

16



Brújula

Revista de divulgación para
investigación formativa



ESCUELA MILITAR DE CADETES
"General José María Córdova"



ESMIC
SELLO EDITORIAL

ISSN 2346-0628 (en línea)

Vol. 8, Núm. 16
julio-diciembre / 2020
Bogotá, D. C., Colombia



ESCUELA MILITAR DE CADETES
"General José María Córdova"





Brújula

Revista de divulgación para
investigación formativa

ISSN 2346-0628 (en línea)

Volumen 8, Número 16, julio-diciembre / 2020

Bogotá, D. C., Colombia

DIRECTIVOS

Brigadier General **Arnulfo Traslaviña Sáchica**
Director Escuela Militar de Cadetes

Coronel **Jorge Alberto Galindo Cárdenas**
Subdirector Escuela Militar de Cadetes

Coronel **Wilson Miguel Zarabanda Fuentes**
Vicerrector Académico Escuela Militar de Cadetes

Teniente Coronel **Carlos Andrés Díaz Irreño**
Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación

CONSEJO EDITORIAL

William Castaño Marulanda
Editor

Felipe Solano Fitzgerald
Corrección de estilo

Rubén Alberto Urriago Gutiérrez
Diseño y diagramación



© 2019, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”
Departamento de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I+D+i)
Calle 80 No. 38-00. Bogotá, D. C. Colombia
Teléfono: 377 0850 Ext. 1104
Licencia Creative Commons: Atribución – No comercial – Sin Derivar
Correo: revistabrujula@esmic.edu.co
Página web: <https://brujuladesemilleros.com>

La responsabilidad por el contenido de los artículos publicados corresponde exclusivamente a los autores. Las posturas y aseveraciones 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”, el Ejército Nacional de Colombia o el Ministerio de Defensa Nacional.



ESCUELA MILITAR DE CADETES
“General José María Córdova”



Respice Militia



Índice

SEGURIDAD Y DEFENSA

Los libros blancos en Suramérica: un libro blanco en Colombia / 7-14

Jorge Chacón Moreno, Juan Rojas Azuero y Sara Quintero Cordero

INTELIGENCIA Y LOGÍSTICA

Comparación de las competencias logísticas del gestor de la cadena de suministros en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” y el modelo internacional APICS / 16-28

Angela Patricia Pulido Castelblanco, Juliana Acosta Fonseca, Dayhanna Fernández García y Angie Guacaneme Monroy

CULTURA FÍSICA Y DEPORTE

Evaluación del Vo2 máximo indirecto a través del test Course Navette en los oficiales de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” / 30-36

Luz Marina Umbarila Espinosa, Jhonathan Fernández Pinto y Leider Ortiz Ortiz

Consumo de oxígeno en deportistas militares en formación de las selecciones de fútbol, baloncesto y voleibol / 37-44

Martín Elías Cely Alvarado y Paula Janyn Melo Buitrago



Seguridad y defensa



Brújula. Semilleros de Investigación

Volumen 8, Número 16, julio-diciembre, 2020. pp. 7-14

Bogotá D. C., Colombia

ISSN 2346-0628 (en línea)

<https://doi.org/10.21830/23460628.25>

SEGURIDAD Y DEFENSA

Los libros blancos en Suramérica: un libro blanco en Colombia

Jorge Chacón Moreno

Juan Rojas Azuero

Sara Quintero Cordero

Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

RESUMEN

El objetivo de este artículo es analizar el *Libro blanco de defensa nacional* de Brasil, la forma como ha evolucionado el concepto de seguridad y cómo puede ser aplicado en Colombia. El trabajo consiste en un análisis crítico conceptual centrado en la observación de ciertas variables, como la definición de seguridad, los sectores de seguridad, qué tipo de amenazas se van a enfrentar y, especialmente, el alcance y la importancia de las Fuerzas Militares. La elaboración de un nuevo libro blanco de defensa nacional hace necesario estudiar el Estado brasileño y la región, de tal manera que sea posible visualizar los probables cambios que pueden afectar la política de defensa colombiana y sus aspectos fundamentales. De esta manera se concluye que el libro blanco de Brasil es una herramienta útil para extraer elementos de diálogo que permitan un trabajo regional frente a las nuevas amenazas en los países y sus vecinos, particularmente en Colombia.

PALABRAS CLAVE

Defensa; Fuerzas Militares; identidad; libro blanco; jugador global; Suramérica.

CITACIÓN

Quintero Cordero, S., Chacón Moreno, J., & Rojas Azuero, J. (2020). Los libros blancos en Suramérica: un libro blanco en Colombia. *Revista Brújula de Investigación*, 8(16), 7-14. <https://doi.org/10.21830/23460628.25>

Recibido: 13 de enero de 2020

Aceptado: 21 de marzo de 2020

Contacto: Sara Quintero Cordero ✉ sara.quintero@esmic.edu.co



Introducción

Durante muchos años existió un inconformismo por las políticas de defensa nacional en Colombia. En este contexto, y con el propósito de plantear un horizonte de mejora a estas políticas, en este artículo se analiza el libro blanco de defensa nacional de Brasil, un actor de gran envergadura en la región por su poder militar y económico, así como por su capacidad de influir en el sistema internacional.

No obstante, cabe anotar que la importancia geopolítica regional y mundial del “Gigante Suramericano” ha disminuido, algo que era impensable hace unos años (Grabendorff, 2010). Debido a una infrecuente combinación de desastres políticos y económicos de naturaleza estructural y coyuntural, Brasil necesitará algunos años para recuperar su papel geopolítico en la región y alcanzar el que le correspondería a nivel global por razones de su tamaño y volumen de recursos humanos y materiales (Grabendorff, 2016).

Por esta razón, Brasil implementó en el año 2012 el libro blanco de seguridad y defensa, mediante el cual buscaba renacer como un referente para la región en temas de seguridad y defensa, así como recuperar su papel como líder suramericano en el contexto geopolítico, que en el siglo XXI afronta nuevos desafíos por los constantes cambios de la vida política de los Estados.

En este sentido, analizar los elementos estratégicos e intereses nacionales disuasivos consignados en el libro blanco de seguridad y defensa de Brasil permite entender el contexto geopolítico y militar que proyecta para Suramérica en su lucha contra las distintas problemáticas que afronta el continente, como el cambio climático y el terrorismo internacional, y que planea superar proyectando una amistad regional en beneficio de los países comprometidos.

Con base en este análisis se espera abrir un debate sobre la creación de un libro blanco en Colombia para que la seguridad y defensa del Estado se encaminen a cooperar e integrarse en conceptos más regionales como defensa y cooperación internacional, en diversos ámbitos de la seguridad (humana, ciberseguridad, nuevas amenazas, etc.). Es importante resaltar que en Colombia cada cuatrienio el gobierno de turno elabora un plan de desarrollo, del cual se deriva un plan de seguridad y defensa que es dirigido por el Ministerio de Defensa de acuerdo con las políticas de seguridad del presidente. Por lo tanto, además de analizar el libro blanco de Brasil, en este artículo se comparan los planes de seguridad y defensa de los dos últimos gobiernos para tener una visión amplia y académica sobre el tema de seguridad y defensa en Colombia, así como determinar algunos lineamientos que definan con más claridad el accionar futuro de las Fuerzas Militares ahora que el país es miembro observador de la Organización del Tratado Atlántico Norte (OTAN).

Sin embargo, ¿para qué le serviría un libro blanco de defensa nacional a Colombia? Principalmente, este documento es útil para que la sociedad se ponga de acuerdo sobre qué tipo de Fuerza desea, qué características debe tener, qué misiones sería capaz de realizar y cómo debería ser la política de defensa del Estado. Además, constituye una medida de fomento de la confianza frente a la sociedad y al sector de defensa a las Fuerzas Militares.

A continuación, en la primera parte del artículo se analizan los elementos estructurales de la política de seguridad y defensa que consignó Brasil en su libro blanco. Posteriormente, se aborda la política brasileña como una herramienta útil para definir elementos de diálogo que propicien un trabajo regional para hacer frente a las nuevas amenazas en los países suramericanos, particularmente en Colombia.



Brasil y su libro blanco

Las políticas de defensa nacional, o libros blancos de defensa, representan la construcción que hace un Estado de su defensa nacional frente a las amenazas que percibe en el contexto nacional, regional e internacional. Según Waltz (2000), en el neorrealismo los Estados siempre querrán alcanzar seguridad a través del poder y de la posición que este les otorga en la estructura del sistema internacional. Además, este autor plantea que si bien el Estado sigue siendo potencialmente el objeto de estudio, también se encuentran otras variables que explican el comportamiento de los Estados, como la interdependencia, el poder blando, el poder duro, las economías, la anarquía, entre otras. La perspectiva analítica de Waltz permite comprender que los países en vía de desarrollo generan un poder “mediano” sobre otros Estados. Este es el caso de Brasil, que ha definido políticas de defensa nacional sobre la construcción de la soberanía, de los recursos naturales y del poder medio militar, características que le permiten tener un alcance regional y un liderazgo sobre esta región.

Brasil es el único país suramericano con una ley que obliga al Ministerio de Defensa a presentar directamente al Congreso una revisión del *Libro blanco de defensa* cada cuatro años. Esta ley establece explícitamente que la Estrategia Nacional de Defensa debe servir para planear anualmente el sector y brindar información detallada sobre estrategia, asuntos institucionales y material de las Fuerzas Armadas.

En Colombia, por su parte, no existe una orientación sobre las políticas de seguridad y defensa debido a la ausencia de procesos de consulta. Por lo tanto, se espera que el libro sea no solo un estímulo para que en el país se discutan temas de seguridad y defensa nacional, sino también que en este documento el gobierno pueda

hacer una rendición de cuentas a la población en cuanto a la adecuación de la estructura de defensa, que es una política pública del Estado.

Por todo esto, la investigación sobre la creación de un libro blanco en Colombia es un tema muy especial, teniendo en cuenta que cada cuatro años el gobierno de turno debe elaborar un plan de desarrollo, donde consigna todas las políticas, intenciones e intereses nacionales para el periodo presidencial correspondiente. Dentro de este plan de desarrollo se define también un plan de seguridad y defensa, en el cual están consignados los objetivos, intenciones, metas, amenazas y todos aquellos aspectos relacionados con la defensa del país. Es decir, se trata de un documento muy similar a un libro blanco, si se compara con los conceptos que se presentan más adelante (Quintero & Forero, 2018).

No obstante, a pesar de su importancia, en la búsqueda de literatura académica no se encontraron trabajos sobre la creación de un libro blanco en Colombia. Por esta razón, en este artículo se decidió simplificar la búsqueda y tomar por aparte los factores consignados en el libro blanco de Brasil (Álvarez & Rodríguez, 2018). Pero, ¿por qué se analiza el caso de Brasil? Se estudia el Estado brasileño por el desarrollo de su industria militar y porque en la región es el Estado con mayor cantidad de recursos naturales, economía y sostenimiento público. Asimismo, el libro blanco brasileño permite identificar en un país suramericano los principales elementos constitutivos de la forma como un Estado define su identidad estratégica y de qué manera elige sus intereses de acuerdo con su contexto y problemas específicos.

Ahora bien, se debe señalar que ninguna política de defensa se puede formular sin saber previamente cuáles son las principales características y las amenazas del sistema internacional, la manera como está dividido el poder entre los actores y cómo afectan la cooperación



dentro del ambiente estratégico. Precisamente sobre el contexto actual, Celso Amorío, quien ha sido ministro de Asuntos Exteriores de Brasil en dos oportunidades, subraya el impacto que tuvo la finalización de la Guerra Fría, cuando parecía que la unipolaridad traería estabilidad al sistema internacional. Sin embargo, agrega, después de los ataques del 11 de septiembre en Nueva York, Estados Unidos adoptó un nuevo concepto estratégico que trajo nuevamente inestabilidad al mundo (Quintero & Forero, 2018).

En este tablero de operaciones, el libro blanco de defensa nacional brasileño aborda temas relacionados con el escenario estratégico para el siglo XXI: la estrategia y la política de defensa nacional; la modernización de las Fuerzas Armadas; los desarrollos tecnológicos del Estado; evalúa cuál es el respaldo económico del gasto en seguridad y defensa nacional; analiza cada una de las Fuerzas que componen el ente militar del Estado y las operaciones de paz y ayuda humanitaria. Asimismo, abarca sectores estratégicos para la defensa, remarcando los sectores nuclear, cibernético y espacial (Ripoll de Castro & Quintero, 2018).

En este libro blanco de Brasil también se evidencian los cambios internos que ha tenido el Estado en relación con la protección del medioambiente en su política de Amazonia Azul y Amazonia Verde, una zona biodiversa y rica en recursos energéticos con reservas de petróleo. En otro frente estratégico, el documento define objetivos en áreas modernas como los estudios nucleares y de ciberseguridad, detalla las capacidades logísticas que tendrán las Fuerzas Armadas y precisa la ruta para que los países suramericanos establezcan alianzas para la producción de defensa. Además de definir una postura de cooperación para la paz y el desarrollo, se establecen los mecanismos necesarios para mantener una relación con los países vecinos y la comunidad internacional basada en el respeto

mutuo y la confianza, lo cual evidencia que Brasil se enfoca en sus capacidades y no en responder a un enemigo (Quintero & González, 2017).

Para ampliar su proyección, en el libro blanco el Estado brasileño promueve acciones que intensifiquen la participación en acciones humanitarias y misiones de paz. Al mismo tiempo, busca proyectar su poder participando en operaciones autorizadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), ejecuta ejercicios militares con diferentes fuerzas armadas del mundo y mejora su participación en el grupo BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sur África), entre los cuales es uno de los más importantes participantes.

Estas características del libro blanco de Brasil se pueden enmarcar en la idea de que

solo existe soberanía efectivamente con una fuerte defensa, es decir, con Fuerzas Armadas adecuadamente equipadas y adiestradas, en condiciones de actuar de forma conjunta en cualquier escenario, en especial ante los escenarios de amenazas cada vez más difusas. (Ministerio de Defensa, Gobierno de Brasil, 2012. p. 55)

Políticas de seguridad y defensa de Álvaro Uribe y Juan Manuel Santos

Ahora bien, al comparar el libro blanco brasileño con las políticas que Colombia ha proyectado en los planes de desarrollo de los periodos presidenciales de Álvaro Uribe y Juan Manuel Santos, se encuentra que los dos protegen la seguridad y defensa del territorio nacional con todos sus problemas internos y externos. Por ejemplo, los dos planes tienen como objetivo general definir estrategias para enfrentar la difícil problemática de las drogas ilícitas, que ha sido determinante en el accionar de los grupos al margen de la ley. No obstante, cabe señalar que debido a la respuesta estratégica que el Estado planteó como contraofensiva a los grupos terro-



ristas, los gobiernos han definido como objetivo general de estos planes fortalecer las garantías y procesos de la justicia en Colombia.

Asimismo, en esta comparación se encontró que uno de los objetivos del plan de seguridad del periodo del expresidente Uribe era desarrollar las zonas deprimidas y aquellas afectadas por el conflicto, aspecto que no se menciona en el plan del gobierno Santos. En contraste, el expresidente Juan Manuel Santos anexó a su plan de seguridad puntos relacionados con el proceso de paz, lo cual significaba una garantía al acuerdo que pondría fin a una guerra y al nacimiento de nuevas víctimas.

La política de defensa brasileña

Además de los aspectos que se mencionaron en el apartado anterior, Brasil creó el libro blanco con el ánimo de que el Parlamento y la sociedad brasileña en general discutieran el tema de defensa y contara con un mecanismo de rendición de cuentas a la sociedad sobre la adecuación de la estructura de defensa, que es uno de los objetivos establecidos por el poder público. En el libro se define la defensa nacional como las medidas y acciones que define el Estado en el campo militar con el propósito de preservar la soberanía y los intereses nacionales, en relación con los intereses de la región, como una zona de paz, resolución de conflictos de manera pacífica, respeto a los principios de la ONU y del derecho internacional. Además de este objetivo principal, consigna los siguientes objetivos secundarios:

- Defender los intereses nacionales y de las personas, así como los recursos brasileños en el exterior.
- Promover la estabilidad regional.
- Contribuir con el mantenimiento de la paz en la región.

- Profesionalizar las Fuerzas Armadas para así adecuarse de manera moderna y balanceada a los problemas del sistema internacional.
- Estructurar las Fuerzas Armadas para dotarlas de personal y planificación estratégica.

La Estrategia de Defensa Nacional esbozada en el libro blanco se basa en dos ejes fundamentales: el primero es emplear las Fuerzas Armadas para asegurar el cumplimiento de la constitución en tiempos de paz y guerra. El segundo es reorganizar la defensa del Estado brasileño para garantizar que las Fuerzas Armadas y el Estado funcionen como una república, de tal manera que la nación trabaje mano a mano con las clases sociales con el propósito de asegurar la integridad del territorio y la defensa de los intereses nacionales, las personas, los bienes y los recursos brasileños, así como garantizar la soberanía del país, aspectos que constituyen los marcos legales que orientan la organización y modernización en el ámbito militar brasileño (Torrijos & Pérez, 2014).

Para ampliar su proyección internacional, por medio del libro blanco el Estado brasileño promueve operaciones que intensifican la participación en acciones humanitarias y misiones de paz. Asimismo, busca proyectar su poder participando en operaciones autorizadas por la ONU, ejecutando ejercicios militares con diferentes Fuerzas Armadas del mundo y mejorando su posición en el grupo BRICS, en el cual, como se mencionó, es uno de los miembros más importantes.

En este punto es necesario recordar que el objetivo general del Estado es proveer la seguridad y la defensa necesarias para que la sociedad pueda alcanzar sus objetivos. En este sentido, Brasil se cataloga en sus principios bási-



cos como una república federativa que adopta el presidencialismo como sistema de gobierno ejecutivo legislativo y judicial, poderes que tienen su fuerza equilibrada. Esta federación, unida por estados, distrito federal y municipios, tiene como principios la soberanía, la ciudadanía, la dignidad de la persona humana, los valores sociales, la libre iniciativa y el pluralismo político. Asimismo, Brasil ejerce una completa y exclusiva soberanía y trabaja en pro de las acciones que fortalecen la cooperación y la confianza entre los Estados (Cujabante & Quintero, 2019).

En concordancia con esta perspectiva, la política exterior brasileña considera el diálogo y la cooperación internacional instrumentos esenciales para superar los obstáculos y para generar confianza entre los Estados. Específicamente, la política de seguridad y defensa tiene once objetivos generales mediante los cuales Brasil

espera lograr sus intereses a futuro, entre esos están: garantizar la soberanía, el patrimonio nacional y la integridad territorial; defender los intereses nacionales y las personas, los bienes y los recursos brasileños en el exterior, y contribuir con el mantenimiento de la paz y la seguridad internacional.

Otra de sus metas estratégicas en las políticas de seguridad y defensa es preparar a sus Fuerzas Armadas con capacidades adecuadas para garantizar la seguridad del país tanto en épocas de paz como en tiempos de crisis. De esa manera, también se proyecta como potencia, al menos regional, cuando dice contribuir a la paz y la seguridad internacional, interesante punto dentro de su política de seguridad como proyección de poder.

Finalmente, la tabla 1 sintetiza las características que Colombia tiene con respecto al libro

Tabla 1. Comparación entre las características del libro blanco de Brasil y la política de seguridad y defensa colombiana

Características del libro blanco de Brasil	Política de defensa y seguridad colombiana
Defensa nacional	Sí
Sistema internacional	Sí
Ministerio de Defensa	Sí
Estructura organizacional	Sí
Consejo Militar de Defensa	No
Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas (EMCFA)	No
Fuerzas Armadas (Ejército, Marina y Fuerza Aérea)	Sí
Dirección de Operaciones Conjuntas (CHOC)	Sí
Dirección de Asuntos Estratégicos (CAE)	Sí
Dirección de Logística (CHLOG)	Sí
Enseñanza en el ámbito de la defensa	Sí
Sectores estratégicos a la defensa	Sí
Sistemas de monitoreo y control	No
Programas sociales de defensa	No
Acciones subsidiarias y complementarias	No
Relación de la defensa con los poderes constituidos	No
Defensa y Derechos Humanos	Sí
Defensa y desarrollo industrial	No
Plan de Articulación y Equipamiento de Defensa (PAED)	No
Base Industrial de Defensa (BID)	No
Presupuesto de la defensa	Sí

Fuente: Elaborado por los autores con base en Ministerio de Defensa, Gobierno de Brasil. (2012).



blanco de Brasil. Como se observa, si bien hay unos pocos aspectos que no se encuentran en la política de seguridad y defensa colombiana, esta sí tiene la mayoría de las características que consigna el libro blanco de Brasil.

Conclusiones

Con base en el análisis realizado en esta investigación se concluye que el tema de la seguridad y la defensa es muy importante en la agenda internacional. Por esta razón, los Estados lo toman en cuenta muy seriamente cuando definen sus relaciones diplomáticas en el sistema internacional, de allí que haya una constante ayuda, cooperación e interacción entre estos Estados. En este contexto, se concluye que Colombia tiene un déficit en sus políticas de seguridad y defensa, pues es uno de los Estados que no tienen un libro blanco de seguridad y defensa. Por esta razón, en este trabajo se plantean las siguientes conclusiones que pueden contribuir a su creación:

- Las definiciones que se encuentran sobre los libros blancos en el mundo son coherentes y concuerdan en temas como las amenazas internas y externas, así como en la elaboración de una estrategia de seguridad general.
- Los libros blancos de los Estados deben ser renovados periódicamente y conforme con el movimiento del sistema internacional en la región o en el mundo. Estas políticas tendrán que ser consecuentes con los intereses propios del Estado y con su búsqueda de la visión que tenga sobre el estado ideal.
- Los libros blancos deben ser un bien de la sociedad al alcance de todos los ciudadanos. Si bien es evidente que la política de seguridad interna debe tener

el tratamiento de un asunto clasificado y, en consecuencia, no se puede publicar a la opinión general, el libro blanco debe ser público porque esto legitima las decisiones que se han acordado en el documento según los supuestos y los caminos establecidos.

- Los libros blancos deben tener una estructura física específica que es organizada y orientada por la Organización de los Estados Americanos (OEA).
- Colombia ha tenido varias políticas de seguridad y defensa referentes al conflicto armado de más de cincuenta años que ha enfrentado y que está llegando a su final. Sin embargo, esta política no está enmarcada en una política de seguridad general.
- El Estado colombiano no tiene una política de seguridad general que le permita tener una visión a futuro sobre la soberanía.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” por el apoyo brindado para la realización de este artículo.

Declaración de divulgación

Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el texto. Los puntos de vista y los resultados de este artículo pertenecen al autor y no reflejan necesariamente los de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”.

Financiamiento

Los autores no declaran fuente de financiamiento para la realización de este artículo.



Sobre los autores

Jorge Chacón Moreno es Alférez de la Escuela Militar de Cadetes, estudiante de la Facultad de Relaciones Internacionales, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Bogotá, D. C., Colombia.

Juan Rojas Azuero es Alférez de la Escuela Militar de Cadetes, estudiante de la Facultad de Relaciones Internacionales, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Bogotá, D. C., Colombia.

Sara Quintero Cordero es internacionalista. Magíster en Relaciones Internacionales de la Universidad de Buenos Aires. Docente e investigadora de la Facultad de Relaciones Internacionales de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”. Investigadora principal del proyecto. Contacto: sara.quintero@esmic.edu.co

Referencias

- Álvarez Calderón, C. E., & Rodríguez Beltrán, C. A. (2018). Ecosistemas criminales: hábitats para la convergencia y la globalización desviada. *Revista Científica General José María Córdova*, 16(24), 1-30. <https://doi.org/10.21830/19006586.352>
- Cujabante Villamil, X. A., & Quintero Cordero, S. (2019). Desde los Estados Unidos y Rusia: una mirada a la R2P. *Reflexión Política*, 21(43), 9-21. <https://doi.org/10.29375/01240781.3503>
- Grabendorff, W. (2010) Brasil: de coloso regional a potencia global. *Revista Nueva Sociedad*, 226, 188-171. Recuperado de https://nuso.org/media/articles/downloads/3691_1.pdf
- Ministerio de Defensa, Gobierno de Brasil. (2012). *Libro blanco de Brasil* [documento en línea]. Recuperado de https://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/livro_branco/lbdn_esp_net.pdf
- Quintero Cordero, S., & Forero Garzón, M. (2018). Los libros blancos de defensa de Perú y Brasil: aspectos geopolíticos, seguridad regional e incidencia para Colombia. En A. Fernández Osorio & C. Álvarez Calderón (Eds.), *Pensamiento y cultura estratégica en Suramérica: un análisis de sus libros blancos de defensa* (vol. 3. Hacia una gran estrategia en Colombia: construcción de política pública en seguridad y defensa, pp. 89-119). Bogotá, D. C.: Sello Editorial ESMIC. Recuperado de <https://librosesmic.com/index.php/editorial/catalog/view/23/20/245-1>
- Quintero Cordero, S., & González, M. (2017). La evolución de la seguridad en el Sistema Internacional Contemporáneo: un balance a partir de los casos de Estados Unidos y la Federación de Rusia. En Castillo Castañeda A. & Niño González C. (Eds.), *Nociones sobre seguridad y paz en las relaciones internacionales contemporáneas* (pp. 447-472). Bogotá, D.C.: Ediciones USTA.
- Ripoll de Castro, A., & Quintero Cordero, S. (2018). Regionalismo latinoamericano: la Alianza del Pacífico y la ALADI: ¿Integraciones complementarias o estancamiento de la integración latinoamericana? En Pastrana Buelvas E. & Ing Hans Blomeier (Eds.), *La Alianza del Pacífico: ¿Atrapada en el péndulo del regionalismo y del interregionalismo?* (pp. 223-243). Bogotá. D. C.: Opciones Gráficas.
- Torrijos Rivera, V., & Pérez Carvajal, A. (2014). Geopolítica sistémica aplicada: un modelo para entender las dinámicas cambiantes del sistema internacional. *Revista Científica General José María Córdova*, 12(14), 35-56. <https://doi.org/10.21830/19006586.55>
- Waltz, K. N. (2000). Structural realism after the Cold War. *International Security*, 25(1) 5-41.



Inteligencia y Logística



Brújula. Semilleros de Investigación

Volumen 8, Número 16, julio-diciembre, 2020. pp. 16-28

Bogotá D. C., Colombia

ISSN 2346-0628 (en línea)

<https://doi.org/10.21830/23460628.30>

INTELIGENCIA Y LOGÍSTICA

Comparación de las competencias logísticas del gestor de la cadena de suministros en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” y el modelo internacional APICS

Angela Patricia Pulido Castelblanco

Juliana Acosta Fonseca

Dayhanna Fernández García

Angie Guacaneme Monroy

Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

RESUMEN

El Ejército Nacional de Colombia requiere mejorar de forma continua su función logística para responder al constante crecimiento de sus operaciones y superar los desafíos que enfrenta en el cumplimiento de sus funciones constitucionales. Con la intención de contribuir en esta misión, el objetivo de este estudio es identificar conceptualmente las competencias de los gestores de la cadena de suministros de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC). Como metodología se aplicaron técnicas de revisión y análisis documental para comparar el modelo internacional de competencias APICS (American Production and Inventory Control Society) con la formación que el programa de Administración Logística le brinda al estudiante como gestor de la cadena de suministros del Ejército Nacional de Colombia. El resultado del análisis evidencia que la ESMIC cumple con el 92,3 % del total de las competencias que propone el modelo APICS y se concluye que el porcentaje restante se puede incluir dentro de los saberes específicos que oferta el programa de Administración Logística de la institución.

PALABRAS CLAVE

APICS; cadena de suministros; competencias laborales; Ejército Nacional de Colombia; ESMIC; gestor; logística.

CITACIÓN

Pulido, A. P., Acosta Fonseca, J., Fernández García, D., & Guacaneme Monroy, A. (2020). Comparación de las competencias logísticas del gestor de la cadena de suministros en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” y el modelo internacional APICS. *Revista Brújula de Investigación*, 8(16), 16-28. <https://doi.org/10.21830/23460628.30>

Recibido: 16 de enero de 2020

Aceptado: 30 de marzo de 2020

Contacto: Angela Patricia Pulido Castelblanco ✉ angela.pulido@esmic.edu.co



Introducción

En los últimos diez años, la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC) ha dado pasos importantes hacia la formación de los actores en los procesos centrales del sector logístico. Algunas de las acciones que han marcado la evolución de esta formación han sido la creación del programa académico de Administración Logística y la conformación de las líneas y semilleros de investigación. Entre las primeras se destaca la línea de Logística Civil y Militar, que ha generado un interés creciente por mejorar el desempeño global a partir de la formación y cualificación del talento humano de la ESMIC.

Asimismo, el Ejército Nacional de Colombia requiere mejorar de forma continua la función logística para responder al constante crecimiento de sus operaciones. Para esto debe partir por identificar el perfil del gestor de la cadena de suministros para impulsar su formación y desempeño, con lo cual contribuye a la gestión global de la institución. En este contexto, la pregunta de investigación de este trabajo es la siguiente: *¿Cuáles son las competencias logísticas que deben tener los gestores de la cadena de suministros del programa de Administración Logística de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” en comparación con el modelo internacional APICS (American Production and Inventory Control Society)?* Específicamente, el objetivo es comparar las competencias del modelo internacional APICS con las que desarrolla el programa de Administración Logística de la ESMIC en los gestores de la cadena de suministros.

Con este propósito se realizó una investigación de tipo cualitativa y descriptiva, con fuentes secundarias y terciarias. A través de la gestión documental se desarrollaron las tres fases de la investigación: la primera fase del

proyecto exploró los conceptos relacionados con la logística, la cadena de suministros y las competencias laborales. En la segunda fase se identificaron las buenas prácticas dentro del Ejército Nacional de Colombia con el programa AMPLIASTE y, por último, se realizó una comparación entre el modelo de competencias APICS y el de la Escuela Militar (ESMIC).

Como resultado de la comparación se encontraron algunas competencias que podrían ser incorporadas en los planes de formación de los oficiales con el fin de mejorar el desempeño del estudiante de Administración Logística como gestor de las cadenas de suministros del Ejército Nacional de Colombia.

Conceptos para la definición de competencias del gestor de la cadena de suministros

Para definir las competencias del gestor de la cadena de suministros es necesario entender los conceptos básicos que brindan una aproximación teórica y permiten identificar las variables de análisis en la comparación del modelo de competencias APICS con las de la ESMIC. Específicamente, se definirán tres conceptos: (1) logística, (2) cadena de suministros y (3) competencias laborales.

Logística

La logística se remonta a los inicios del hombre, que siempre ha sabido la importancia de conocer los recursos con que dispone. Las condiciones en las que vivía el ser humano lo obligaban a aprovisionarse para el invierno y a vivir cerca de las zonas de producción. Por tal motivo, el hombre sintió la necesidad de tener el control de sus bienes y gestionar procesos de aprovisionamiento e inventarios. Posteriormente, 400 a. C., los griegos definieron el término *logística* como el razonamiento que



empleaba símbolos matemáticos y números, mientras que en Atenas se les decían *logísticos* a los funcionarios que calculaban las necesidades del Estado (Clúster Logistic de Catalunya, 2017).

Sin embargo, el origen del concepto moderno de logística se puede atribuir a la ingeniería militar, donde esta era vital en tiempos de guerra para transportar personas, víveres y abastecimiento (Clúster Logistic de Catalunya, 2017). En varias de las guerras que tuvieron éxito se evidencia que sus estrategias emplearon el término *logística*, como es el caso de Napoleón Bonaparte, quien se refirió al papel fundamental de la logística para desarrollar las operaciones militares, con lo cual le dio significado e importancia al concepto. Además, manifestaba que parte del éxito de sus batallas se debía a la logística, como parte fundamental para realizar las operaciones decisivas en la guerra (Reita, 2016). Desde entonces, la logística se ha hecho partícipe no solo en el ámbito militar, sino también en el empresarial después de la Segunda Guerra Mundial y debido a la evolución del comercio, que ha sido un factor fundamental para generar competitividad.

Ahora bien, la logística se puede definir como la disciplina encargada de administrar el flujo de los recursos e información de la organización a nivel interno y externo, así como a lo largo de la cadena de suministros, compuesta por diferentes procesos: suministro, fabricación y distribución, los cuales buscan satisfacer las necesidades del cliente y generar valor, sostenibilidad y rentabilidad (Closs, 1999). Desde esta perspectiva se entiende actualmente la logística como una cultura y no solamente como un concepto, como ocurría antes (TRANSEOP, 2020).

Dada la importancia de la logística, distintos estudios han buscado fomentar las competen-

cias y las estrategias que mitiguen los problemas y planteen soluciones efectivas en pro de los objetivos organizacionales. Por lo tanto, no se trata solamente de mejorar los procesos, sino también de formar a los profesionales que trabajan en el campo de la logística y ofrecer ventajas en el sector desde la gerencia de operaciones (Mora, s. f.).

Como se mencionó, la logística se relaciona con la gestión de la cadena de suministros, ámbito en el cual tiene un papel importante para cualquier organización que busque competitividad global, así como manejar de manera eficiente y efectiva la información, los materiales y los recursos de toda la cadena integrada.

Cadena de suministros

El concepto de cadenas de suministro ha evolucionado conforme los mercados se han globalizado y la demanda de productos y servicios ha sido más personalizada. El uso de las tecnologías ha transformado los escenarios y los flujos de información. La cadena de suministro ha dejado de ser una operación más dentro de la cadena de valor, de manera que su gestión se concibe actualmente como una herramienta estratégica en el modelo de operación de grandes organizaciones (Anduiza, 2018).

Los principales conceptos de la cadena de suministros surgieron a finales de los años 80 y se afianzaron en el léxico de los negocios a inicios de los años 90. Uno de los grandes aportes fue realizado por Dierickx y Cool (1989), quienes propusieron un modelo de gestión de *stock* que promovía el desarrollo y la sostenibilidad de una ventaja competitiva (Anduiza, 2018).

La cadena de suministros, como lo propusieron en los años noventa Robeson y Copacino (1994), ha adquirido gran importancia en



los últimos años, en gran medida debido a sus implicaciones en términos de productividad y costes, aspecto que se ha tenido en cuenta tanto en la logística militar como en la civil. Por su parte, Steve (1989) define la cadena de suministro como “una filosofía integradora para la gestión de todo el flujo de un canal de distribución desde el proveedor hasta el usuario final del producto” (p. 3), que enmarca la esencia básica de la cadena de suministro y fin principal.

Retomando el trabajo de Ellram y Cooper (1990), el manual de logística de Robeson y Copacino (1994) define el Supply Chain Management (SCM) como la supervisión de todos los pasos en el movimiento de un producto — independientemente de las fronteras corporativas, políticas y geográficas—, desde un estado de materia prima hasta la entrega al usuario final, para satisfacer a un grupo en particular de clientes. Esta filosofía de integración está orientada a administrar de forma global la SCM, que se debe contemplar como una entidad propia mediante la cual se evidencian otras funciones de la organización. De acuerdo con lo anterior, se puede deducir que, dejando a un lado las limitaciones, la SCM integra todas las partes involucradas, directa o indirectamente, con el fin de satisfacer una demanda en donde todos los involucrados se relacionan entre sí (Manal, Muhammad, Kamran & Sami, 2020).

Competencias laborales

El concepto de competencias surge del mundo empresarial, pero ha tomado fuerza en el campo educativo, en el cual se considera que si bien es “una herramienta válida para la transformación curricular, su aplicación y resultados positivos estarán en relación directa con la asunción de una visión globalizadora que tenga en cuenta el desarrollo integral de la persona que está formándose” (Ariño, 2016, p. 1). Al mismo tiempo se habla de competencias cuando se va a

evaluar, formar, desarrollar y medir el aporte de una persona al éxito de una organización desde su puesto de trabajo. En este sentido,

el proceso de formación profesional tiene una estrecha relación con la denominada competencia profesional. Esta competencia profesional implica, a su vez, el desarrollo previo de las competencias académicas, que tienen una cierta relación con la competencia laboral. Pero, en realidad, hasta ahora las instituciones de educación superior han desarrollado en el sujeto una competencia profesional que está más del lado de la competencia académica y no tanto del lado de la competencia laboral. (Molina, 2016)

Se puede considerar las competencias como aquellos factores que distinguen a una persona con un desempeño superior al de otras en el ámbito laboral. Por ende, las competencias son las características individuales que le permiten a una persona desempeñarse eficientemente en su puesto de trabajo. Adicionalmente, existen diferentes factores que influyen en el desarrollo de las competencias:

- Motivación: hace referencia al interés que cada persona considera o desea para desarrollar sus actividades.
- Características: condiciones físicas y respuestas consistentes a situaciones o información.
- Conocimiento de sí mismo: actitudes, valores o imagen que una persona tiene de sí misma.
- Habilidad: capacidad de realizar cierta tarea, ya sea de carácter mental o física (Molina, 2016).

Según Bunk (1994), las competencias laborales se pueden clasificar en siete categorías:

1. *Competencia técnica*: es el dominio de tareas y contenidos del ámbito de trabajo, destrezas necesarias y conocimientos para desarrollarlo.



2. *Competencias metodológicas*: capacidad de reaccionar mediante la aplicación del procedimiento adecuado a las tareas encomendadas y a las eventualidades que se lleguen a presentar, de tal manera que se encuentran las soluciones y se establece una transferencia de experiencia a las nuevas situaciones del trabajo.
3. *Competencia social*: socialización y colaboración en forma constructiva y comunicativa con otras personas.
4. *Competencia participativa*: se refiere a participar en la organización del ambiente de trabajo, tanto del inmediato como el del entorno. Es la capacidad de organizar y decidir, así como de aceptar las responsabilidades.
5. *Competencias cardinales*: son aquellas que deberán poseer todos los integrantes de la organización.
6. *Competencias genéricas*: se refiere a competencias transversales, transferibles a multitud de funciones y tareas.
7. *Competencias específicas*: son competencias relacionadas directamente con la ocupación (Bunk, 1994).

Para concluir, las competencias laborales son atributos que combinan las actitudes, los valores y las habilidades para desempeñar una función que implica una formación orientada al acercamiento de los problemas del entorno, la teoría y la práctica (Torres, 2013).

Es importante resaltar que el gestor de la cadena de suministros tiene un papel en el éxito de la operación de la organización. En una investigación realizada por la Universidad Autónoma de Bogotá en 2008 sobre la modelación y optimización de las cadenas de abastecimiento se identificó “que los directivos de las organizaciones integrantes de las cadenas de

suministro estudiadas desconocían la importancia que tiene la logística para el logro de una cadena de suministro efectiva (61 %) y que los demás funcionarios cumplían tan solo con el 46 % de los requisitos y habilidades” (Torres, 2013). Lo anterior evidencia la necesidad de identificar las competencias requeridas para la formación idónea de los actores de las cadenas de suministro con el objetivo de garantizar que las operaciones logísticas se realicen de manera segura y eficiente por medio de la adopción de mejores prácticas.

Kit AMPLIASTE en la orientación de los procesos logísticos del Ejército Nacional de Colombia

La logística militar es el conjunto de procesos desarrollados dentro del Sistema de Gestión Logística que garantizan el transporte, la producción, el abastecimiento y el retorno de elementos y servicios en beneficio de los hombres que se encuentran en combate, mediante un adecuado planeamiento logístico, la adquisición de bienes y servicios y las operaciones logísticas. La logística militar es un componente esencial dentro de los escenarios de guerra, ya que garantiza el desarrollo de las operaciones. Asimismo, las operaciones logísticas se llevan a cabo mediante una sola operación logística integral, que está dividida en la logística de abastecimientos, de producción, de reversa y de movilidad (Ávila, 2017).

Las operaciones logísticas son pasos o procesos encaminados a subsanar las necesidades del personal militar, de manera que se pueda cumplir con los requerimientos y obtener la información necesaria para retroalimentar los procesos y mejorarlos. Este conjunto de pasos se ha denominado AMPLIASTE: adquisición, mantenimiento, producción, logística inversa,



ingenieros, almacenamiento, servicios de campaña, transporte y entrega).

Este método, o conjunto de procesos, se toma en cuenta en esta investigación como un buen referente porque unifica las necesidades logísticas del Ejército Nacional y da continuidad al anterior programa, llamado AMPLIARTE: adquisición, mantenimiento, producción, logística inversa, ingenieros, almacenamiento, rehabilitación, transporte y entrega. Además, AMPLIASTE brinda un marco de referencia respecto al gestor en la cadena de suministros y reúne las operaciones logísticas con mayor impacto e importancia para llevar a cabo los procesos del Ejército Nacional de Colombia de forma eficiente, ordenada y eficaz, como se muestra en la figura 1.

Específicamente, el MCE 4-95 Manual de Operaciones Logísticas del año 2018 define los ejes del método AMPLIASTE de la siguiente manera:

- *Adquisición*: es el proceso mediante el cual se obtiene la materia prima o los elementos que se necesitan para subsanar cualquier novedad que se presente en la institución.
- *Mantenimiento*: son acciones que se toman con el fin de mejorar, mantener, recuperar, conservar y garantizar el funcionamiento de los productos o maquinarias que se emplean en cualquier proceso.
- *Producción*: es el proceso en el que un objeto o materia prima sufre una transformación con el fin de crear un producto que satisfaga la necesidad de alguna unidad o dependencia.
- *Logística inversa*: proceso en el que se busca el buen aprovechamiento y recuperación de valor de los materiales y su eliminación respetando el medioambiente.

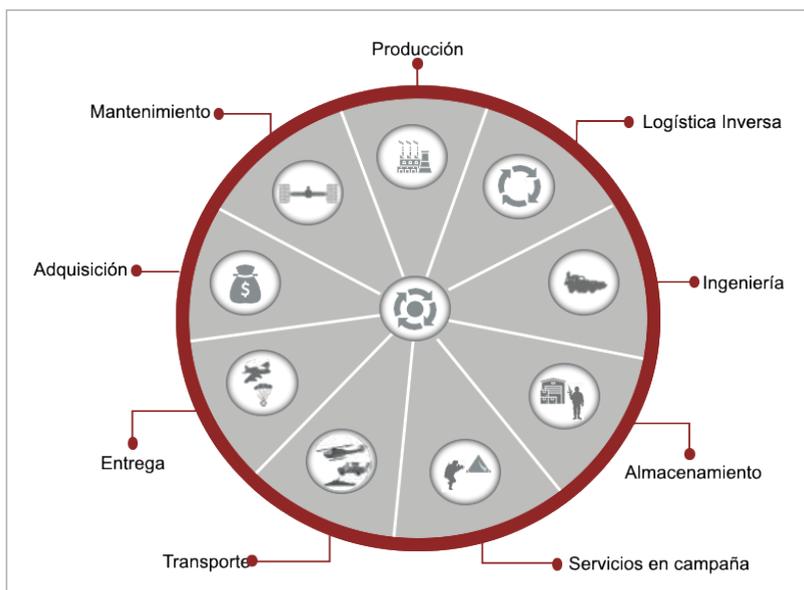


Figura 1. Definición del método AMPLIASTE.

Fuente: MCE 4-95. Manual de Operaciones Logísticas (2018).



- **Ingenieros:** proporcionan apoyo a los comandantes de las unidades respecto a infraestructura.
- **Almacenamiento:** proceso u operación que se basa en recibir, clasificar y almacenar los productos que más adelante servirán para satisfacer las necesidades de las personas o unidades.
- **Servicios de campaña:** este proceso se encarga de satisfacer las necesidades respecto a la moral, el bienestar y las necesidades básicas de los hombres que la requieran.
- **Transporte:** son los medios en los cuales se puede mover material, equipamiento o personal de un lugar a otro.
- **Entrega:** movimiento de personal y medios con el fin de abastecer el material a las unidades y entidades que lo necesiten.

Finalmente, se puede destacar que AMPLIASTE integra toda la configuración logística que rige al Ejército Nacional de Colombia. Por tal motivo, es de vital importancia profundizar en la formación que reciben los estudiantes del programa de Administración Logística en la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC) como gestores de la cadena de suministros.

Al respecto se debe señalar que en la *Revista del Ejército Nacional del Colombia*, edición 204, en el artículo referente al fortalecimiento estratégico de la logística militar hacia la transformación de la Fuerza, se expone que el Comando Logístico (COLOG) ha estado fortaleciendo los procesos del Sistema Integrado de Gestión Logística (SIGL) y en particular los del sistema AMPLIASTE. Sin embargo, aún persiste el reto de “fortalecer las capacidades y procesos a cargo del sistema logístico, la logística

militar administrativa y la logística militar operacional, para satisfacer las necesidades de las unidades militares en los diferentes escenarios operacionales del contexto nacional e internacional” (Sánchez, 2019).

Modelo internacional APICS en comparación con la formación de competencias del programa de Administración Logística de la ESMIC

APICS es la Sociedad Americana de Control de Producción e Inventarios. Surgió en 1957 en Estados Unidos de América con el propósito de fomentar el avance de la gestión de la cadena de suministros por medio de la investigación, los sistemas, las certificaciones y los métodos para generar valor para diferentes grupos de interés. En 2019, se lanzó la Asociación para la Gestión de la Cadena de Suministros. Actualmente, la organización está presente en más de cien países y tiene 45.000 miembros, lo cual confirma su posicionamiento e importancia a nivel mundial (APICS, s. f.)

Asimismo, APICS ha desarrollado diferentes herramientas y modelos, entre los cuales se destaca SCOR (Supply Chain Operations Reference), que analiza y configura las cadenas de suministros y el modelo de competencias APICS. Adicionalmente, provee educación, certificación y oportunidades de desarrollo de carrera a los profesionales en la cadena de suministro a nivel mundial.

APICS plantea en su modelo las competencias fundamentales para el gerente de la cadena de suministros y define la competencia “como la capacidad de aplicar o usar un conjunto de conocimientos relacionados, destrezas y habilidades requeridas para desempeñar exitosamente ‘funciones críticas laborales’ o tareas en un



ambiente definido de trabajo”, como se define en el Esquema del Cuerpo de Conocimientos sobre Administración / Gestión de Operaciones de APICS (Operations Management Body of Knowledge [OMBOK] Framework). Específicamente, el modelo de competencias de APICS se enmarca en tres dimensiones:

1. *Competencias de efectividad personal:* representan los motivos y rasgos, así como también los estilos de autogestión y relaciones interpersonales y de autoadministración / autogestión y que generalmente son aplicables para cualquier tipo de industria.
2. *Competencias académicas:* se aprenden con la asistencia a un programa de formación que incluye la función cognitiva y estilos de aprendizaje.
3. *Lugar de trabajo y competencias de liderazgo:* representan las habilidades y

capacidades que le permiten a un individuo funcionar dentro de una organización (Perozo, 2016).

Por su parte, la ESMIC ha caracterizado de la siguiente manera el perfil de sus egresados:

El profesional en Administración Logística de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, es un oficial integral, poseedor de competencias para planear, ejecutar y controlar estrategias que gestionen sistemas logísticos eficaces; incidiendo en la competitividad tanto en organizaciones públicas como privadas; haciendo uso de su capital intelectual para optimizar y consolidar procesos de innovación, desarrollo e investigación en el campo de la administración logística, como un profesional formado con sentido ético y responsabilidad social, cultural y ambiental. (ESMIC, s. f.)

Este perfil profesional se relaciona con el plan de estudios, el cual contempla tres dimensiones: básica, investigación y socio-humanís-

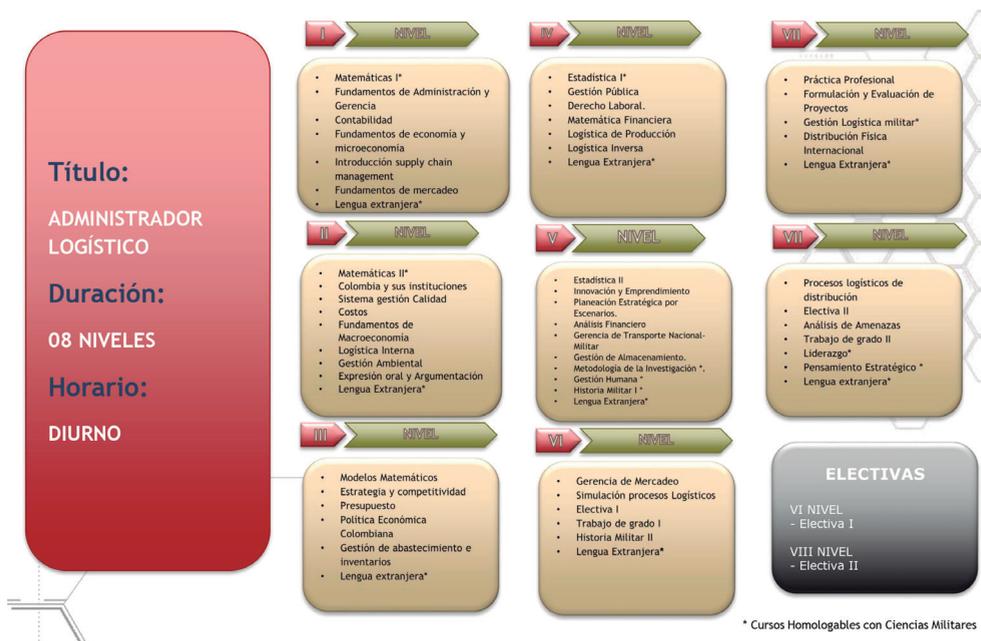


Figura 2. Plan de estudios del programa de Administración Logística.
Fuente: ESMIC (s. f.).



tica, como se observa en la figura 2. El programa está compuesto por ocho semestres académicos.

El Ejército Nacional de Colombia necesita que el profesional del programa de Administración Logística adquiera conocimientos académicos y un conjunto de habilidades y competencias para desarrollar sus procesos de manera óptima. Para ello es fundamental formar aptitudes como la coordinación, la comprensión del entorno operativo o las dinámicas de la cadena de suministros.

Por lo anterior, en este trabajo se analizó el modelo de formación de la Facultad de Administración Logística de la ESMIC a partir de las 39 competencias del modelo de APICS, con el objetivo de identificar cuáles se aplicaban y cuáles aún no se han desarrollado dentro de la malla curricular. El resultado de este análisis se muestra en la tabla 1.

De las 39 competencias que APICS establece para un gestor de la cadena de suministros, la ESMIC cumple con 36, es decir, con el 92,3 %. Con este resultado se puede deducir que el pénsum de la carrera de Administración Logística está direccionado adecuadamente con los parámetros establecidos a nivel internacional para la gestión de la cadena de suministros. Las competencias que no se encuentran en el programa de Administración Logística y que son vitales en el proceso logístico de planeación, adquisición y operación son:

- a. *Oservicios en los plazos más cortos y fiables, y en volúmenes variables para proporcionar un mayor valor al cliente, entregar productos de alta calidad con plazos de entrega cortos a bajo costo (APICS, s. f.). Esta competencia se podría implementar como un saber de primer a cuarto semestre, ya que en la malla del programa no hay una*

asignatura específica donde se trabaje esta competencia. Asimismo, podría incluirse en algunas asignaturas como Fundamentos de Supply Chain, el uso y la práctica de programas de software especializados de simulación logística que permita diseñar cadenas de suministro que cumplan con el objetivo de aprender a través de la práctica cómo evaluar la eficiencia del proceso logístico.

- b. *Gestión del riesgo:* está relacionado con identificar los riesgos que afectan al suministro, la transformación, la entrega y la demanda de los clientes, el desarrollo de estrategias de abastecimiento, planes de compra que reduzcan al mínimo las incertidumbres sobre el presupuesto y permita la fijación de precios, análisis de probabilidades de ocurrencia de posibles riesgos y su impacto (APICS, s. f.). La competencia debe complementarse con la de Indicadores de Gestión, establecida en la malla curricular del programa de Administración Logística de la ESMIC. Asimismo, podría incluirse de manera más explícita en la asignatura de formulación y evaluación de proyectos.
- c. *Ubicación de instalaciones:* se refiere a la distribución física, la aplicación de técnicas cualitativas y cuantitativas para resolver problemas logísticos, como el diseño de rutas, la programación de vehículos, modelos de transporte para encontrar la asignación óptima de fuentes de suministro para satisfacer la demanda en los destinos de la red, distribuir eficientemente los productos entre los proveedores, las instalaciones de fabricación, centros de distribución,



Tabla 1. Relación entre el modelo APICS y la malla curricular del programa de Administración Logística de la ESMIC

APICS	Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”	Cumple	
		Sí	No
Áreas de conocimiento y competencias técnicas			
Oficios de rendimiento			X
Gestión de almacenes	Política de producción	X	
Gestión de transportes	Operaciones logísticas	X	
Cadena de suministros	Logística	X	
Gestión de riesgos			X
Sostenibilidad	Logística. Gestión de abastecimiento	X	
Ubicación de instalaciones			X
Almacenamiento	Logística	X	
Abastecimiento	Gestión de abastecimiento	X	
Gestión de relaciones con los clientes	Marketing y servicio al cliente	X	
Estrategias y relaciones	Planeación estratégica	X	
Herramientas Lean y Six Sigma	Gestión de los canales de abastecimiento	X	
Gestión de operaciones			
Desarrollo y aplicación de estrategias	Pensamiento estratégico	X	
Mejora de procesos	Sistema de gestión de calidad	X	
Control de planificación y ejecución	Control de gestión	X	
Gestión de proyectos	Formulación y evaluación de proyectos	X	
Aplicación de tecnología	Informática	X	
Competencias de liderazgo y trabajo			
Solución de problemas y toma de decisiones	Cadena de suministro	X	
Trabajo en equipo y colaboración	Liderazgo y sociedad	X	
Planeación y organización	Planeamiento logístico	X	
Manejo de conflictos	Liderazgo y sociedad	X	
Habilidades tecnológicas	Sistemas de información	X	
Servicio al cliente	Servicio al cliente	X	
Rendimiento de cuentas y responsabilidad	Indicadores de gestión	X	
Competencias académicas			
Matemáticas	Matemáticas	X	
Estadística	Estadística I, II	X	
Pensamiento analítico	Expresión oral y argumentación	X	
Escritura y comprensión de lectura	Expresión del pensamiento	X	
Aplicación de ciencias y tecnología	Informática de procesos logísticos	X	
Cadena de suministros	Logística	X	
Administración de negocios	Análisis financiero	X	
Operaciones y economía de las empresas	Mercadeo, economía, fundamentos	X	
Competencias de efectividad personal			
Concientización de las necesidades de otros			X
Integridad			X
Aprendizaje continuo			X
Comunicación efectiva	Liderazgo, ética y valores, comportamiento en sociedad, principios.		X
Habilidades interpersonales			X
Creatividad			X

Fuente: *Elaborado por los autores.*



almacenes y clientes, a través de una red logística (APICS, s. f.). Si bien hay dos asignaturas relacionadas con estos temas —Gerencia de Transporte Nacional y Distribución Física Internacional—, esta competencia se puede profundizar en el saber de Logística de Producción. Además, la *ubicación de instalaciones* implica el mejoramiento de las competencias matemáticas y estadísticas para que el estudiante tenga la capacidad de comprender y diseñar procesos de optimización a través de modelos de programación lineal y teoría de restricciones.

Si bien hay una variedad de modelos de cadenas de suministro que abordan diferentes elementos de su gestión, APICS se caracteriza por ser un modelo de competencias basado en el resultado del proyecto de investigación “realizado por su comité Líderes del Futuro (2009), el cual se rige por las pautas del Departamento de Trabajo de la Administración de Empleo y Entrenamiento de los Estados Unidos (Employment and Training Administration of the United States Department of Labor)” (Torres, 2013). Este modelo de competencias ha sido ampliamente estudiado y aplicado a diferentes organizaciones en el mundo porque abarca de manera integral cada uno de los procesos que debe llevar a cabo el gestor de la cadena de suministros, de tal manera que da respuesta desde el proveedor hasta el cliente e identifica su impacto en los resultados operacionales.

El programa de Administración Logística de la ESMIC no es ajeno a los desafíos del contexto actual ni al mejoramiento continuo de los procesos logísticos del Ejército Nacional. Por ende, la comparación con el modelo internacional de competencias APICS le

permite a la ESMIC alinearse con los estándares y parámetros internacionales en la formación ideal del gestor de la cadena de suministros.

Discusión y conclusiones

En primer lugar, esta investigación tenía como objetivo analizar cómo se pueden describir y categorizar los principales conceptos relacionados con las competencias del programa de estudio de Administración Logística en la ESMIC. La literatura presenta varias y amplias clasificaciones sobre las habilidades y competencias genéricas para la gestión de la cadena de suministros, que van desde las competencias técnicas hasta las competencias sociales, como el liderazgo y el buen manejo de las relaciones interpersonales. APICS (2009) define 39 competencias de tipo genéricas enfocadas hacia las áreas de conocimiento del gestor de la cadena de suministros. Además, se ha identificado la necesidad de continuar fomentando las competencias genéricas y específicas en el programa de Administración Logística, las cuales contribuyen a obtener los resultados positivos que puede tener el gestor de la cadena de suministro en el Ejército Nacional de Colombia.

Asimismo, el presente estudio destaca la importancia del programa AMPLIASTE y su papel en la adecuada gestión de la cadena de suministro y su relación con el mejoramiento de la capacidad operacional del Ejército Nacional para actuar con eficiencia y eficacia en el ejercicio de los procesos y manejo de las redes de la institución.

Las descripciones y categorizaciones de las competencias del modelo APICS facilitan el diseño de planes de estudios coherentes y eficaces que deben ser estudiados en profundidad. Si bien la ESMIC cumple con el 92,3 % del total de las competencias que propone el



modelo, el siguiente paso es evaluar el grado de desarrollo de cada una de las 39 competencias y, finalmente, permitir que los profesores y los gestores del programa compartan con los cadetes del programa de Administración Logística la comprensión y la visión que tienen sobre las prioridades educativas clave. De esta manera se podría adoptar este modelo como único referente internacional estándar e íntegro que aporta de manera exacta las competencias que debe tener un gestor de la cadena de suministro.

Al respecto es importante resaltar que el reto se encuentra en definir las competencias fundamentales teniendo en cuenta la diversidad de perfiles, roles y funciones que puede tener el gestor de la cadena de suministros dentro del Ejército Nacional de Colombia.

Para la gestión de la cadena de suministros no solo son importantes las competencias académicas, sino también el desarrollo de competencias prácticas y genéricas, como las relacionadas con el liderazgo y el trabajo en el modelo APICS. La formación del gestor de la cadena de suministros enfrenta al desafío de conectar la práctica con la teoría, para lo cual es necesario que las asignaturas fomenten las habilidades y aptitudes que promuevan la aplicación activa de los conocimientos y su entendimiento.

Finalmente, es evidente que la formación integral del programa de estudio de Administración Logística de la ESMIC está alineada con el modelo internacional APICS, que busca la competitividad, la optimización y la eficiencia del gestor de la cadena de suministros.

Agradecimientos

Las autoras agradecen a la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” por el apoyo brindado para la realización de este artículo.

Declaración de divulgación

Las autoras declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el texto. Los puntos de vista y los resultados de este artículo pertenecen a las autoras y no reflejan necesariamente los de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”.

Financiamiento

Las autoras no declaran fuente de financiamiento para la realización de este artículo.

Referencias

- Anduiza, J. G. (2018). *Gestión de la cadena de suministro: análisis del uso de las TIC y su impacto en la eficiencia (Tesis de doctorado)*. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Madrid, España. Recuperado de <https://eprints.ucm.es/46224/1/T39544.pdf>
- American Production and Inventory Control Society (APICS). (s. f.). APICS overview [información en página web]. Recuperado de <http://www.apics.org/about/overview>
- Ariño, D. M. (2016). Las competencias y sus clases [documento en línea]. Recuperado de http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/45_competencias.pdf
- Ávila, J. (septiembre 4 de 2017). Gestión logística en el ámbito militar [información en página web]. Recuperado de <https://joseavilaeslog.blogspot.com/2017/09/gestion-logistica-en-el-ambito-militar.html>
- Bunk. (1994). La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento de los profesionales de la RFA. *Revista Europea de Formación Profesional*, 1, 8-14.
- Closs, D. (1999). A cross-functional curriculum for supply chain education at Michigan State University. *Journal of Logistic*, 20(1), 59-72.
- Clúster Logístic de Catalunya. (mayo 24 de 2017). *Historia de la logística [información en página web]*. Recuperado de <https://clusterlogistic.org/es/historia-de-la-logistica/>
- Dierickx, I., & Cool, K. (1989). Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage. *Management Science*, 35, 1504-1511.



- Ellram, L. M., & Cooper, M. C. (1990). Supply chain management, partnership, and the shipper third party relationship. *The International Journal of Logistics Management*, 1(2), 1-10. <https://doi.org/10.1108/95740939080001276>
- Escuela Militar de Cadetes "General José María Córdova" [ESMIC]. (s. f.). Facultad de Administración Logística [información en página web]. Recuperado de <https://www.esmic.edu.co/index.php?idcategoria=437>
- Manal, M., Muhammad, S., Kamran, A. C., & Sami, F. (2020). Supply chain risk management and operational performance: The enabling role of supply chain integration. *International Journal of Production Economics* 227. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107667>
- Molina, A. d. (julio 15 de 2016). ¿Qué son competencias? [información en página web]. Recuperado de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/07/que-son-competencias/>
- Perozo, C. (diciembre 26 de 2016). Recuperado de <https://www.sigmacol.com/single-post/2016/12/19/Modelos-de-Competencias-para-la-Gesti%C3%B3n-de-la-Cadena-de-Suministro-Parte-1-Supply-Chain-Manager>
- Reita, B. B. (2016). Logística militar conjunta: una ventaja a futuro. *Revista Científica General José María Córdova*, 14(18), 361-363. <https://doi.org/10.21830/19006586.94>
- Robeson, James F., & Copacino, William C. (Eds.). (1994). *The logistics handbook*. New York: Andersen Consulting.
- Sánchez, B. J. (2019). Fortalecimiento estratégico de la logística militar en la transformación de la Fuerza. Ejército Nacional.
- Steven, G. C. (1989). Integrating the supply chain. *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, 8, 3-8.
- Torres, M. R. (2013). Rúbrica de evaluación de competencias profesionales para un curso de logística en programas de ingeniería. *Revista de Tecnología*, 12, 57-67.
- TRANSEOP. (27 de julio de 2020). La evolución de la historia [información en página web]. Recuperado de <https://www.transeop.com/blog/La-evoluci%C3%B3n-de-la-log%C3%ADstica-en-la-historia/28/>



Cultura Física y Deporte



Brújula. Semilleros de Investigación

Volumen 8, Número 16, julio-diciembre, 2020. pp. 30-36

Bogotá D. C., Colombia

ISSN 2346-0628 (en línea)

<https://doi.org/10.21830/23460628.78>

CULTURA FÍSICA Y DEPORTE

Evaluación del Vo₂ máximo indirecto a través del test Course Navette en los oficiales de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

Luz Marina Umbarila Espinosa

Jhonathan Fernández Pinto

Leider Ortiz Ortiz

Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

RESUMEN

El objetivo de la investigación es medir las capacidades físicas que tienen los oficiales de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC en adelante), específicamente el Vo₂máx, que se refiere a la capacidad que posee el ser humano de convertir el oxígeno en energía. Se trata de un estudio transversal, observacional y descriptivo de tipo cuantitativo, en el cual se empleó el test Course de Navette para realizar las mediciones. La muestra está compuesta por todos los oficiales de la ESMIC, quienes se dividieron en dos grupos: superiores y subalternos. Los resultados evidencian una diferencia significativa en el Vo₂máx del valor esperado entre los grupos analizados ($p < 0.001$), con un $p = 1.68$, lo cual indica que el grupo de oficiales subalternos presenta significativamente una mayor resistencia en términos de Vo₂máx.

PALABRAS CLAVE

Capacidades físicas; consumo de oxígeno; IMC; militares; salud.

CITACIÓN

Umbarilla Espinosa, L., Fernández Pinto, J. & Ortiz Ortiz, L. (2020). Evaluación del Vo₂ máximo indirecto a través del test Course Navette en los oficiales de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”. *Revista Brújula de Investigación*, 8(16), 30-36. <https://doi.org/10.21830/23460628.78>

Recibido: 13 de enero de 2020

Aceptado: 21 de marzo de 2020

Contacto: Luz Marina Umbarila Espinosa ✉ luz.umbarila@esmic.edu.co



Introducción

Las capacidades físicas son aquellas condiciones físicas con las que cuenta cada ser humano. Es decir que tanto las mujeres como los hombres cuentan con las mismas capacidades físicas, las cuales pueden perfeccionar por medio del entrenamiento (Chávez Pérez-Terán et al, 2015). Entre estas capacidades físicas se encuentran la potencia, la fuerza, la velocidad, la resistencia, el ritmo, el equilibrio y el acoplamiento, etc., con las cuales una persona podría realizar ejercicios o actividades sin problemas, llegado el caso una determinada acción motora (Sánchez, 2010). Por ejemplo, para que una persona pueda levantar una pesa de ciertos kilogramos y mantenerla por encima de la cabeza durante determinado tiempo debe contar con unas capacidades físicas, primordialmente la fuerza y la velocidad explosiva, que le permiten realizar el ejercicio (acciones motrices) en un tiempo mínimo; lo único que debe evitar es hacer un mal movimiento para no tener una lesión.

Ahora bien, las capacidades físicas se pueden medir utilizando distintos métodos y unidades de medida (Gutiérrez, 2010). La potencial consiste en todas las capacidades y habilidades con las que cuenta una persona o deportista y cuya medición, como las otras capacidades, se puede establecer en la ejecución de los diferentes ejercicios. Específicamente, en este trabajo se analiza la capacidad física de resistencia de los oficiales de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” mediante el test de Course Navette.

Para los oficiales es fundamental tener una buena condición física en las capacidades básicas: fuerza, resistencia, flexibilidad y velocidad —reaccionar con la máxima rapidez frente a una señal—, las cuales trabajan entrelazadas para lograr un excelente rendimiento. En el ámbito

militar es muy importante la resistencia, que depende de la capacidad máxima del organismo para metabolizar el oxígeno en la sangre. Esta capacidad aeróbica está en función del volumen máximo de oxígeno (Vo₂máx), mediante el cual se determina la capacidad que tiene una persona de convertir oxígeno en energía. Este porcentaje varía según la edad y la condición física de la persona (Saborit, Valle, Montoliú, Martínez & Nistal, 2010).

Se puede observar que la clasificación que se establece según las etapas, donde se determina según la velocidad que logre una persona en un tiempo determinado. Como se mencionó, dado que estas capacidades varían según la edad y la condición física, no se espera que los oficiales de la ESMIC tengan el mismo resultado de Vo₂máx ni que todos lleguen a una misma etapa. En consecuencia, el objetivo de este estudio es determinar mediante un test de Course Navette cuál es el nivel del Vo₂máx indirecto en los oficiales y, con base en los resultados, buscar estrategias para que lo mejoren o mantengan.

El componente cardiorrespiratorio, que tiene una relación directa con la salud, ha sido ampliamente estudiado para determinar el rendimiento deportivo y la condición física del ser humano, independientemente de la edad o el sexo, y tiene una relación directa con el Vo₂máx: “La máxima cantidad de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo” (Lopez. Chicharo, 2006) p. 409. Para hallar el Vo₂máx existen dos formas: directa o indirecta. La medición del Vo₂máx directa se realiza a través de un ergoespirómetro, pero la máquina utilizada para realizar esta prueba es muy costosa y difícil de adquirir. La forma indirecta, mucho más fácil, consiste en delimitar un área que mida 20 m, una ayuda sonora y una tabla de baremación para determinar los recorridos que realiza



la persona evaluada. De acuerdo con el protocolo actual, la velocidad inicial es de 8,5 kmh-1 y se incrementa 0,5 kmh-1 cada minuto. En este estudio se empleó este método indirecto.

Es muy importante saber en qué condiciones físicas se encuentran los oficiales en la Escuela Militar, ya que su rendimiento físico es decisivo cuando son evaluados en pruebas físicas o cuando realizan actividades militares, como el entrenamiento militar con la tropa. Además, para los militares es determinante tener un buen rendimiento en la capacidad física de resistencia, debido a que sus actividades están basadas en la capacidad que tenga de resistir la exigencia como soldado de la patria. Desde la perspectiva de la educación física, la resistencia es la capacidad de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible (Morehouse & Miller, 1986), ya que la resistencia es la capacidad que posee una persona para soportar la fatiga en cualquier actividad. Según el tipo de actividad que se efectúe, se puede hablar de resistencia a la velocidad, resistencia a la fuerza, etc. (Mirella, 2002).

Marco teórico

Antes de empezar un entrenamiento es necesario saber la condición física en que se encuentra el individuo. Específicamente, la resistencia se puede hallar por medio del test de Course Navette, para obtener la potencia aeróbica máxima y relacionar dichos resultados con la actividad física y la salud. Este test consiste en medir la potencia aeróbica máxima (PAM) y el consumo máximo de oxígeno (Vo2máx.) expresado en litros por minuto (l/m) o en mililitros por kilogramo por minuto (ml./ kg./ min.): cuanto mayor sea el resultado, mayor capacidad tendrá el organismo para producir energía. Para determinar este resultado se emplea la tabla de baremación, la cual está compuesta por 20 etapas, cada una de las cuales está caracterizada

por la velocidad que puede alcanzar y la distancia que puede recorrer la persona. Al aplicarse el test se obtiene la distancia recorrida y la velocidad alcanzada, las cuales se emplean en una fórmula para conocer el Vo2máx.

En 1982, Leger y Lambert crearon un test para determinar de manera indirecta el gasto máximo de oxígeno. Los sujetos debían recorrer un espacio de 20 metros consiguiendo una cadencia que aumentaba progresivamente. La velocidad inicial era de ocho kilómetros por hora, y extendía medio kilómetro por hora cada dos minutos hasta que los sujetos no lograban seguir el ritmo y se paraban (Leger & Lambert, 1982). Esta velocidad máxima aeróbica y la edad del sujeto se introducían en una fórmula que proporcionaba de manera indirecta el consumo máximo de oxígeno.

Posteriormente, en 1988 Leger publicó la fórmula que se emplea actualmente para determinar el Vo2máx. a partir de la Course Navette. La fórmula es

$$\text{Vo2máx.} = 31.025 + 3.238X - 3.248A + 0.1536AX,$$

siendo X la velocidad a la que se paró el sujeto y A la edad.

Para sujetos mayores de 18 años, siempre se aplica el valor 18, de modo que la fórmula es

$$\text{Vo2máx.} = -27,4 + 6,0X,$$

siendo X la velocidad a la que se paró el sujeto.

Con estas fórmulas y los valores que se obtuvieron en el test de Course de Navette se determinó el Vo2máx de los oficiales de la ESMIC, el cual se les dió a conocer con el fin de que tuvieran una perspectiva de mejora.

Ahora bien, es importante señalar que diversos estudios han comprobado que el organismo



se adapta de diferentes formas al ejercicio en ambientes termo neutro “es decir, en ambientes con temperaturas suaves y en ambientes fríos, de manera que los resultados de estas pruebas varían. En primer lugar, respecto a la termorregulación) señala que cuando una persona hace ejercicio en un ambiente frío tiene mayor pérdida de calor, tanto radiante como a través de la respiración, lo cual implica una menor temperatura interna. Así mismo, su temperatura muscular y el umbral de la temperatura para comenzar a sudar son menores, dado que desprende mayor calor como adaptación para regular la temperatura interna”. (Doubt, 1991).

En segundo lugar, en cuanto a las adaptaciones inmediatas cardiopulmonares, reporta que

Por último, de acuerdo en la dinámica metabólica para la producción de energía en este contexto térmico frío se observa que el organismo tiene una mayor tendencia a usar los sustratos glucólicos —tanto de la sangre como de los almacenes musculares-glucógeno— y que hay un descenso relativo del empleo de ácidos grasos libres. Este hecho deriva en una mayor producción de lactato en iguales intensidades que el ejercicio, dado que el consumo de oxígeno es menor y, por ende, se deberá usar en mayor cantidad este principio inmediato en condiciones anaeróbicas para la producción de energía.

Métodos

Se trata de un estudio transversal, observacional, descriptivo y de tipo cuantitativo. Debido a su naturaleza, se siguió la Declaración de Helsinki y la Resolución 08430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. El macroproyecto del cual forma parte cuenta con aprobación del comité de ética interno con acta número 4363, y cada participante firmó el debido consentimiento informado. El universo y la muestra de la investigación está conformado por los

81 oficiales que componen la planta de personal de la ESMIC. La toma de datos se realizó de acuerdo con el protocolo del test Course Navette (Ruiz, 2006).

Protocolo

Para calcular el Vo₂máx de los oficiales superiores y subalternos de la ESMIC se aplicó como método indirecto la prueba de resistencia Course de Navette, con la cual se mide la potencia aeróbica máxima funcional mediante señales sonoras y una superficie plana con una distancia de 20 metros y demarcada de un lado a otro. Como se señaló, la prueba Course Navette o carrera de 20 metros es un test de aptitud cardiorrespiratoria que mide la potencia aeróbica máxima e indirectamente el consumo máximo de oxígeno, de modo que se trata de un test máximo y progresivo.

En el test, los oficiales de la ESMIC comienzan corriendo de un punto a otro situado a veinte metros de distancia al ritmo indicado por una señal sonora, que se va acelerando progresivamente cada minuto. En el momento en que suena la señal, deben haber llegado al otro punto para tocar la línea con el pie y encaminarse al punto inicial, al cual también deben llegar cuando vuelva a sonar la señal, **y así sucesivamente**. Durante la prueba, el oficial es el encargado de determinar su propio ritmo, de modo que se encuentre en un extremo de la pista al oír la señal, con una aproximación de 1 o 2 metros. La resistencia cardiorrespiratoria se deduce del momento en que el oficial interrumpe la prueba (Torres-Luque, 2014).

Los sujetos empiezan el test a una velocidad de ocho kilómetros por hora, el primer minuto aumenta a nueve kilómetros por hora y, a partir de ahí, cada minuto aumenta el ritmo medio kilómetro por hora hasta alcanzar 18 kilómetros por hora. Sin embargo, como se señaló,

la prueba finaliza cuando no pueden seguir el ritmo marcado.

Resultados

La información sobre la muestra se presenta a continuación en la figura 1.

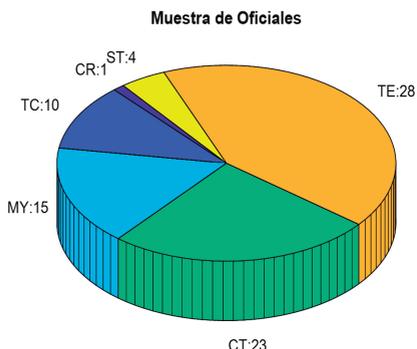


Figura 1. Muestra de oficiales por grado militar. CR.: Coronel. TC.: Teniente Coronel. MY.: Mayor. CT.:Capitán. TE.:Teniente. ST.:Subteniente.

Fuente: Elaborado por los autores.

Para el análisis se definieron dos grupos y se retiraron de la muestra a las personas con registros incompletos debido a criterios de inclusión y exclusión. Por lo tanto, se tiene:

- **Grupo 1:** formado por los oficiales superiores, que comprende los grados My., TC. y CR. (n1 = 26).
- **Grupo 2:** formado por los oficiales subalternos que comprende los grados ST., TE., CT. (n2 = 55)¹.

A continuación, la figura 2 muestra la distribución según sexo de la muestra seleccionada.

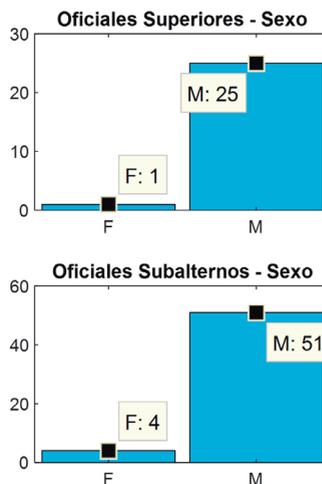


Figura 2. Histograma por sexo en el grupo 1 (oficiales superiores) y grupo 2 (oficiales subalternos).

Fuente: Elaborado por los autores.

El análisis de significancia del Vo2máx (figura 3) evidencia que la media para oficiales superiores fue 41,95 y la de oficiales subalternos, 45,96. Como se observa, la desviación estándar para oficiales superiores es 3,73, mientras que para los oficiales subalternos es de 4,50. En términos de Vo2máx, los resultados muestran una diferencia estadística significativa del valor esperado entre los grupos analizados ($p < 0,001$), con un $p = 1.68$. Esto representa que el grupo de oficiales subalternos presenta significativamente una mayor resistencia en términos de Vo2máx.

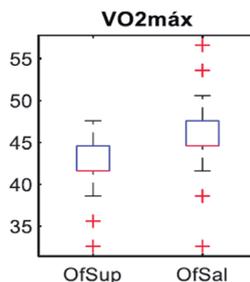


Figura 3. Análisis de significancia del Vo2máx.

Fuente: Elaborado por los autores.

¹ Se encontró evidencia estadística significativa de que el valor esperado de la flexibilidad es diferente entre grupos, siendo mayor en el grupo de oficiales subalternos ($p = 0.0161$).



Discusión

El objetivo de este estudio fue identificar el nivel de Vo₂máx en los oficiales superiores y subalternos de la ESMIC. Los resultados parecen señalar que los oficiales superiores tienen tendencia a ser sedentarios, lo cual explicaría que su Vo₂máx tienda a ser deficiente. En contraste, los oficiales subalternos realizan actividad física de forma más activa, lo cual les permite una mejor y mayor entrega de oxígeno a los diversos tejidos del cuerpo humano, sobre todo al tejido muscular, al realizar cualquier actividad física (Inbar, 1994).

Asimismo, el análisis estadístico confirma el resultado esperado de que los oficiales subalternos tuvieran mejor Vo₂máx, ya que debido a la constante actividad física que implica su entrenamiento desarrollan la capacidad de aprovechar la mayor cantidad de oxígeno cuando respiran mientras corren o hacen otras actividades.

Desde otro punto de vista, los resultados indican que la capacidad del Vo₂máx de los oficiales superiores es deficiente. Al comparar su edad (entre 35 y 45 años) y el resultado de Vo₂máx que obtuvieron se encuentra que tienen un nivel regular, cuando se esperaría que tuvieran un nivel bueno o rozando el muy bueno. Por su parte, el rango de edad de los oficiales subalternos está entre los 22 y los 35 años, de modo que sus resultados de Vo₂máx los ubican en un nivel bueno, con una tendencia a muy bueno. Como se ve, los oficiales de rango superior deben mejorar su Vo₂máx.

Conclusión

Al analizar los resultados genera gran impacto el nivel en el que se encuentran los oficiales superiores y subalternos. El Vo₂máx muestra diferencia estadística significativa del valor esperado entre los grupos analizados ($p <$

0.001), con un $p = 1.68$, lo cual evidencia que el grupo de oficiales subalternos presenta significativamente una mayor resistencia en términos de Vo₂máx.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”.

Declaración de divulgación

Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el texto. Los puntos de vista y los resultados de este artículo pertenecen a los autores y no reflejan necesariamente los de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”.

Financiamiento

Los autores no declaran fuente de financiamiento para la realización de este artículo.

Sobre los autores

Jhonathan Fernández Pinto es Oficial del Ejército Nacional de Colombia.

Leider Ortiz Ortiz es Oficial del Ejército Nacional de Colombia.

Luz Marina Umbarila Espinosa es magíster en Ciencias y Tecnologías del Deporte y la Actividad Física, Universidad Manuela Beltrán docente e investigadora del grupo RENFIMIL, Facultad de Educación Física Militar, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Bogotá, D. C., Colombia. Contacto: luz.umbarila@esmic.edu.co.

Referencias

Chávez Pérez-Terán, M., López Rosabal, F., Castro Gutiérrez, Y., Garrote Santana, H., Agramonte Llanes, O. M., Simón Pita, A. M., ... & Lam Díaz, R. M. (2015). Biometría hemática en el control médico del entrenamiento de deportistas cubanos



- de alto rendimiento. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 31(1), 41-52.
- Doubt, T. J. (1991). Physiology of exercise in the cold. *Sports Medicine*, 11(6), 367-381.
- Gutiérrez, F. G. (2010). Concepto y clasificación de las capacidades físicas. *Revista de Investigación Cuerpo, Cultura y Movimiento*, 1(1), 77-86.
- Inbar O, O. A. (1994). Normal cardiopulmonary responses during incremental exercise in 20- to 70-year-old men. *Medi & Sci en Deporte y Ejercicio*.
- Leger, L. & Lambert, J. (1982). Maximal multistage 20-m shuttle run test to predict Vo₂max. *Eur J Appl Physiol*, 49(1), 1-12.
- Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of sports sciences*, 6(2), 93-101.
- López Chicharro, J., & Fernández Vaquero, A. (2006). Fisiología del ejercicio.
- Mirella, R. (2002). *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad*. Barcelona: Paidotribo.
- Morehouse, L. & Miller, A. T. (1986). *Fisiología del ejercicio*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Ruiz, M. P. (2006). Pruebas funcionales de valoración aeróbica. En López Chicharro J, Vaquero F. (Eds.), *Fisiología del ejercicio* (3^a ed.). Buenos Aires: Editorial Panamericana.
- Saborit, J., Valle, M., Montoliú, M., Martínez, P. & Nistal, P. Y. (2010). Relación entre la percepción de la capacidad aeróbica y el Vo₂máx en bomberos. *Psicothema*, 22(1), 131-136.
- Sánchez, P. (julio 4 de 2017). Capacidades condicionales en el entrenamiento [información en página web]. Recuperado de <https://mundoentrenamiento.com/capacidades-condicionales-en-el-entrenamiento/>



Brújula. Semilleros de Investigación

Volumen 8, Número 16, julio-diciembre, 2020. pp. 37-44

Bogotá D. C., Colombia

ISSN 2346-0628 (en línea)

<https://doi.org/10.21830/23460628.79>

CULTURA FÍSICA Y DEPORTE

Consumo de oxígeno en deportistas militares en formación de las selecciones de fútbol, baloncesto y voleibol

Martín Elías Cely Alvarado

Paula Janyn Melo Buitrago

Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”

RESUMEN

El objetivo de este artículo es establecer las características del volumen máximo de oxígeno de los deportistas que conforman las selecciones de fútbol, baloncesto y voleibol de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC). Metodológicamente, se trata de una investigación con enfoque cuantitativo, diseño transversal y alcance descriptivo que aplicó el test indirecto de Leger-Lambert a 30 deportistas —de los cuales 13 practican fútbol, 9 baloncesto y 8 voleibol— para evaluar su Vo2máx. Como resultados se obtuvieron los siguientes promedios de Vo2máx para cada modalidad: fútbol, 51 ± 3 ml / kg / min; baloncesto, 48 ± 6 ml / kg / min, y voleibol $44,2 \pm 4,4$ ml / kg / min. Se concluye que los valores promedios del Vo2máx encontrados para los deportistas de cada una de las modalidades aseguran una capacidad aeróbica apropiada para soportar las exigencias del entrenamiento específico y la propia competencia.

PALABRAS CLAVE

Baloncesto; consumo de oxígeno; desempeño atlético; fútbol; personal militar; voleibol.

CITACIÓN

Melo Buitrago, P. & Cely Alvarado, M. (2020). Consumo de oxígeno en deportistas militares en formación de las selecciones de fútbol, baloncesto y voleibol. *Revista Brújula de Investigación*, 8(16), 37-44. <https://doi.org/10.21830/23460628.79>

Recibido: 13 de enero de 2020

Aceptado: 21 de marzo de 2020

Contacto: Paula Janyn Melo Buitrago ✉ paula.melo@esmic.edu.co.



Introducción

El Vo2máx es considerado por algunos autores como la mejor forma de medir la resistencia cardiorrespiratoria porque integra múltiples funciones orgánicas (ventilatorias, cardiovasculares, sanguíneas y musculares) (Alba, 2010). Este índice se define como el ritmo más alto de consumo de oxígeno alcanzable durante la realización de ejercicios máximos, y específicamente, cuantifica los acontecimientos que tienen lugar en las mitocondrias y en el sistema de transporte de oxígeno (Leiva & Melo, 2012; Wilmore & Costill, 2001), capacidad que constituye la mejor defensa de un deportista contra la fatiga.

Para cualquier deportista, la fatiga representa un importante impedimento para lograr un óptimo rendimiento físico, a tal punto que puede llegar a tener un efecto perjudicial sobre el performance total: “La fuerza muscular disminuye, los tiempos de reacción y movimientos se prolonga, la agilidad y la coordinación neuromuscular se reducen, la concentración y la alerta se reducen” (Wilmore & Costill, 2001, p. 235); en tal sentido, la disminución de estas capacidades puede volver al deportista más propenso a sufrir lesiones graves, especialmente en los atletas que practican deportes de contacto.

En este sentido, la presencia de un mayor Vo2máx en los jugadores profesionales de fútbol determina su capacidad de afrontar durante el partido un mayor número de acciones a través del metabolismo aeróbico. Si los deportistas, además de tener una mejor capacidad de resistencia, también economizan y racionalizan sus esfuerzos de forma adecuada, estarán en mejor disposición de mantener niveles más elevados de intensidad durante gran parte del partido (Álvarez, Giménez, Manonelles & Corona, 2001).

El trabajo aeróbico para baloncesto y voleibol es la base de su condicionamiento, ya que ayuda en la recuperación de los esfuerzos anaeróbicos. Un partido de baloncesto puede durar hasta 85 minutos, por lo cual el componente de resistencia está relacionado con esfuerzos continuados de intensidad de media y larga duración que sobrepasan los tres minutos (Olivera & Tico, 1991; citado por Vaquera et al., 2003), así como también con una mayor asimilación del entrenamiento. Para los atletas de voleibol, un mayor Vo2máx puede contribuir significativamente al entrenamiento del ejercicio intermitente de alta intensidad, tanto durante la actividad como en el momento de la recuperación (Nogueira-dos-Santos & Navarro, 2009), con lo cual mantiene una mejor eficiencia técnica durante un periodo mayor de tiempo (Ramos et al., 2015).

Conocer el comportamiento del Vo2máx de los deportistas de conjunto de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova” (ESMIC) permitirá mejorar su rendimiento, ya que aporta información relevante no solo para determinar el tipo de entrenamiento y la dosificación de las cargas, sino también para seleccionar los jugadores de acuerdo con la eficiencia de su condición física. Por lo anterior, este estudio se propone establecer las características del volumen máximo de oxígeno de los deportistas que conforman las selecciones de fútbol, baloncesto y voleibol, como primer referente de deportistas militares en modalidades de conjunto en Colombia.

Marco teórico

El consumo de Vo2máx se define como la cantidad máxima de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo durante una actividad que aumenta de intensidad progresivamente, hasta el agotamiento (Aparicio et al., 2004; Bassett &



Howley, 2004). Es una de las principales variables en el área de la fisiología del ejercicio porque integra múltiples funciones orgánicas: ventilatorias, cardiovasculares, sanguíneas y musculares (Alba, 2008). También se le llama potencia aeróbica máxima, capacidad de trabajo aeróbico y capacidad de resistencia (Thoden, 2000).

El Vo₂máx es un parámetro indicador de la capacidad funcional de los individuos, ya que su magnitud se correlaciona en forma directa no solo con la resistencia a las cargas físicas, sino también con otras situaciones extremas que requieren significativa tensión de los mecanismos homeostáticos (Mishchenko & Monogarov, 2001). La variabilidad existente entre los diferentes sujetos es amplia y depende de diversos factores, como la dotación genética, la edad, la composición corporal, el género y el nivel de entrenamiento o acondicionamiento físico. Respecto a este último se debe tener en cuenta que la adaptación al entrenamiento está estrechamente ligada a la reserva funcional, que se cuantifica mediante la observación de cambios considerables en la frecuencia cardiaca debido al aumento del tamaño del corazón. Es así como un entrenamiento mínimo de tres meses puede llegar a aumentar la masa muscular de un 15 a un 30 %, el volumen cardíaco en 200 cm³ y el consumo máximo de oxígeno del 10 al 15 % (Kasch, Phillips, Carter & Boyer, 1973; Negrin & Salt, 2004).

Metodología

Tipo de estudio: se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, diseño transversal y alcance descriptivo.

Participantes: población conformada por los deportistas de las selecciones de fútbol, baloncesto y voleibol de la ESMIC. Para delimitar la población se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Criterios de inclusión: que pertenecieran a las selecciones de fútbol, baloncesto y voleibol, con un tiempo de permanencia mayor a seis meses en la selección; que asistieran de manera regular a los entrenamientos y hubieran participado en los últimos Juegos Inter-Escuelas.
- Criterios de exclusión: deportistas que no asistieran con regularidad a los entrenamientos y encuentros deportivos, y quienes hubieran presentado alguna lesión de tipo osteomuscular en el último mes que no les permitiera realizar el proceso de evaluación funcional de acuerdo con el protocolo establecido por los investigadores.

Tipo de muestra: Muestra de tipo censal (tabla 1).

Método: test de Course Navette o test de Leger-Lambert. Se trata de una prueba indirecta, de campo, continuo y progresivo con incrementos de velocidad constante de 1 km·h⁻¹ cada minuto. Durante la realización del test se intercalan aceleraciones y desaceleraciones cada 20 m. Se estimó el Vo₂máx en función de la siguiente ecuación: Vo₂máx = 5,857 x velocidad (km·h⁻¹) – 19,458. Se empleó un magnetófono para marcar el ritmo de desplazamiento de los jugadores.

Tabla 1. Datos generales descriptivos de la muestra

Deporte	n	Edad	Talla	Peso
Fútbol	13	20 ± 3 años	172 ± 7 cm	72 ± 10 kg
Baloncesto	9	21 ± 2	183 ± 13 cm	78 ± 15 kg
Voleibol	8	21 ± 2	185 ± 10 cm	81 ± 12 kg

Fuente: Elaborado por los autores.



Análisis de la información: se utilizó el programa estadístico PAST, versión 4.1., y se presentaron los resultados de la estadística descriptiva de acuerdo con los valores de mínimo, máximo, media, mediana, desviación estándar y coeficiente de variación.

Consideraciones éticas: EL proyecto contó con aprobación del comité de ética en ciencias sociales y exactas (CECSE) de la Escuela Militar de Cadetes según Acta No. 8249 del 26 de julio de 2018.

Resultados

A continuación se puede observar el comportamiento estadístico descriptivo de cada una de las variables evaluadas en el test de Leger-Lambert para los deportistas de fútbol, baloncesto y voleibol, en términos del tiempo

empleado en la prueba, el Vo2máx y la frecuencia cardiaca obtenida.

Fútbol

En la tabla 2 se presentan los resultados de las mediciones realizadas con los deportistas que practican fútbol.

Baloncesto

En la tabla 3 se presentan los resultados de las mediciones realizadas con los deportistas que practican baloncesto.

Voleibol

En la tabla 4 se presentan los resultados de las mediciones realizadas con los deportistas que practican voleibol.

Tabla 2. Valores estadísticos descriptivos de las variables del Vo2máx en fútbol

Variable estadística	Tiempo de prueba en min. y seg.	Vo2máx ml/kg/seg	FC máx. (Pulsaciones x min.)
Mín.	8,06	44,6	174
Máx.	12,18	56,6	202
Media	10	51	189,15
Mediana	10	50,6	189
Desv. Estándar	1,0	3	2
Coeff. variación	10 %	6 %	4 %

Fuente: Elaborado por los autores.

Tabla 3. Valores estadísticos descriptivos de las variables del Vo2máx en baloncesto

Variable estadística	Tiempo de prueba en min y seg.	Vo2máx ml/kg/seg	FC máx. (Pulsaciones x min.)
Mín.	7,16	41,6	170
Máx.	12,13	56,6	203
Media	9	48	185,5
Mediana	8	44,6	183
Desv. Estándar	2,0	6	11
Coeff. variación	21 %	12,2 %	6 %

Fuente: Elaborado por los autores.

**Tabla 4.** Valores estadísticos descriptivos de las variables del Vo2máx en voleibol

Variable estadística	Tiempo de prueba en min. y seg.	Vo2máx ml/kg/seg	FC máx. (Pulsaciones x min.)
Mín.	6,23	38,6	170
Máx.	11,21	53,6	198
Media	8,04	44,2	187,7
Mediana	7,77	43,7	189,5
Desv. Estándar	1,4	4,4	8,8
Coeff. variación	1,84%	10,1%	4,7%

Fuente: Elaborado por los autores.

Los valores estadísticos evidencian que las tres poblaciones de deportistas presentan valores muy homogéneos debido a sus coeficientes de variación por debajo de 15% y al comportamiento de la desviación estándar, que nos indica valores muy cercanos a la media. Esto permite identificar la cohesión en la preparación física de los deportistas que conforman cada una de las selecciones deportivas, en relación con este indicador de resistencia cardiovascular. Cabe señalar que los deportistas de voleibol son la población más homogénea, seguidos de los futbolistas y, finalmente, los jugadores de baloncesto.

Discusión

Según A. Pancobo (citado por Alba, 2010), el máximo consumo de oxígeno en los deportistas que conforman las modalidades de conjunto presenta los siguientes datos: 58 ml / kg / min para los futbolistas, y 57 ml / kg / min para voleibolistas y basquetbolistas, resultados que caracterizan a los deportistas de alto rendimiento. En contraste, se observa una distancia considerable frente a los resultados que obtuvieron los deportistas de la ESMIC, con un valor de 7 ml / kg / min por debajo para la selección de fútbol, 9 y 12,8 ml / kg / min por debajo para las selecciones de baloncesto y voleibol, respectivamente.

Al mirar otros estudios en futbolistas, se encuentra que el Vo2máx en los deportistas hombres con un promedio de edad de 22,7 años de la provincia de Alicante-España oscila entre $53,56 \pm 7,06$ ml / kg / min (Garrido & González, 2006). Asimismo, futbolistas colombianos de la categoría sub 16 del departamento de Córdoba presentaron un máximo consumo de oxígeno de $54,1 \pm 4,4$ (Rodríguez, Montenegro & Petro, 2017). Por último, deportistas profesionales de la Federación Española de Fútbol presentaron valores de $57,8 \pm 2,53$ ml / kg / min con un tiempo promedio en el test de Leger-Lambert de $11,52 \pm 0,7$ minutos (Álvarez et al., 2001). Estos datos permiten afirmar que los resultados obtenidos por los deportistas de la ESMIC coinciden con los valores de sus homólogos de alto rendimiento, lo cual determina su capacidad para afrontar durante el partido un mayor número de acciones y jugadas desde el metabolismo oxidativo.

Ahora, en cuanto a la modalidad de baloncesto, los resultados obtenidos por los deportistas de la ESMIC difieren en gran medida de los obtenidos con jugadores de equipos nacionales de España, quienes presentaron un Vo2máx de $60,42 \pm 0,9$ ml / kg / min en el mismo protocolo de esta investigación (Vaquera, 2003). Sin embargo, se encuentra que los deportistas



de la ESMIC tienen un rendimiento muy similar al descrito por un estudio realizado con 24 jugadores de baloncesto profesional de la Asociación de Clubes de Baloncesto (ACB), con edad promedio de $25,4 \pm 4,8$, quienes presentaron un $Vo2m\acute{a}x$ de $48,3 \pm 4,5$ ml / kg / min con una frecuencia cardiaca máxima de $180 \pm 4,8$ ppm (Ramos et al., 2010). Esta semejanza puede reflejar un nivel de condición física favorable, teniendo en cuenta que la categoría en la ESMIC es de orden universitario.

Por último, en voleibol se encuentran valores de $Vo2m\acute{a}x$ de 55,5 ml / kg / min para deportistas seleccionados nacionales, y valores de $49,9 \pm 5,3$ ml / kg/min para deportistas universitarios (Durkovic, *et al*, 2014; citado por Montoya, Castro, Melo & Argüello, 2019). En la edad Sub 17, un estudio realizado a deportistas de la categoría juvenil de la ciudad de Sao Paulo, Brasil, encontró valores de $36,8 \pm 4,2$ ml / kg / min, que no son muy favorables para la edad de acuerdo con la literatura y que fueron calificados por los autores como un resultado débil (Nogueira-dos-Santos & Navarro, 2009). Esta información permite afirmar que el rendimiento de los deportistas de la ESMIC es muy similar al que se ha encontrado en deportistas universitarios, lo cual constituye un buen indicador de la buena condición física que tiene la selección. Para comprender esta afirmación se debe tener en cuenta que este tipo de resistencia es el sustento de la capacidad aeróbica, que le facilita al deportista la posibilidad de asumir cargas mixtas orientadas a esfuerzos anaeróbicos que mejoren aspectos técnicos y tácticos (Salfrán-Vergara & Figueredo-Salfrán, 2012).

Conclusiones

Los deportistas de las selecciones de fútbol, baloncesto y voleibol de la ESMIC se caracterizan por presentar valores de $Vo2m\acute{a}x$ similares a sus homólogos de otras instituciones deportivas.

Los valores promedios del $Vo2m\acute{a}x$ encontrados para los deportistas de cada una de las modalidades aseguran una capacidad aeróbica apropiada para soportar las exigencias del entrenamiento específico y la propia competencia.

Se observa un importante nivel de cohesión en los valores de $Vo2M\acute{a}x$ presentados en los deportistas de fútbol.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”.

Declaración de divulgación

Los autores declaran que no existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el texto. Los puntos de vista y los resultados de este artículo pertenecen al autor y no reflejan necesariamente los de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”.

Financiamiento

Los autores no declaran fuente de financiamiento para la realización de este artículo.

Sobre los autores

Martín Elías Cely Alvarado es Alférez de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”, Bogotá, D. C., Colombia. Estudiante de la Facultad de Educación Física Militar vinculado al semillero de investigación CITIUS,

Paula Janyn Melo Buitrago es Licenciada en Educación Física de la Universidad de Cundinamarca, Especialización en Docencia Universitaria de la Universidad Cooperativa de Colombia y Magister en Educación con énfasis en Pedagogía del Entrenamiento Deportivo de la Universidad del Valle. Pertenece al grupo de investigación RENFIMIL, adscrito a la Facultad de Educación Física Militar, Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”,



Bogotá, D. C., Colombia. Contacto: paula.melo@esmic.edu.co.

Referencias

- Alba-Berdeal, A. L. (2010). *Test funcionales: cineantropometría y prescripción del entrenamiento en el deporte y la actividad física* (3ª. ed.). Armenia, Colombia: Kinesis.
- Alba-Berdeal, A. L. (2008). *Umbral láctico: determinación indirecta y prescripción del entrenamiento para deportistas y personas no altamente entrenadas* (1ª. ed.). Armenia, Colombia: Kinesis.
- Álvarez-Medina, J., Giménez-Salillas, L., Manonelles-Marqueta, P. & Corona-Virón, P. (2001). Importancia del Vo2máx y de la capacidad de recuperación en los deportes de prestación mixta. Caso práctico: fútbol-sala. *Archivos de Medicina del Deporte*, 18(86), 577-583.
- Aparicio, M. R., Estrada, L. A., Fernández, C., Hernández, R. M., Ruiz, M., Ramos, D., Rosas, M., Valverde, E. & Ángeles, E. (2004). Manual de antropometría [documento en línea]. http://www.facmed.unam.mx/deptos/salud/censenanza/spi/unidad2/Antropometria_manualinnsz.pdf
- Bassett, D. R. & Howley, E. T. (2004). Factores limitantes del máximo consumo de oxígeno y determinantes del rendimiento de resistencia. *PubliCE Premium* (281). <https://g-se.com/factores-limitantes-del-maximo-consumo-de-oxigeno-y-determinantes-del-rendimiento-de-resistencia-281-sa-057cfb2712357b>
- Durković, T., Marelić, N., & Rešetar, T. (2014). Razlike u pokazateljima aerobnoga kapaciteta između skupina hrvatskih reprezentativnih i klupskih odbojkaša. *Kinesiology: International journal of fundamental and applied kinesiology*, 46(Supplement 1), 60-66.
- Garrido-Chamorro, R. P. & González-Lorenzo, M. (2006). Volumen de oxígeno por kilogramo de masa muscular en Futbolistas. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 6(21), 44-6. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista21/artvoloxi22.htm>
- Kasch, F. W., Phillips, W. H., Carter, J. E. & Boyer, J. L. (1973). Cardiovascular changes in middle-aged men during two years of training. *Journal of Applied Physiology Published*, 34(1), 53-57.
- Leiva Deantonio, J. H., & Melo Buitrago, P. J. (2012). Dermatoglia dactilar, somatotipo y consumo de oxígeno en atletas de pentatlón militar de la Escuela Militar de Cadetes “General José María Córdova”. *Revista Científica General José María Córdova*, 10(10), 305-318. <https://doi.org/10.21830/19006586.239>
- Negrin Pérez, R. I & Salt Gómez, M. (2004). Adaptación, entrenamiento deportivo y su relación con las ciencias biológicas. *Eldeportes.com* [revista electrónica], 10(71). www.efdeportes.com/efd71/adap.htm
- Nogueira-dos Santos, J. & Navarro, F. (2009). Perfil del Vo2 máximo en atletas de voleibol de la Categoría Sub 17. *Revista Brasileira de Prescrição y Fisiología del Ejercicio*, 3(17), 505-512.
- Mishchenko V. S. & Monogarov, V. D. (2001). Esencia de las posibilidades energéticas de los deportistas. En Autores, *Fisiología del Deportista* (p.37-46). Barcelona: Paidotribo.
- Montoya-Monroy, J. S., Castro-Jiménez, L. E., Melo-Buitrago, P. J. & Argüello-Gutiérrez, Y. P. (2019). Dermatoglia dactilar y su relación con el consumo máximo de oxígeno en integrantes del equipo de voleibol femenino de la Universidad Santo Tomás. *Movimiento Científico*, 13(1), 23-30.
- Olivera, J. & Tico, J. (1991). Las cualidades motrices básicas en el jugador de baloncesto moderno. *Revista de Entrenamiento Deportivo* 5, p38-46.
- Pancorbo-Sandoval, A.E. (2008). *Medicina y Ciencias del Deporte y Actividad Física. Mahadahonda (Madrid): Ergon.*
- Ramos, D. J., Rubio, J. A., Esteban, P. & Jiménez, J. F. (2010). Características fisiológicas, podológicas y somatométricas del jugador profesional de baloncesto. *Archivos de Medicina del Deporte*, 27(136), 84-94.
- Rodríguez-Arrieta, A. N., Montenegro-Arjona, O. A. & Petro-Soto, J. L. (2017). Perfil dermatoglífico y condición física de jugadores adolescentes de fútbol. *Revista Educación Física y Ciencia*, 19(2), e038. <https://doi.org/10.24215/23142561e038>
- Salfrán-Vergara, C. M. & Figueredo-Salfrán, Y. (2012). La resistencia como capacidad condicional en el Voleibol. *Lecturas: Educación Física y*



Deportes, Revista Digital, 16(164). Recuperado de <http://www.efdeportes.com/efd164/la-resistencia-en-el-voleibol.htm>

Thoden, J. S. (2000). Evaluación de la potencia aeróbica. En Duncan, M. J., Howard A.W. & Howard J. G. (Eds.), *Evaluación fisiológica del deportista* (pp. 141-156). Barcelona: Paidotribo.

Vaquera-Jiménez, A., Rodríguez-Marroyo, J. A., García López, A., Ávila Ordaz, C., Morante Rábago, J. C. & Villa Vicente, J. G. (2003). Consumo máximo de oxígeno en baloncesto; influencia del sexo y del puesto específico. *Archivos de Medicina del Deporte*, 20(93), 205-212.

Wilmore, J. H. & Costill, D. L. (2001). *Fisiología del esfuerzo y del deporte* (4ª. ed.). Barcelona: Paidotribo.



ESCUELA MILITAR DE CADETES
"General José María Córdova"

