por lo tanto, la cultura de la investigación no solo le ayuda a mejorar los métodos de resolución de problemas educacionales, sino además a crecer como persona y profesional.

Estas características de la investigación permiten analizarla desde dos perspectivas: como un proceso académico con un recurso pedagógico y un estudiante que aprende, por un lado, y como un proceso investigativo que produce resultados (productos) y nuevo conocimiento, por otro. Con esta integración de las actividades académicas e investigativas se obtiene un profesor investigador activo y un estudiante coinvestigador igualmente activo, una relación que intensifica el aprendizaje alrededor de la sociedad del conocimiento en un contexto académico que tiene como eje fundamental la generación de conocimiento para fortalecer los procesos académicos y económicos de las instituciones de educación superior.

No obstante, en Colombia los procesos de productividad en torno al conocimiento no solamente son escasos, sino que los resultados son poco positivos para el desarrollo industrial debido a la ignorancia y el analfabetismo respecto de lo que realmente se quiere hacer y porque no se generan las herramientas claras para lograrlo. Así, la falta de incorporación de una fuerza productora de conocimiento, la poca confianza en los productos internos—incluido el conocimiento—y la aplicación de tecnologías extranjeras sin que se promueva la innovación son factores que generan procesos repetitivos—con diversas carencias que se reflejan en el mercado—, esencialmente motivados negativamente por el miedo a enfrentar riesgos y por la idea de lograr en un estado de confort en el cual se recibe la infor-

mación para aplicarla, pero no se ajusta ni mucho menos se crea un nuevo frente a los procesos de industrialización en el país.

Un claro ejemplo de esto es el potencial ambiental que tiene Colombia. Aunque el país goza el privilegio de ser uno de los más ricos del mundo en biodiversidad, son pocos los conocimientos y las propuestas de impacto y mejoramiento ambiental; por el contrario, se subvaloran los recursos —entre ellos los que tienen que ver con el talento humano— y se privilegian las tecnologías extranjeras, que muchas veces no se pueden aplicar efectivamente a las realidades nacionales y que difícilmente se adaptan. El resultado de esta tendencia es un país conforme, con poca producción científica, poca confianza en sus potencialidades y escaso capital social. Al respecto, Villaveces (2014) afirma que

La medida más importante del capital social de una sociedad particular es el grado de confianza unos entre otros y sus instituciones. [...] Y esto se demuestra en los datos del índice de confianza que tienen algunos países: en el caso de Japón, casi el 90 % de ellos creen que se puede confiar en lo que ellos hacen, el índice en Brasil es del 50 % y en Colombia está en el 30 %. Estas cifras demuestran que estamos lejos de construir bienestar y que se desconfía de los gobernantes, de los legisladores, de la industria nacional, de los vecinos o de las personas que nos encontramos en la calle. (p. 16)

La única forma de salir de ese “estado práctico” —y la que han usado los países desarrollados— es fortalecer la educación para que las personas estudien, investiguen y desarrollen nuevas tecnologías, en un proceso constante de innovación. Es decir, si los países quieren avanzar hacia un futuro próspero, deben construir instituciones sociales que sirvan para la convivencia y sean respetadas y legítimas, así como observar la cultura de los ciudadanos, entender sus motivaciones e intereses, analizar sus preocupaciones y, con base en esto, construir soluciones jurídicas y sociales (Villaveces, 2014).

Resultados

Para diseñar la autoevaluación de la cultura de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares de la Esmic se usó un método empírico deductivo, en concordancia con la concepción de la evaluación propuesta anteriormente y con el modelo de gestión de la investigación. En consecuencia, se establecieron los referentes de las categorías de análisis y los fundamentos teóricos del modelo de evaluación según la propuesta que hace Arana (2016) en el libro *La cultura de la investigación desde la educación y la gestión del conocimiento*.

Siguiendo esta metodología, se hizo un diagnóstico para conocer los avances y las aplicaciones del modelo de gestión del conocimiento en la Facultad de Ciencias Militares. En una primera instancia se aplicó una matriz de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) para conocer la percepción de los directivos y docentes de la Facultad (tabla 2).

Tabla 2. Análisis de las categorías de cultura investigativa y gestión de la investigación de los directivos y docentes investigadores en la Facultad de Ciencias Militares.

Debilidades	Fortalezas
<ul style="list-style-type: none"> • Entender que las competencias se aprenden en el saber. • Solidez en los temas de investigación. • No hay tiempo para leer. • Bajo nivel de exigencia en los trabajos de grado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Equipo interdisciplinario estable. • Trabajo dentro y fuera de la Esmic. • Conocimiento de la pedagogía de la enseñanza. • Todos los docentes investigan. • La mayoría de docentes tienen semilleros.
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Los docentes hacen investigación y tienen semilleros. • Hay actitud del cambio y adaptación a los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • No hay tiempo ni planificación. • No hay comprensión de qué es una competencia de investigación. • No se hace un análisis sobre qué es <i>investigar</i>. • El resultado que se pide es más exigente que el tiempo que se da.

Fuente: elaborado por la autora.

La información recabada evidencia que el conocimiento y la estabilidad de los docentes en la Esmic ha permitido no solo consolidar un equipo de trabajo estructurado que aplica una metodología acorde con las necesidades de la comunidad educativa, sino además comprometerlo con la institución a través de los semilleros de investigación, los cuales han obtenido una amplia variedad de resultados y han optimizado los procesos de investigación en la Escuela. Sin embargo, también muestra que es necesario otorgar más tiempo a la práctica de la competencia del saber, de tal manera que sea posible enfatizar en la cultura de la investigación y dejar claros los conceptos que conlleva la investigación. Dado que en ocasiones la falta de tiempo de los estudiantes no permite que alcancen mayor solidez en este tema ni que haya más exigencia en los trabajos de grado, es necesario manejar el tiempo con mayor eficiencia para mejorar el proceso formativo.

Asimismo, el análisis de la matriz arroja claramente que se considera importante contar con un equipo interdisciplinario para hacer investigación, pues se percibe que convivir con otras áreas es indispensable para producir y generar ciencia, así como para fomentar una cultura de investigación donde los docentes

sean los encargados de estimular, fortalecer y mantener el espíritu investigativo en los estudiantes. En este escenario, el liderazgo constituye un factor relevante no solo para que más estudiantes deseen participar y se vinculen a los grupos de semilleros, sino para que también realicen trabajos de grado de calidad, en los cuales analicen realmente un tema relevante en pro de la educación, se apropien del tema y enriquezcan su conocimiento y aprendizaje. De esta manera, el liderazgo contribuiría a que en dichos trabajos se demuestre lo que no se conoce y se profundice en lo que se debe conocer, que sirva para construir un conocimiento que conlleve a la ciencia, y no que se centren en una simple descripción como parte de un requisito de grado.

De acuerdo con los resultados obtenidos, para consolidar esta cultura de la investigación y mejorar la calidad de los trabajos de grado son imprescindibles las reuniones, las actividades, las capacitaciones, los eventos científicos, los convenios institucionales y demás iniciativas que resalten el valor de la investigación, por lo cual también se deben promover y estimular la creación de redes que dinamicen esta cultura del conocimiento y de la ciencia. En este sentido, se debe enfatizar que la investigación como propuesta pedagógica permite desarrollar y promover las estrategias, las habilidades y las técnicas que permitan crear y mantener una cultura de la investigación en la Esmic.

Al respecto, Barrera (2004) afirma que

de allí que el ser humano sea un investigador natural: nace con la facultad de preguntar, indagar, de aprender, de conocer [...]. Sin embargo, hay que potenciar la actividad investigativa [...]. La educación y la investigación se deben una a otra. La investigación produce la educación, la educación potencia la investigación [...], la dimensión investigativa es una condición universal, fruto de la condición humana, también es cierto que esta se manifiesta según los valores, la personalidad, los rasgos culturales [los gustos, preferencias, actitudes] en cada contexto, espacio y tiempo de cada quien [...]. Es una condición de la persona mediante la cual se es, se aprende y se realiza. (p. 102)

Luego de analizar la información que arrojó el grupo focal se indagaron los factores sobresalientes de la cultura investigativa. Para esto se aplicó una encuesta de 32 ítems, en los cuales se abordaron las percepciones sobre la cultura de investigación que tienen los estudiantes que pertenecen a semilleros de la Facultad. La muestra fue de 28 sujetos, que corresponden a la población total registrada en el momento del estudio. A continuación se presentan los resultados de la encuesta de acuerdo con cada ítem.

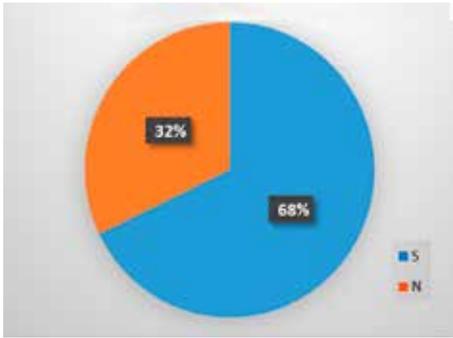


Figura 3. Participación en eventos
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 3. Detalle de la participación en eventos

	Sí	No
Porcentaje	68%	32%
Total	19	9

Fuente: elaborado por la autora.

En la figura y tabla 3 se evidencia que 19 de los 28 estudiantes evaluados (68%) han participado en eventos científicos, organizados tanto en la Esmic — como el Coloquio Internacional de Semilleros de Investigación Cadetes por la Ciencia— como a nivel nacional —como la Red Colombiana de Semilleros de Investigación (Redcolsi)—.

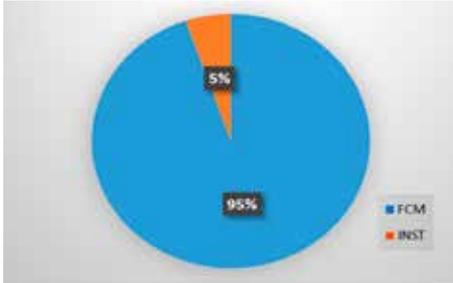


Figura 4. Nivel de participación en eventos
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 4. Detalle del nivel de participación en eventos

	Sí	No
Porcentaje	5%	95%
Total	1	28

Fuente: elaborado por la autora.

La figura 4 muestra que el nivel de participación en los eventos científicos ha sido en su mayoría en la Facultad de Ciencias Militares y que solo 1 de los 28 estudiantes evaluados (5%) ha participado a nivel institucional (tabla 4).

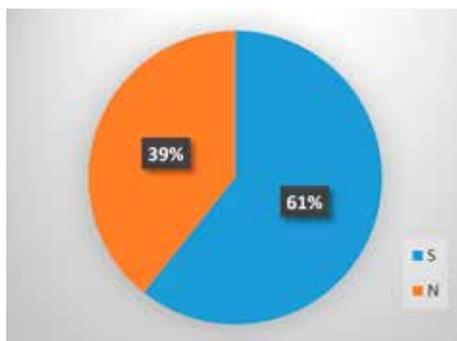


Figura 5. Participación en eventos científicos estudiantiles
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 5. Detalle de la participación en eventos científicos estudiantiles

	Sí	No
Porcentaje	61%	39%
Total	17	11

Fuente: elaborado por la autora.

La participación en eventos estudiantiles tiene una diferencia notoria del 22%, ya que 17 estudiantes (61%) han participado en estos eventos y 11 (39%) no lo han hecho (figura y tabla 5).

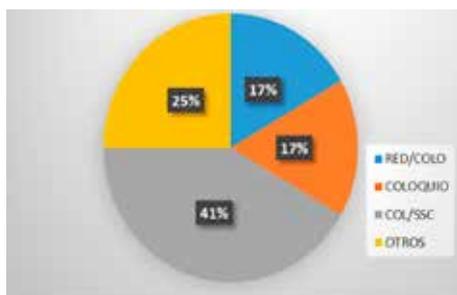


Figura 6. Eventos de participación
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 6. Detalle de los eventos de participación

	%	N.º
Redcol	17%	3
Coloquio	17%	3
COL/SSC	41%	14
Otros	25%	8

Fuente: elaborado por la autora.

De acuerdo con los datos, los estudiantes han participado en los coloquios y en la Semana del Saber Científico Militar, eventos científicos realizados en la Esmic y que son parte de su formación académica (figura 6), de manera que tienen la mayor relevancia para la cultura de la investigación. Asimismo, 3 estudiantes (17%) han participado en eventos estudiantiles, tales como conferencias y ferias científicas en los colegios (tabla 6).

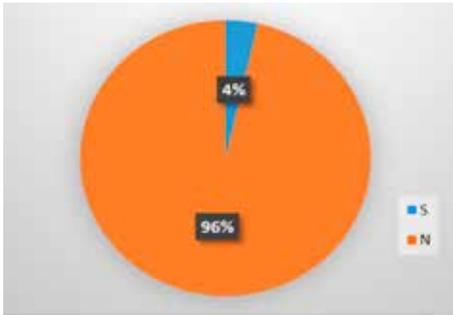


Figura 7. Percepción de rechazo a la investigación
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 7. Detalle de la percepción de rechazo a la investigación

	Sí	No
Porcentaje	4%	96%
Total	1	27

Fuente: elaborado por la autora.

La figura 7 muestra que los estudiantes no manifiestan un sentimiento de rechazo cuando se les habla de investigación y trabajo de grado, pues tan solo 1 estudiante (4%) evidencia lo contrario (tabla 7).



Figura 8. Percepción de interés a la investigación
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 8. Detalle de la percepción de interés a la investigación

	Sí	No
Porcentaje	89%	11%
Total	25	3

Fuente: elaborado por la autora.

En contraste con el ítem anterior, la figura 8 muestra que los estudiantes sí tienen interés por la investigación y el trabajo de grado, lo cual permite esclarecer que sí les entusiasma investigar. De acuerdo con los resultados, tan solo 3 de ellos (11%) expresan no sentirlo (tabla 8).

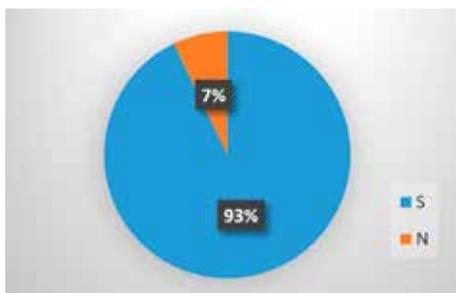


Figura 9. Percepción de ignorancia en el proceso de investigación
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 9. Detalle de la percepción de ignorancia en el proceso de investigación

	Sí	No
Porcentaje	93%	7%
Total	26	2

Fuente: elaborado por la autora.

La figura 9 muestra un resultado satisfactorio, dado que los estudiantes no perciben los procesos de investigación como ignorancia. Tan solo 2 de ellos (7%) piensan que sí (tabla 9).

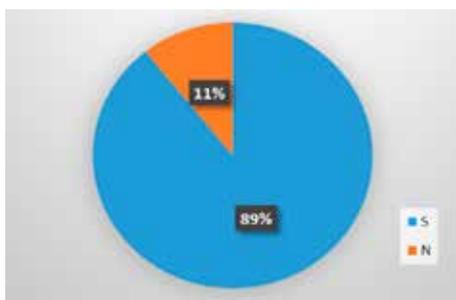


Figura 10. Percepción de admiración a la investigación
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 10. Detalle de la percepción de admiración a la investigación

	Sí	No
Porcentaje	82%	18%
Total	23	5

Fuente: elaborado por la autora.

La figura y tabla 10 evidencian que 23 de los 28 estudiantes evaluados (82%) perciben la admiración como un sentimiento asociado con la investigación.

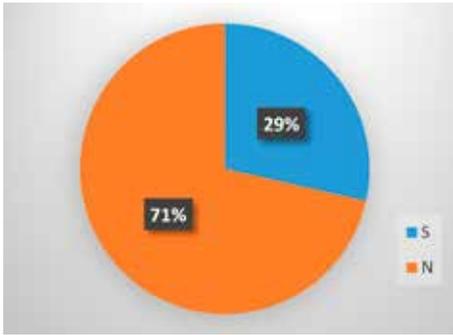


Figura 11. Percepción de temor a la investigación
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 11. Detalle de la percepción de temor a la investigación

	Sí	No
Porcentaje	29%	71%
Total	8	20

Fuente: elaborado por la autora.

La figura y tabla 11 muestran que 20 de los 28 estudiantes evaluados (71%) sienten temor al hablar de investigación, tal vez por la dedicación de tiempo, compromiso y tenacidad que connota esta palabra.

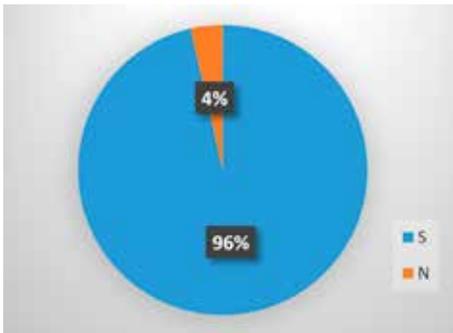


Figura 12. Percepción de responsabilidad de la investigación
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 12. Detalle de la percepción de responsabilidad de la investigación

	Sí	No
Porcentaje	96%	4%
Total	27	1

Fuente: elaborado por la autora.

La responsabilidad es un factor imprescindible en la investigación y así lo demuestran los resultados: 27 de los cadetes (96%) piensan que investigar exige responsabilidad (figura y tabla 12).

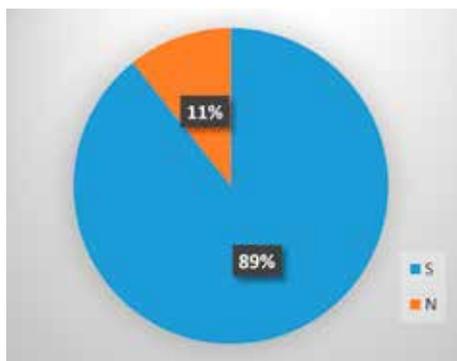


Figura 13. Percepción de curiosidad a la investigación
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 13. Detalle de la percepción de curiosidad a la investigación

	Sí	No
Porcentaje	89%	11%
Total	25	3

Fuente: elaborado por la autora.

En la figura 13 se refleja que los alumnos asocian la investigación con la palabra *curiosidad*. Tan solo 3 de ellos (11%) no la perciben así (tabla 13).

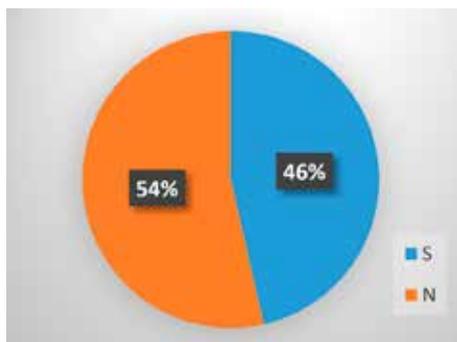


Figura 14. Percepción de duda hacia la investigación
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 14. Detalle de la percepción de duda hacia la investigación

	Sí	No
Porcentaje	54%	46%
Total	15	13

Fuente: elaborado por la autora.

La percepción de la investigación como duda se encuentra en un promedio de igualdad: 13 de los 28 evaluados (46%) expresan que no la asocian con la investigación (figura y tabla 14). Cabe destacar que por medio de la investigación se aclaran las dudas que pueden tener los estudiantes en un momento dado, sobre todo cuando mantienen una comunicación diaria con los docentes, que son los encargados de propender por esta cultura de investigación.

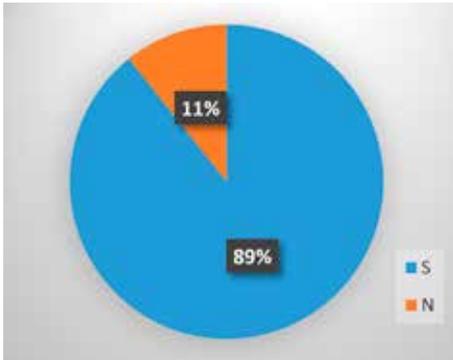


Figura 15. Percepción de utilidad de la investigación
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 15. Detalle de la percepción de utilidad de la investigación

	Sí	No
Porcentaje	89%	11%
Total	25	3

Fuente: elaborado por la autora.

En cuanto a la utilidad de la ciencia en el entrenamiento militar, 25 estudiantes (89%) expresan que sí la emplean (figura y tabla 15).

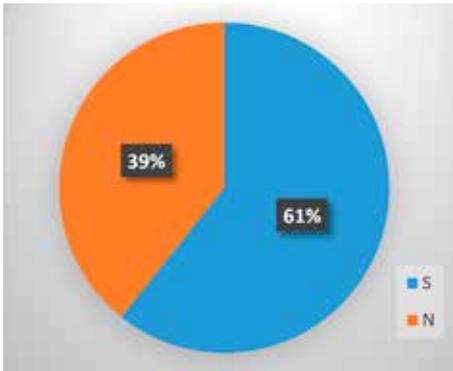


Figura 16. Investigación de tecnologías
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 16. Detalle de la investigación de tecnologías

	Sí	No
Porcentaje	61%	39%
Total	17	11

Fuente: elaborado por la autora.

En la figura y tabla 16 se observa que 17 estudiantes (61%) expresan que investigan sobre las tecnologías de punta en su práctica militar. Una posible interpretación es que tal vez por la falta de tiempo no pueden hacerlo siempre.

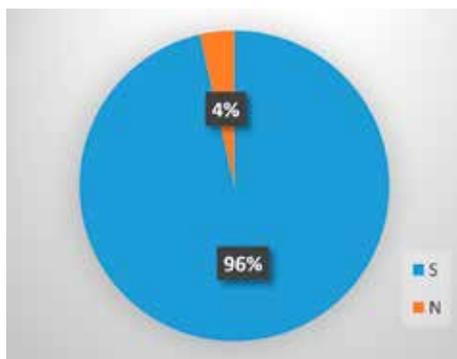


Figura 17. Importancia de la investigación científica y revisión de otras investigaciones
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 17. Detalle de la importancia de la investigación científica y revisión de otras investigaciones

	Sí	No
Porcentaje	96%	4%
Total	27	1

Fuente: elaborado por la autora.

Es evidente la preocupación de los estudiantes por investigar otro tipo de literatura científica para complementar el trabajo de grado: 27 de los cadetes (96%) expresaron que sí lo hacen (figura y tabla 17). Para los estudiantes, la investigación es parte fundamental en los resultados de su trabajo de grado, por ello sacan el mayor provecho de libros que les brindan las herramientas para su conocimiento.

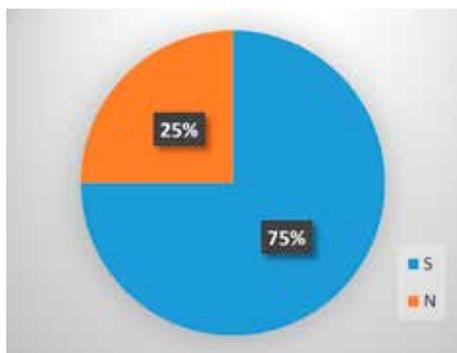


Figura 18. Método científico de la ciencia militar
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 18. Detalle del método científico de la ciencia militar

	Sí	No
Porcentaje	75%	25%
Total	21	7

Fuente: elaborado por la autora.

En el proceso de investigación, 21 de los 28 estudiantes (75%) dicen acudir al método científico de la ciencia militar para su trabajo de grado, mientras que el resto se va por otras ramas de la ciencia para obtener diferentes resultados (figura y tabla 18).

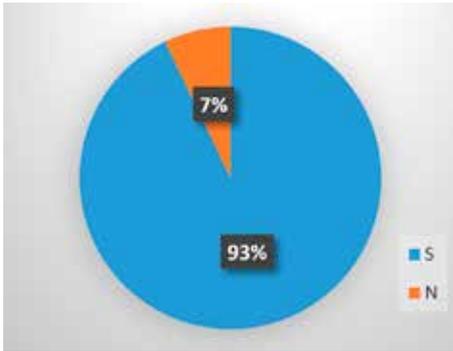


Figura 19. Trabajo en equipo y lectura científica
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 19. Detalle del trabajo en equipo y lectura científica

	Sí	No
Porcentaje	93%	7%
Total	26	2

Fuente: elaborado por la autora.

La figura y tabla 19 muestran que 26 estudiantes (93%) realizan trabajo en equipo en el proceso de investigación para el trabajo de grado. Este mismo porcentaje expresa que se mantiene al tanto de su actualización profesional a través de la lectura sobre los avances científicos y tecnológicos en la ciencia militar.

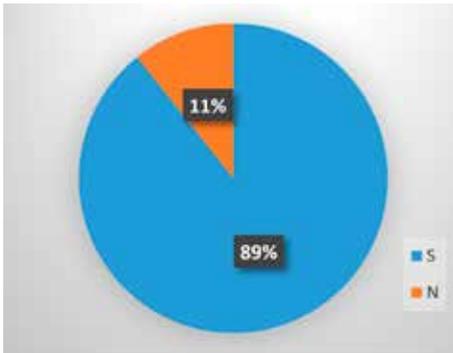


Figura 20. Percepción del liderazgo
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 20. Detalle de la percepción del liderazgo

	Sí	No
Porcentaje	89%	11%
Total	23	5

Fuente: elaborado por la autora.

En la figura y tabla 20 se observa que 23 de los 28 estudiantes evaluados (89%) ejecutan su papel de líder en el desarrollo del proceso de investigación para el trabajo de grado y de los proyectos de investigación en los que participan como semilleros.

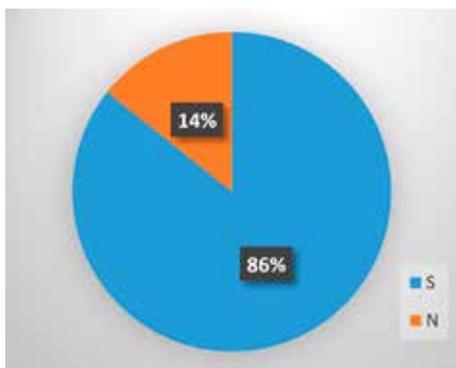


Figura 21. Cuestionamiento y proposiciones
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 21. Detalle del cuestionamiento y proposiciones

	Sí	No
Porcentaje	86%	14%
Total	24	4

Fuente: elaborado por la autora.

En la figura y tabla 21 se muestra que 24 estudiantes (86%) cuestionan y proponen regularmente criterios desde el conocimiento de la ciencia militar a la solución de los problemas en clases.

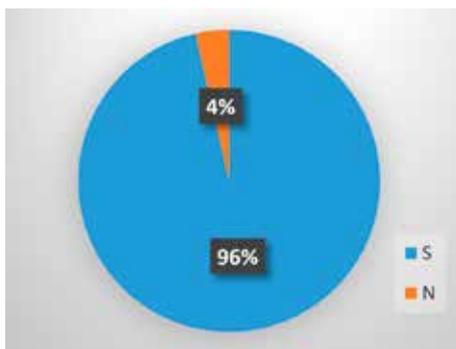


Figura 22. Percepción de ciencia y tecnología
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 22. Detalle de la percepción de ciencia y tecnología

	Sí	No
Porcentaje	96%	4%
Total	27	1

Fuente: elaborado por la autora.

Como se observa en la figura y tabla 22, la mayoría de los estudiantes (96%) expresa que la ciencia y la tecnología son una herramienta para solucionar los problemas sociales y ambientales.

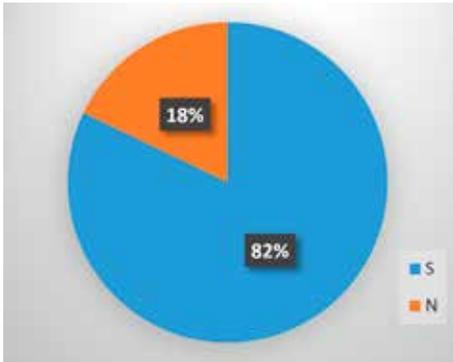


Figura 23. Percepción de la investigación científica como fuente de posible solución a los problemas de la profesión militar
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 23. Detalle de la percepción de la investigación científica como fuente de posible solución a los problemas de la profesión militar

	Sí	No
Porcentaje	82%	18%
Total	23	5

Fuente: elaborado por la autora.

La figura y tabla 23 muestran que 23 estudiantes (82%) dicen que la investigación científica puede dar solución a un problema de la profesional militar.

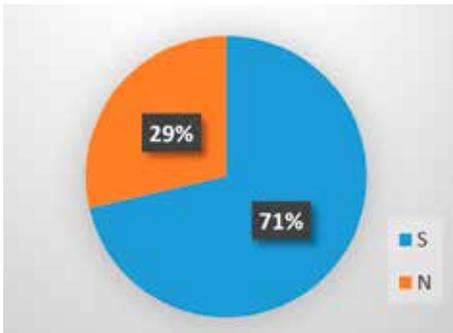


Figura 24. Percepción de las normas y doctrinas como solución a los problemas de la profesión militar
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 24. Detalle de percepción de las normas y doctrinas como solución a los problemas de la profesión militar

	Sí	No
Porcentaje	71%	29%
Total	20	8

Fuente: elaborado por la autora.

De acuerdo con los resultados, 20 de los 28 estudiantes (71%) buscan de manera inmediata en la normatividad y la doctrina la solución a los problemas de la profesión militar (figura y tabla 24).

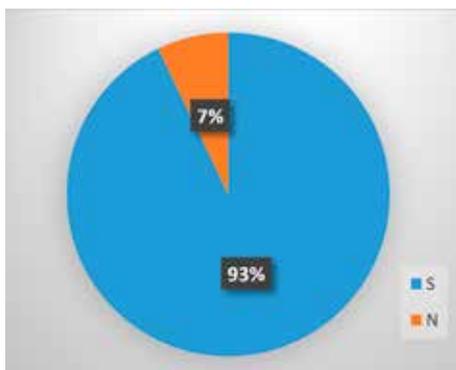


Figura 25. Percepción de la investigación como observación e innovación
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 25. Detalle de la percepción de la investigación como observación e innovación

	Sí	No
Porcentaje	93%	7%
Total	26	2

Fuente: elaborado por la autora.

En la figura y tabla 25 se evidencia que 26 estudiantes (93%) asocian la investigación con la observación y la innovación.

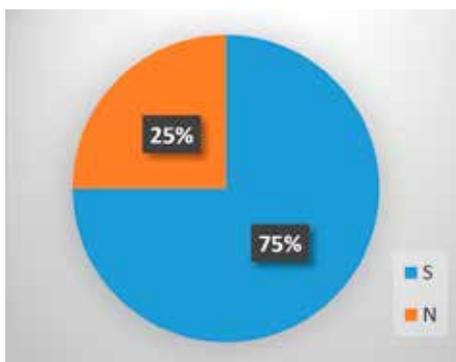


Figura 26. Percepción de la investigación como experimentación
 Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 26. Detalle de la percepción de la investigación como experimentación

	Sí	No
Porcentaje	75%	25%
Total	21	7

Fuente: elaborado por la autora.

La figura y tabla 26 evidencian que 21 estudiantes (75%) identifican la investigación del trabajo de grado con la experimentación.

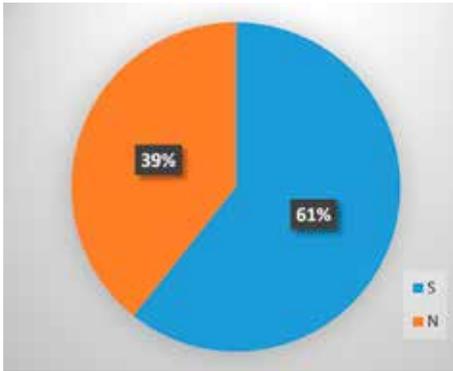


Figura 27. Percepción de la investigación como invención
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 27. Detalle de la percepción de la investigación como invención

	Sí	No
Porcentaje	61%	39%
Total	17	13

Fuente: elaborado por la autora.

De acuerdo con los resultados, 17 estudiantes (61%) identifican la investigación con la invención (figura y tabla 27).

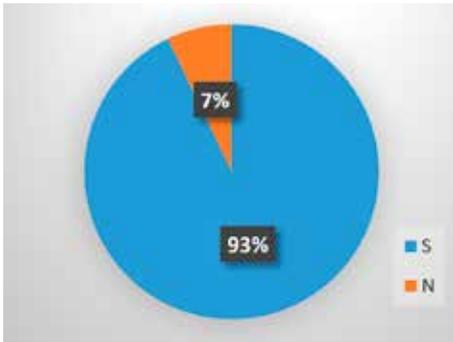


Figura 28. Percepción de la investigación como método y metodología
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 28. Detalle de la percepción de la investigación como método y metodología

	Sí	No
Porcentaje	93%	7%
Total	26	2

Fuente: elaborado por la autora.

En la figura y tabla 28 se observa que 26 de los 28 estudiantes (93%) asocian la investigación con el método y la metodología

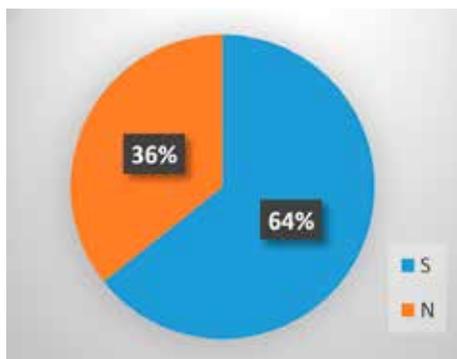


Figura 29. Percepción de la investigación como tecnología
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 29. Detalle de la percepción de la investigación como tecnología

	Sí	No
Porcentaje	64%	36%
Total	18	10

Fuente: elaborado por la autora.

La figura y tabla 29 muestran que 18 estudiantes (64%) asocian la investigación en la que participan para su trabajo de grado con la palabra *tecnología*.

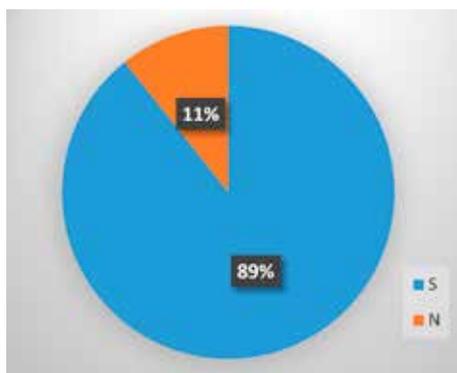


Figura 30. Percepción de la investigación como asociada con las habilidades prácticas profesionales y la creatividad
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 30. Detalle de la percepción de la investigación como asociada con las habilidades prácticas profesionales y la creatividad

	Sí	No
Porcentaje	89%	11%
Total	25	3

Fuente: elaborado por la autora.

En la figura y tabla 30 se observa que 25 de los 28 estudiantes (89%) asocian la investigación con las habilidades prácticas profesionales y la creatividad.

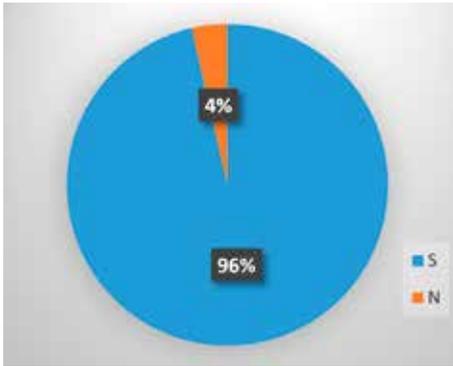


Figura 31. Percepción de la investigación como asociada con la responsabilidad social y la motivación
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 31. Detalle de la percepción de la investigación como asociada con la responsabilidad social y la motivación

	Sí	No
Porcentaje	96%	4%
Total	27	1

Fuente: elaborado por la autora.

Como se observa en la figura y tabla 31, la mayoría de los estudiantes encuestados (96%) asocian la investigación con la responsabilidad social y la motivación al trabajo.

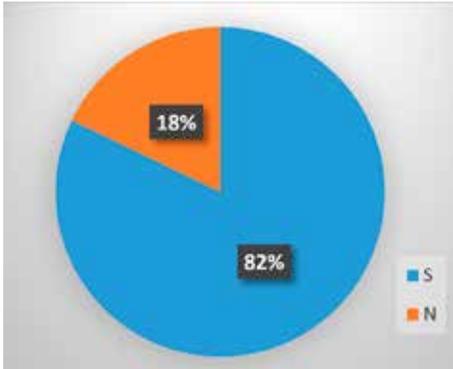


Figura 32. Percepción de la investigación como asociada con la ciencia
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 32. Detalle de la percepción de la investigación como asociada con la ciencia

	Sí	No
Porcentaje	82%	18%
Total	23	7

Fuente: elaborado por la autora.

El hecho de que solo 23 estudiantes (82%) asocien la investigación con la ciencia evidencia que la formación debe abordar con mayor claridad este concepto (figura y tabla 32).

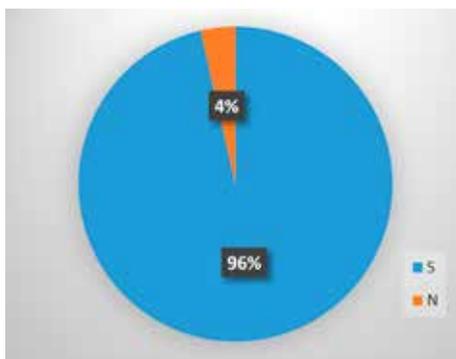


Figura 33. Percepción de la investigación como asociada con el conocimiento teórico y el liderazgo
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 33. Detalle de la percepción de la investigación como asociada con el conocimiento teórico y el liderazgo

	Sí	No
Porcentaje	96%	4%
Total	27	1

Fuente: elaborado por la autora.

La figura y tabla 33 muestran que los conceptos más asociados con la investigación son el conocimiento teórico y el liderazgo, con el 96% de las respuestas, factores con los cuales conviven los estudiantes en su formación académica militar y práctica.

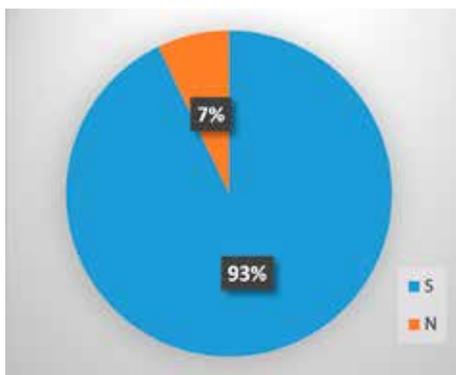


Figura 34. Percepción de la investigación como asociada con la ética profesional y las relaciones sociales
Fuente: elaborado por la autora.

Tabla 34. Detalle de la percepción de la investigación como asociada con la ética profesional y las relaciones sociales

	Sí	No
Porcentaje	93%	7%
Total	26	2

Fuente: elaborado por la autora.

Finalmente, 26 de los estudiantes (93%) relacionan la investigación con la ética profesional y con las relaciones sociales (figura y tabla 34).

De acuerdo con la información presentada se puede afirmar que los estudiantes consideran importante la investigación y la asocian con valores, percepciones y sentimientos positivos. Así, los cadetes perciben que los resultados de sus

investigaciones amplían los conocimientos, enriquecen las experiencias y profundiza la formación militar y profesional que reciben en la Esmic.

En la siguiente etapa del estudio, esta información se analizó a la luz de las categorías empíricas y teóricas para determinar el estado de la cultura de investigación en la Facultad. Específicamente, cada una de las categorías de análisis se abordó a partir de su incidencia en los cuatro ejes del macroproyecto de investigación de la Facultad (*supra* figura 2), sobre los cuales giran los procesos investigativos que enmarcan la cultura de investigación y que establecen las estrategias y acciones que debe seguir la institución para fomentarla. Los hallazgos en cada uno de los ejes se presentan a continuación.

- *Primer eje: Desarrollo de proyectos de investigación institucional e interinstitucional.* En el análisis de este eje se observó que en la Esmic existen estrategias y actividades que benefician el ejercicio placentero de investigar, más aún para hacerlo interinstitucionalmente. Este último aspecto es importante porque constituye una manera propicia para descubrir las falencias en torno a una cultura investigativa que beneficie a toda la comunidad, de tal forma que los resultados de este quehacer investigativo son, entre otros, el crecimiento continuo de la institución. Asimismo, estos proyectos posibilitan un aprendizaje cooperativo a través de la discusión y la resolución de los problemas que se detectan en el desarrollo de la cultura investigativa.
- *Segundo eje: Fortalecimiento en la formación investigativa de los estudiantes y sus trabajos de grado.* La capacidad de indagación continua se fortalece a través de los trabajos en equipo durante la clase y fuera de ella. Estas estrategias enfocadas en la ciencia, la tecnología y la innovación son ofrecidas por los docentes del saber de Metodología de Investigación, el cual se concentra en fomentar y mantener un espíritu investigativo en los estudiantes. Además, estos proyectos se han consolidado gracias a las ideas de los estudiantes, los espacios académicos creados por las directivas de la institución y sus beneficios, así como por los conocimientos y la experiencia de los docentes, que sin duda tienen valiosos elementos para desarrollar la cultura investigativa.
- *Tercer eje: Fortalecimiento de los semilleros de investigación y sus resultados en eventos y publicaciones.* Los semilleros tienen cada día más resultados satisfactorios en Colciencias, por ejemplo, gracias a la optimización de recursos, su dinamismo, la empatía que tienen con la investigación, su

orientación, el intercambio de experiencias que han tenido excelentes resultados y el reconocimiento en eventos y publicaciones. Por estas razones y porque identifican necesidades e intereses que son comunes en una cultura de la investigación, muchos estudiantes están motivados a pertenecer a estos semilleros.

- *Cuarto eje: Contribución al fortalecimiento del Grupo de Investigación en Ciencias Militares en cuanto a su categorización en Colciencias.* La Esmic, a través de un equipo interdisciplinario liderado por la Facultad de Ciencias Militares y la Dirección de Investigaciones, ha creado grupos de trabajo que gestionan y desarrollan proyectos de investigación entre docentes y alumnos en diferentes ramas de las ciencias militares. De esta manera, preparan y motivan progresivamente a los estudiantes desde los primeros semestres para que elijan un tema de investigación, lo conviertan en un proyecto de investigación formal y lo traduzcan en artículos de investigación, lo cual ha contribuido a que el Grupo de Investigación en Ciencias Militares obtuviera la categoría B ante Colciencias.

Conclusiones

La evaluación educativa debe incorporar en las instituciones la cultura de la evaluación, sobre todo si se tiene en cuenta que la calidad está relacionada con el mejoramiento continuo. En este panorama, la evaluación debe tender a ajustar y perfeccionar los procesos formativos, no solo por la necesidad de obtener posiciones valorativas críticas de las tendencias instrumentales, economicistas y pragmáticas que se le atribuyen con el pretexto de que contribuyen a la “calidad de la educación”, sino porque aún son insuficientes las propuestas alternativas, los espacios para su aplicación y la voluntad política para aplicarlas, socializarlas y asumirlas desde las diferentes prácticas educativas. De ahí que el estudio de la evaluación en la educación conlleve la multidisciplinariedad de enfoques y conocimientos epistemológicos, culturales, económicos, políticos, de derecho, éticos, pedagógicos y de gestión, así como su integración epistemológica, pedagógica, funcional y dinámica en ámbitos concretos de formación.

Esta perspectiva de la evaluación no solo la concibe como resultados y evidencias contrastables y medibles, sino además como el mejoramiento que destaca resultados, avances internos a la comunidad educativa en cuanto a sus relaciones, conocimientos, desarrollos, reconocimientos, entre otros factores de corte cualita-

tivo y social. Por lo tanto, la metodología de evaluación de la cultura investigativa se comprende desde los conocimientos, las habilidades y los valores que permiten afianzar la investigación como un proceso educativo en el campo científico-tecnológico, donde el trabajo en equipo, las percepciones, los valores, el liderazgo, entre otros aspectos, tienen un papel primordial.

La metodología de evaluación integrada combina diversos métodos y técnicas para evaluar las características constitutivas de la cultura de la investigación, tales como investigadores, estudiantes semilleros y directivos, pero también sus creencias, percepciones, representaciones, valores, relaciones, liderazgos, conformación de equipos, formas de organización, proyectos y productos, como artículos, ponencias, patentes, entre otros. En ese sentido, se trata de un proceso investigativo, individual y colectivo, dado que requiere de la retroalimentación para potenciar, alimentar, fortalecer y mantener el trabajo de grupo. Precisamente, este es el proceso fuerte, organizado y articulado que ha realizado la Facultad de Ciencias Militares a lo largo de estos años, de tal manera que se puede plantear que la calidad de la educación que ofrece va por un buen camino gracias al trabajo comprometido de toda la comunidad educativa.

Referencias

- Álvarez, J. (2010). El currículum como marco de referencia para la evaluación educativa. Madrid: Universidad Complutense.
- Arana, M. (2016). Cultura, ciencia e investigación. En Autora, *La cultura de la investigación desde la educación y la gestión del conocimiento* (pp. 12-39). Bogotá, D. C.
- Barrera, M. (2004). *Educación holística. Introducción a la hología*. Caracas: Nuevas Letras.
- Constenla, J. (10 de agosto de 2007). Los enfoques actuales de la evaluación y sus implicancias en la práctica en el aula. Ponencia presentada en la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. Recuperado de <http://www.textoscolares.cl/usuarios/octava/File/Los%20enfoques%20actuales%20de%20la%20evaluacion%20y%20sus%20implicancias%20en%20la%20practica%20en%20el%20aula.pdf>
- Días S., J. (2008). Calidad, pertinencia y responsabilidad social de la Universidad Latinoamericana y caribeña. En Ana Lucía Gazzola & Axel Didriksson (eds.), *Tendencias de la Educación Superior de América Latina y el Caribe* (pp. 87-112). Caracas: IESALC-UNESCO.
- Díaz, M. (2003). Modelos educativos pedagógicos y didácticos. En *Modelos educativos, pedagógicos y didácticos (vol. 1. ABC del educador)*. Bogotá, D. C.: Magisterio.
- Lattuada, M. (2014). La evaluación de la investigación en las universidades argentinas contextos, culturas y limitaciones. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(27), 157-164.
- Leyva, Y. (2010). Evaluación del aprendizaje: Una guía práctica para profesores [documento en línea]. Recuperado de https://www.ses.unam.mx/curso2012/pdf/Guia_evaluacion_aprendizaje2010.pdf

- Mayz, J. & Pérez, J. (2014). ¿Para qué hacer investigación científica en las universidades venezolanas? *Investigación y Postgrado*, 17 (1), 159-171. Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S1316-00872002000100007&script=sci_arttext
- Miñana Blasco, C. (2011). Calidad, evaluación y acreditación en la educación superior: A propósito de un proyecto de reforma en Colombia. *Pensamiento Jurídico*, 31, 115-185. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/peju/article/view/36728/39687>
- Ortiz, A., Reales, J. & Rubio, B. (2014). Ontología y episteme de los modelos pedagógicos. *Revista Educación en Ingeniería*, 9 (18), 23-34.
- Pacey, A. (1990). *La cultura de la tecnología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Toro, F. (1992). *Desempeño y productividad. Contribuciones de la psicología organizacional*. Medellín: Cincel.
- Trindade, H. (2008). *La garantía de calidad y acreditación. Tema estratégico para la educación superior en América Latina*. Caracas.
- Vélez, G. & Jaramillo, R. (2013). Evaluación de la calidad educativa en la universidad de Antioquia: una mirada deconstructiva. *Uni-pluri/versidad*, 13 (2), 81-91. Recuperado de http://biblioteca-digital.udea.edu.co/bitstream/10495/3227/1/VelezGerman_2013_evaluacioneducativauniversidadantioquia.pdf
- Villaveces, J. L. (2014). *Los grupos de investigación*. En *Educación superior. Desafío global y respuesta nacional*. Bogotá, D. C.: Universidad de los Andes.
- Yániz, C. & Villardón, L. (2010). *Planificar desde competencias para promover aprendizaje*. Bilbao: Universidad de Deusto.

Educación científica y cultura investigativa en Ciencias Militares

Segunda edición corregida y ampliada

Esta es la segunda edición (corregida y ampliada) del libro que fue publicado en su primera versión en el año 2013. Es el resultado de investigaciones realizadas en la Facultad de Ciencias Militares por profesores investigadores profesionales en educación, ciencias militares, psicología y de otras áreas de conocimiento relacionadas con la formación militar. El propósito de la obra es brindar a la comunidad académica en general y a la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” en particular, una serie de instrumentos que permitan mejorar los procesos académicos de investigación formativa y el desarrollo de competencias.

El libro consta de tres partes estructuradas que comprenden los siguientes temas: I) Reflexiones sobre la profesión, formación e investigación en Ciencias Militares. II) Educación científica, tecnológica e investigativa: estudios y propuestas. III) De la gestión de la Educación a la gestión de la Investigación. Para esta segunda edición, se actualizaron los capítulos: “Un acercamiento a la ciencia como unidad del conocimiento; y, “El redimensionamiento curricular por competencias en la formación del Profesional en Ciencias Militares, a partir de las nuevas exigencias a la formación”. Además, se incorporó un nuevo capítulo denominado: “Evolución y necesidad de la doctrina militar en la formación del profesional de las armas”.

Otros resultados de proyectos de investigación correspondientes a los años 2016 y 2017 son: “Un estudio de las competencias de formación investigativa, desde la enseñanza y el aprendizaje de metodología de la investigación en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, y “Evaluación de la cultura de la investigación en la Facultad de Ciencias Militares desde el modelo del sistema de gestión de la investigación”. Es de destacar que esta publicación resume las principales investigaciones realizadas desde el año 2010.

La obra en su conjunto es un producto del Grupo de Investigación en Ciencias Militares, del cual forman parte sus autores.

ISBN 978-958-59896-3-4



9 789585 989634