

**PREVALENCIA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS FACTORES DE RIESGO  
ASOCIADOS A SÍNDROME METABÓLICO EN EL PERSONAL DE  
OFICIALES ACTIVOS DE LA FUERZA AÉREA COLOMBIANA**

**CT. ANGÉLICA ROCÍO AYALA DE LA ROSA**

**FUERZA AÉREA COLOMBIANA  
DIRECCIÓN DE MEDICINA AEROESPACIAL**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
POSGRADO ESPECIALIZACIÓN MEDICINA DEL DEPORTE**

**PREVALENCIA Y CARACTERÍSTICAS DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS  
A SÍNDROME METABÓLICO EN EL PERSONAL DE OFICIALES ACTIVOS DE LA  
FUERZA AÉREA COLOMBIANA**

**INVESTIGADOR PRINCIPAL  
CT. ANGÉLICA ROCÍO AYALA DE LA ROSA**

**ASESORES TEMÁTICOS  
DR. HAROLD ARÉVALO – U. EL BOSQUE  
CT. MARÍA ALEJANDRA CORZO ZAMORA - DIRECCIÓN DE MEDICINA  
AEROESPACIAL FAC**

**ASESOR METODOLÓGICO  
DR. OSCAR ORTIZ – U. EL BOSQUE  
DR. ALBERTO LINEROS – U. EL BOSQUE**

**Trabajo de Investigación para optar por el título:  
ESPECIALISTA EN MEDICINA DEL DEPORTE**

**FUERZA AÉREA COLOMBIANA  
DIRECCIÓN DE MEDICINA AEROESPACIAL  
UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
POSGRADO ESPECIALIZACIÓN MEDICINA DEL DEPORTE  
BOGOTÁ D.C. 2019**

## **Nota de Salvedad de Responsabilidad Institucional**

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo de grado se desarrolló gracias a la colaboración de las instituciones: Fuerza Aérea Colombiana y la Universidad El Bosque.

Agradecimiento especial a Jair Ojeda por su colaboración durante el desarrollo de este trabajo de grado.

De igual manera agradecimiento a los docentes de la Especialización por sus aportes y al personal de la Dirección de Medicina Aeroespacial que hicieron posible su elaboración.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de grado en primera instancia a Dios, por concederme la vida y la fortaleza, en segunda instancia a mis padres quienes me han enseñado que con sacrificio se alcanzan las metas y los sueños, y por último a mí esposo Denny y mi hijo Thiago ya que han permitido que este proyecto y sueño sea posible.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>11</b>
Definición.....	12
Importancia en Salud Pública .....	14
Epidemiología Síndrome Metabólico en el Mundo .....	16
Epidemiología Síndrome Metabólico en Colombia.....	17
Situación Actual del Síndrome Metabólico en las Fuerza Militares en el Mundo .....	19
Antecedentes y Situación del Síndrome Metabólico en la Fuerza Aérea Colombiana.....	21
<b>PROBLEMA</b> .....	<b>23</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>24</b>
<b>JUSTIFICACIÓN O RELEVANCIA DEL PROYECTO</b> .....	<b>25</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>27</b>
<b>PROPÓSITO</b> .....	<b>28</b>
<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>30</b>
Tipo y diseño general del estudio .....	30
Población de referencia y muestra .....	30
Definiciones operacionales: Variables .....	33
Técnica de Recolección de la Información .....	34
Materiales y métodos .....	34
Plan de análisis de los resultados .....	35
Instrumentos a utilizar.....	35
Métodos y asignación a los grupos de estudio.....	35
Programas a utilizar para análisis de datos .....	36
<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	<b>37</b>
Procedimiento para garantizar aspectos éticos en las investigaciones.....	37
Aspectos de propiedad intelectual.....	37
Aspectos de confidencialidad.....	38
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>39</b>
Distribución de los factores de riesgo .....	41
Distribución del Síndrome metabólico por grupo.....	47
Análisis multivariado con regresión logística.....	49
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>51</b>
Prevalencia de Síndrome Metabólico por sexo y edad .....	58
Distribución del Síndrome Metabólico por grado.....	60
Análisis Intergrupal.....	61
Prevalencia de los factores de riesgo asociados al Síndrome Metabólico .....	63
Prevalencia de sobrepeso y obesidad asociado a Síndrome Metabólico .....	66
<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>69</b>
<b>LIMITACIONES</b> .....	<b>70</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>71</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de variables.....	33
Tabla 2. Aspectos sociodemográficos.....	39
Tabla 3. Distribución Factores de riesgo e Índice de Masa Corporal .....	40
Tabla 4. Medida de Asociación – OR. Modelo de regresión logística Multivariada.....	50

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Herramienta para cálculo de muestra .....	31
Figura 2. Cálculo de la muestra con 95% de confianza.....	31
Figura 3. Distribución de la población por grado .....	40
Figura 4. Pirámide poblacional .....	41
Figura 5. Prevalencia del SM.....	42
Figura 6. Distribución por grupos de la población sin factores de riesgo.....	42
Figura 7. Distribución por grupos de la población con uno y dos factores de riesgo .....	43
Figura 8. Distribución por Sexo de las personas con Síndrome Metabólico (n=47) .....	44
Figura 9. Distribución por grupo de las personas con síndrome metabólico (n=47) .....	44
Figura 10. Distribución del SM por grupo etario y área laboral .....	45
Figura 11. Distribución por grado de las personas con síndrome metabólico (n=47) .....	46
Figura 12. Comportamiento del Síndrome Metabólico respecto de los factores asociados incluido IMC .....	46
Figura 13. Distribución de los factores asociados a Síndrome Metabólico por grupos.....	47

El Objetivo del trabajo es describir la prevalencia y características del Síndrome Metabólico (SM) en el personal de oficiales activos de la Fuerza Aérea Colombiana, se desarrolló una investigación tipo Rothman, corte transversal, descriptivo, con componente analítico, se revisó la última aptitud psicofísica entre enero 2013 y diciembre 2017 de las historias clínicas de la Dirección de Medicina Aeroespacial (DIMAE) y la base de datos del laboratorio clínico. La población fue 2849 Oficiales, dividida en 4 grupos: vuelo(V), administrativo(A), logístico(L), seguridad y defensa de la fuerza(S), muestra con asignación proporcional de 349 personas calculada para un nivel de confianza 95%, análisis mediante SPSS. **Resultados:** Rango de edad 21 a 50 años, 67,6% hombres y 32,3% mujeres. Prevalencia del SM (criterios IDF-AHA/NHLBI): 13,5%; Distribución del SM por Sexo: 17% hombres, 83% mujeres. **Distribución por grupo:** Del grupo con SM el 44,7% V, 6,4% L 23,4% A y 25,5% S. **Distribución por grupo etario:** del grupo con SM mayor prevalencia entre 31-40 años. **Distribución por grados:** Mayor prevalencia para Ct:21,3%; My:23,4%; Tc:21,3%. **Distribución del SM según IMC:** el 13% IMC<24,9, 72% sobrepeso, el 15% obesidad, **Factores asociados:** Mayor prevalencia para HDL, TGC, PC, e IMC. **Análisis multivariado (regresión logística):** A mayor edad, sobrepeso y obesidad, se relaciona con la presencia de SM. Género femenino y logístico disminuye el número de FR para SM. **Conclusiones:** La prevalencia de SM hallada es menor que la población civil (nacional como internacional), acorde y un poco mayor que para poblaciones militares, y mayor al obtenido para la FAC en el 2006.

**Palabras Clave:** Síndrome Metabólico, personal militar, medicina militar, e instalaciones militares.

The aim of the present investigation is to describe the prevalence and characteristics of the Metabolic Syndrome (MetS) on the staff of active officers of the Colombian Air Force. It was developed through a Rothman-type investigation, cross-sectional, descriptive and with an analytical component. This study reviewed data obtained from the last psychophysical aptitude existing from January 2013 and December 2017 of the clinical records of the Aerospace Medicine Department (DIMAE) and the clinical laboratory database. The target population was 2,849 officers, divided into 4 groups: flight (V), administrative (A), logistics (L), security and defense of force (S), and the study was done with a sample of 349 people with a proportional allocation, calculated for a level of confidence of 95% **Results:** Age range 21 to 50 years, 67.6% men and 32.3% women. Prevalence of MetS (IDF-AHA/NHLBI): 13,5%; MetS Sex distribution: 17% men, 83% women. **Group Distribution:** Group with MetS: 44,7%V, 6,4%L 23,4%A y 25,5%S. **Distribution by age group:** Higher prevalence between 31-40 years. **Distribution by military ranks:** Higher prevalence for Ct: 21.3%; My: 23.4%; Tc: 21.3%. **Distribution of MetS according to BMI:** 13% BMI <24.9, 72% overweight, 15% obesity, **Associated factors:** Higher prevalence for HDL, TGC, WC, and BMI. **Multivariate analysis (logistic regression):** older age, overweight and obesity are related related to the presence of MetS. Female and logistic decreases the number of FR for MetS. **Conclusions:** The prevalence of MetS is lower than that found in other studies for the civilian population (national as well as international), likewise the prevalence of MetS is a little higher than that estimated for military populations, and higher than that obtained for the Colombian Air Force in 2006

**Keywords:** Metabolic Syndrome, Military personnel, Military Medicine and Military Facilities.

## Introducción

El síndrome metabólico es un conjunto de factores de riesgo derivados de la obesidad visceral e insulino resistencia, que se asocian a un riesgo aumentado de diabetes tipo 2 y enfermedad cardiovascular y se caracteriza por la presencia simultánea o escalonada de varias alteraciones, tales como resistencia a la insulina, hiperinsulinemia compensadora, intolerancia a la glucosa o diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial, obesidad abdominal, hiperuricemia y dislipoproteinemia aterogénica (1). El correcto diagnóstico de los pacientes con síndrome metabólico permite evaluar sus riesgos y minimizarlos.

Diversos modelos han pretendido identificar la interrelación de la salud individual y colectiva con sus determinantes genéticos y ambientales (físico, social y político). Sin embargo, un análisis más reciente indica que los factores del estilo de vida siguen siendo los principales determinantes.(2) Se ha definido la salud pública como la ciencia y el arte de mejorar la salud de la población, la definición apunta al compromiso no solo de la propia persona y de la comunidad a que pertenece que deben proveer programas, normas, planes y medios para garantizar el anhelado bienestar físico, psicológico y social. (3)

Con el presente trabajo se propone describir la prevalencia y características del Síndrome Metabólico en el personal de oficiales activos de la Fuerza Aérea a Diciembre de 2017, con el fin de conocer la epidemiología de la población en cuanto a factores de riesgo asociados, con ello lograr un acercamiento y un análisis para establecer la necesidad de proponer políticas y programas dirigidos desde el área de Medicina del Deporte, con el fin de contar con personal apto físicamente para las actividades especiales propias de su área, dando de esta forma cumplimiento a cabalidad a la misión de la Fuerza Aérea Colombiana en pro de la institución y del país.

## Marco Teórico

El síndrome metabólico (SM) o el síndrome X (4), (5) es un conjunto de anormalidades metabólicas que incluyen resistencia periférica a la insulina asociada a intolerancia a la glucosa con hiperinsulinemia e hiperglicemia, obesidad abdominal, dislipidemias (Hipertrigliceridemia – HDL bajo) y cifras de presión arterial elevadas o hipertensión arterial. La importancia en la actualidad de SM radica en que se considera un factor de riesgo individual; incrementando el riesgo de desarrollar diabetes mellitus tipo 2 (DM) y sufrir una enfermedad cardiovascular (ECV) (6).

El SM es una entidad descrita por primera vez por en 1920 el medico sueco Kylin, reporto la asociación entre hipertensión arterial, hiperglicemia e hiperuricemia. Posterior, Himsworth en 1939 clasifico a los pacientes en insulinosensibles e insulinoresistentes. En 1947, el médico francés Jean Vague documentó la relación de la obesidad androide (obesidad abdominal) y las anormalidades metabólicas; y en 1965 y 1967, Avogaron confirmó la co-ocurrencia de obesidad, hiperinsulinemia, hipertensión e hipertrigliceridemia. Sin embargo, fue hasta 1977 que el termino síndrome metabólico fue usado por Haller, quien sugirió que la obesidad, diabetes mellitus, hiperlipoproteinemia, hiperuricemia y la esteatosis hepática; son entidades que agrupadas se consideran factores de riesgo para el desarrollo o empeoramiento de la arterioesclerosis (7).

Reaven en 1988, durante la conferencia de la Asociación Americana de Diabetes propuso que la hiperinsulinemia y la resistencia a la insulina eran el enlace de la fisiopatología y los factores de riesgo lo que denominó a esta condición síndrome X. Desde ese momento, el SM ha sido referido como cifras

de presión elevadas o hipertensión, dislipidemia (hipertrigliceridemia, HDL bajo) cuarteto de la muerte y síndrome de resistencia a la insulina (8)

### *Definición*

Se han propuesto muchas definiciones de SM por diferentes organizaciones a través del tiempo, incluyendo la Organización Mundial de la Salud (OMS) 1998, Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina (EGIR) 1999, Panel de Expertos en Detección, Evaluación y Tratamiento del Colesterol Alto en Adultos (ATP III) 2001, Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos (AAEC) 2003, Federación Internacional de Diabetes (IDF) 2006, Asociación Americana del Corazón/Nacional del Corazón, Pulmón y Sangre (AHA/NHLBI) 2009 y Consenso Latinoamericano de Diabetes (ALAD)(4), (9), (10).

La primera definición formal de SM fue propuesta en 1998, por un grupo de consulta sobre la definición de diabetes para la OMS; se enfatizó que la insulino resistencia es el factor de riesgo principal y se requiere de la resistencia a la insulina para el diagnóstico. El SM por la OMS se basa en varios marcadores de resistencia más dos factores de riesgo adicionales que incluía la obesidad, hipertensión, hipertrigliceridemia, disminución de niveles de lipoproteína de colesterol de alta densidad (HDL) o microalbuminuria. Pacientes con DM tipo 2 no fueron excluidos del diagnóstico. (11) Otra definición de mayor criterio es la establecida por Panel de Expertos en Detección, Evaluación y Tratamiento del Colesterol Alto en Adultos (ATP III por sus siglas en inglés *National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III*) 2001. Los criterios de ATP III no requerían la demostración de resistencia a la insulina, en cambio, se debe tener la presencia de tres de los siguientes

factores establecidos para el diagnóstico: Obesidad abdominal, elevación triglicéridos, disminución HDL, elevación de la presión arterial y elevación de la glicemia. En ausencia de DM y ECV. (12)

En 2005 la IDF, AHA/NHLBI intentaron conciliar las diferentes definiciones clínicas, sus recomendaciones separadas contenían diferencias relacionadas con la circunferencia de la cintura. (9,10). El IDF eliminó el requisito de resistencia a la insulina de la OMS, pero hizo necesaria la obesidad abdominal como uno de los cinco factores necesarios en el diagnóstico, con especial énfasis en la medición de la cintura como una herramienta de detección simple; el resto de los criterios fueron esencialmente idénticos a los provistos por ATP III. El AHA / NHLBI modificó ligeramente los criterios de ATP III pero no obligó a la obesidad abdominal como un factor de riesgo requerido. Los cuatro factores de riesgo restantes fueron idénticos en definición a los de la IDF. Además, no hubo acuerdo sobre la definición de obesidad abdominal entre la IDF y AHA / NHLBI. Las directrices de la IDF también enfatizaron la necesidad de adoptar diferentes valores de medición de la cintura en diferentes grupos étnicos según la relación de la medida de la cintura con los otros componentes del síndrome metabólico o con los estudios de resultado a más largo plazo como el riesgo de diabetes mellitus tipo 2 y ECV(11).

En 2009, delegados de la IDF y AHA/NHLBI sostuvieron discusiones para tratar de resolver las diferencias restantes entre las definiciones de síndrome metabólico. Ambas partes acordaron que la obesidad abdominal no debería ser un requisito previo para el diagnóstico, pero que es uno de cinco criterios, por lo que la presencia de tres de cinco factores de riesgo constituye un diagnóstico de síndrome metabólico. Esto daría como resultado la definición: Circunferencia abdominal elevada, definición específica según población y país; elevación de triglicéridos (elevación de triglicéridos con

tratamiento)  $\geq 150$  mg/dl; reducción de HDL (tratamiento farmacológico que reduzca el HDL)  $< 40$  mg/dl en hombres y  $< 50$  mg/dl en mujeres, farmacológico elevación de la presión arterial sistólica (tratamiento farmacológico antihipertensivo con historia de hipertensión)  $\geq 130$  y/o  $\geq 85$  mm Hg y elevación de la glicemia (tratamiento farmacológico que eleve la glicemia)  $\geq 100$  mg/dl (Tabla 1) (11).

### *Importancia en Salud Pública*

Durante los últimos 35 años el mundo se enfrenta a dos grandes cambios de forma exponencial, el rápido aumento del potencial tecnológico y económico, y, gracias a ello, se ha superado los problemas relacionados con salubridad y la pobreza. Sin embargo, en muchos países en vía de desarrollo como Colombia se ha deteriorado la situación sanitaria, esto debido a la reaparición de enfermedades infecciosas y al incremento de la carga de enfermedades no transmisibles. Con respecto a estas últimas que se consideran enfermedades de tipo I ya que afectan tanto a los países ricos como a los países pobres. La carga de morbilidad indica que el envejecimiento de la población, más otros factores, contribuye a aumentar las enfermedades no transmisibles en el mundo. En los países desarrollados se están incrementando con mayor rapidez tanto la proporción de adultos mayores como la de enfermedades no transmisibles. Las enfermedades no transmisibles son actualmente la principal causa de años de vida perdidos ajustados en función de la discapacidad (AVAD); esto significa que los países en desarrollo cada vez tienen el doble de carga de morbilidad, dada las constantes epidemias de las enfermedades transmisibles, maternas, perinatales y nutricionales, sumadas a los traumatismos y las enfermedades no transmisibles. Según proyecciones el número de muerte causada por enfermedades no transmisibles será el doble de las causadas por las enfermedades transmisibles.

Esto lleva a plantear la importancia de identificar y reducir la alta incidencia de las enfermedades transmisibles en los países en vía de desarrollo como prioridad absoluta, sin olvidar y hacer cara de igual forma a las enfermedades no transmisibles; en los que se enfoque en ambos casos la identificación de factores de riesgo, modificación de comportamiento, curación tratamientos existentes, eficiencia en los métodos de prevención, diagnóstico o tratamiento de las enfermedades.

Para lograr esto se debe identificar en una población la cantidad de personas que tienen factores de riesgo o sufren una enfermedad determina, para poder plantear intervenciones preventivas, tratamiento adecuados de acuerdo con las condiciones y recursos de cada país. Dado que el costo psicológico, económico tanto para el enfermo, como para el sistema de salud para el país, ya que algunas enfermedades no transmisibles pueden ser tratadas con medicamentos antiguos, pero con el incremento exponencial de la tecnología se han desarrollado nuevos medicamentos para el manejo de estas enfermedades, lo cual hace un aumento en el costo de los medicamentos, se conocen que las enfermedades crónicas no transmisibles son de alto impacto económico, y en este argumento yace la necesidad de conocer la prevalencia de enfermedades para reducir el impacto que pueda tener dicha enfermedad.

Es allí donde el área de Medicina del Deporte juega un papel fundamental ya que “es una especialidad que estudia los cambios morfo funcionales con el ejercicio físico, tanto en el sedentario como en las personas físicamente activas; además, promueve la salud para evitar y disminuir los factores de riesgo, realiza diagnóstico y determina las limitaciones para la práctica del ejercicio, todo lo anterior dentro de un entorno biopsicosocial, con sentido ético que les permita liderar la promoción de la Cultura integral de la Salud y la Actividad Física para identificar, prevenir y dar solución a los

problemas específicos de la especialidad, realiza un trabajo interdisciplinario, para contribuir en la solución de los problemas del país.”(13)

### *Epidemiología Síndrome Metabólico en el Mundo*

La existencia de diversas definiciones de síndrome metabólico impide determinar la verdadera prevalencia de SM en todo el mundo, así como dentro de países específicos, géneros y etnias; las definiciones más ampliamente aceptadas y utilizada clínicamente para el diagnóstico son las establecidas por la OMS, NCEP: ATPIII e IDF- AHA/NHLBI (14). Se estima que aproximadamente un tercio de la población de los adultos de Estado Unidos tiene síndrome metabólico; Aguilar et al.(17) en 2015, reporto una prevalencia de SM definida según los criterios de *ATPIII* de 33% durante el periodo del 2003-2012; altamente significativa en mujeres comparada con hombres (35.6% vs 30.3%). Estratificaron raza/etnia, con mayor frecuencia de SM en Hispanos 45.4%, seguida de blancos no Hispanos 33.3% y blancos 32.7%. El estudio concluyó que aproximadamente cerca del 35% de la población adulta (mayor o igual a 20 años) de Estados Unidos tiene SM y 50% de esta población es mayor o igual a 60 años.(15)

Con respecto a la población de América Latina (AL), se estima una población aproximada de 619 millones de habitantes para el año 2015 y se espera un incremento del 14% para el año 2030 (16). Aunque no hay registro de todos los países latinoamericanos, la prevalencia de SM reportada en los estudios que se han realizado en esta población depende de la definición usada, rangos de edad seleccionados, proporción hombres/mujeres y tipo de la población (urbana, rural)(17). Utilizando los criterios *AHA/NHLBI 2009* durante el periodo de 2008-2011, (18) identificó en 16,416 personas

Hispano/Latinas reclutadas al azar en ciudades de Estados Unidos y países de Centro América y Sur América; con rangos de edad 18-74 años. El SM estuvo presente en un 36% de las mujeres y 34% de los hombres; la prevalencia de SM aumenta con la edad: en rangos de edad de 18-44 años, 45-64 años, y 65-74 años fue 23%, 50% y 62%, respectivamente, en mujeres; y 25%, 43% y 55%, respectivamente, en hombres. El estudio CARMELA, realizado por Schargrotsky *et al.* Incluyó 11,550 personas de siete ciudades más grandes de países latinoamericanos, rango de 25-64 años; para evaluar la prevalencia de riesgos cardiovasculares; evidencio una prevalencia de SM del 20%. Cabe resaltar que en los dos estudios realizados en población latina se tomó como criterio de obesidad abdominal, perímetro abdominal en hombres >102 cm; mujeres > 88cm, en el estudio CARMELA, la glicemia >110 mg/dl como criterio para el diagnóstico. (19)

### *Epidemiología Síndrome Metabólico en Colombia*

En Colombia se han realizado diferentes estudios poblacionales regionales, como el estudio CARMELA donde participaron 1,553 participante, en la ciudad de Bogotá, Colombia. Se reportó una prevalencia de SM del 20,4% de población; 21.7% en mujeres y 18.7% en hombres (19).

En Colombia, existen algunas investigaciones al respecto. El estudio de Ashner encontró una prevalencia urbana de síndrome metabólico de 9% en hombres y del doble en mujeres (19%), en tanto que en zonas rurales los valores fueron 4% y 15%, respectivamente. A partir de la base de datos de un estudio de prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 efectuado en la población urbana de El Retiro, Antioquia, Colombia, en 2000, y de acuerdo con los criterios del ATP III, Villegas y colaboradores encontraron una prevalencia cercana a 34% para síndrome metabólico, que cuando se ajustó por edad,

fue de 23,6% (IC 95%: 18,4 - 37,4). Al analizar la prevalencia de síndrome metabólico utilizando como criterio de obesidad abdominal el índice cintura-cadera, no encontraron diferencias estadísticamente significativas al compararla con los criterios del ATP III, ni tampoco al compararla por género. (20)

En una población de pacientes que asistían a la Clínica de Hipertensión de una institución hospitalaria en Bogotá, Lombo y colaboradores, mediante un estudio de corte transversal y según los criterios del ATP III, encontraron una prevalencia de síndrome metabólico de 27% (19% en hombres y 30% en mujeres), cifra que es muy cercana a la descrita por Villegas. Al utilizar los criterios de la Asociación Americana del Corazón (AHA) fue de 76% (hombres 78% y mujeres 75%). De otra parte, identificaron la hipertrigliceridemia como la anomalía metabólica más común (47%), en tanto que la hiperglucemia fue menor (7%); además, observaron que las mujeres tenían una prevalencia de obesidad abdominal que duplicaba la de los hombres (46% y 21% respectivamente). López-Jaramillo y colaboradores sugieren que existen condiciones de orden socio-cultural, más allá de las condiciones individuales, que podrían explicar la aparición no sólo de síndrome metabólico, sino también de obesidad y diabetes mellitus tipo 2. Identifican que el tiempo de exposición a los cambios de hábitos de vida (sedentarismo, alimentación, tabaquismo), determina una respuesta biológica, en la que la presencia de obesidad, síndrome metabólico y diabetes mellitus tipo 2, aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Aunque en los estudios presentados los grupos son disímiles y no permiten hacer extrapolaciones, la información existente alerta sobre la necesidad de tomar medidas preventivas dirigidas a controlar, en los individuos y en la sociedad, los factores de riesgo descritos y reconocidos como predictores de enfermedad cardiovascular. (20)

*Situación Actual del Síndrome Metabólico en las Fuerza Militares en el Mundo*

La prevalencia de SM en fuerzas militares es igual de incierta que la mundial, dado que diversidad demográfica y socio/cultural de la población; además, de los criterios para la clasificación de SM. Se considera que el SM es un resultado para la salud de una creciente preocupación de salud pública entre adultos mayores. Por lo tanto, el servicio militar previo tiene el potencial de influir en el desarrollo del síndrome metabólico a lo largo de la vida; y elucidar cómo estos factores influyen en la asociación entre el servicio militar y el síndrome metabólico, es importante enfocarse en estrategias de promoción de la salud específicas para la esta población. En una cohorte longitudinal prospectiva de Cooper Center, donde se obtuvieron hallazgos de la relación de síndrome metabólico y servicio militar en Estado Unidos durante el periodo de 1979-2013, una muestra de 42,370 hombres; 887 prestaron servicio militar, media de edad 52 años y media de servicio militar de 4 años. Los hallazgos del estudio indican que prestar servicio militar no se asoció de forma independiente con la prevalencia de SM y el servicio militar se asoció con una menor prevalencia de SM.

Con respecto a la población joven, la prevalencia de SM en adultos jóvenes de 24-25 años incremento de 18.1% a 28.3% en hombres y de 12.2% a 18.4% mujeres; seguimiento de 6 años durante el periodo 2001-2007 (21). Este incremento del SM asociado a obesidad incrementa el riesgo de sufrir eventos cardiovasculares más tempranos; en el estudio realizado por Ceppa et al., en 2008, publico un estudio epidemiológico prospectivo diseñado para identificar los parámetros clínicos y de laboratorio del síndrome metabólico; factores de riesgo cardiovascular; con un estudio inicial de un año de cohorte transversal con seguimiento a 10 años. Se tomó una población masculina de militares franceses, se reclutaron 2,045 participante; utilizando los criterios NCEP/ATPIII para definir SM. La prevalencia

reportada de SM fue de 9%, rango de edad de  $42.2 \pm 8.5$  años y la población que más padeció SM fue la de mayor edad y la frecuencia de SM aumenta con la edad. Con respecto a la población general la prevalencia fue menor; esto ya que se escogió un grupo de soldados seleccionados y jóvenes. (22)

Hagas et. al., 2012 en población militar de adultos jóvenes en Finlandia, la muestra fue de 1,046 jóvenes reclutados en servicio militar con un seguimiento de 6 a 12 meses; la prevalencia de SM al comenzar el servicio militar fue 6.1%. Incluyeron a los participantes en el programa de reducción masa corporal inducido por el ejercicio observando una disminución de la prevalencia del SM en 40%; de esta manera se comprobó los beneficios del ejercicio para prevenir los riesgos cardiovasculares. (23)

En Latinoamérica se han realizado estudios de prevalencia en población militar de la marina utilizando los criterios de diagnóstico propuestos por la IDF, sobre 1,383 hombres con edades entre 18 y 62 años, informó una prevalencia de SM del 17,6% versus 29,8% población no militar. De igual forma los parámetros en orden de mayor a menor prevalencia fueron diferentes; en la población militar la obesidad abdominal fue el componente más frecuente y en la población no militar la hipertensión fue el componente entre los elementos del síndrome (24,25) . Costa et al. (2011) utilizando los criterios propuestos por la IDF, estudiaron a 1,383 hombres pertenecientes a organizaciones militares en la ciudad de Natal, encontrando una prevalencia de SM del 17.6%, y aproximadamente un tercio de los sujetos presentaban dos o más factores de riesgo para el síndrome; además concluyen que al ser un oficial de la policía militar tiene un alto nivel de estrés ocupacional y victimización profesional, pero ser policía militar no especifica la prevalencia de SM en estudios poblacionales.(25,26)

*Antecedentes y Situación del Síndrome Metabólico en la Fuerza Aérea Colombiana*

En la población militar de la Fuerza Aérea Colombiana (FAC) no se ha realizado un estudio de prevalencia de síndrome metabólico, la mayoría de estudios han sido cohortes de factores de riesgo cardiovascular. Castillo et al. (2007) publicó el primer trabajo en la FAC que reportó la prevalencia de SM utilizando los criterios de La International Lipid Information Bureau de Latinoamérica (ILIB-LA) y su asociación con los niveles séricos elevados de Gamma Glutamil Transferasa (GGT) en un grupo de Oficiales y Suboficiales en exámenes periódicos durante el año 2007. Participaron 2,205 personas las cuales 52.7% eran Oficiales (92.6% hombres y 7.4% mujeres) y 47.3% Suboficiales (97.6% hombres y 2.4% mujeres). La edad promedio fue 31.5 años ( $\pm 6.4$ ). La mayoría de la población se encontró en los rangos de 26 a 30 años (30.3%), seguido del rango entre 31 a 35 años (22.5%). La prevalencia de SM fue de 8.8% (194 sujetos). Se dividió en cuatro grupos los análisis de la prevalencia de SM en la FAC; el primero correspondió a pilotos y especialista de vuelo la prevalencia fue 32.5%; otros tripulante (comunicación, Defensa aérea, Abastecimiento, Aerofotografía, Aeroindustrial, Armamento, Electrónica, Logística aeronáutica, Mantenimiento) 41.2%; Seguridad y Defensa de bases 11.7%; y Otras especialidades de tierra (Administrativos y logísticos) 14.9%. Se evaluó que los criterios más prevalentes de ILIB-LA fueron hipertrigliceridemia 39.8%; HDL bajo 30.8%; hipertensión arterial 17.8%; IMC mayor a 30 Kg/m<sup>2</sup> 4.9% y niveles de glicemia elevados en 2.9%. (27)

Esto se correlaciona con el estudio Pérez *et al* (2006) evaluó la ocurrencia de factores de riesgo cardiovasculares en presencia de obesidad abdominal y se valoró la presencia de hipertensión arterial, dislipidemia, hiperglicemia, inflamación sistémica y disfunción endotelial en militares activos rangos de edad 30-55 años; se estableció punto de cohorte un perímetro abdominal mayor o igual a 77 cm y

menor a 102 cm. Se evaluaron parcialmente 229 sujetos 86 Oficiales (37,6%) y 143 Suboficiales (62,4%). Se pudo concluir del estudio donde se evaluó un población “joven”, activa laboralmente, en condición militar, constante acondicionamiento físico regular y controles médicos periódicos y rigurosos, se esperaba encontrar condiciones físicas y metabólicas buenas. Se observó que 188 sujetos (51,5%) tuvieron sobrepeso y siete sujetos (11,8%) obesidad.(28)

En otro estudio realizado en la FAC se observaron 1732 personas militares de la FAC para evaluar la prevalencia de comorbilidades. El rango edad fue 20-51 años; promedio de edad 31.3 ( $\pm 5.91$ ); 98,5% hombres y 1,5% mujeres. 48,7% de los sujetos eran Oficiales (2006) y 51,3% eran Suboficiales (2005 y 2006). La mediana de edad de los Oficiales fue de 30 años y 31 de los Suboficiales. Con respecto al cargo 38.7% eran pilotos. Se observó que la condición más prevalente encontrada en la población de vuelo de la FAC fue hipertrigliceridemia (45,2%), sobrepeso (45,2%) hipercolesterolemia (42,6%), hiperuricemia (26,5%), HDL bajo (25,9%) y Gama Glutamil Transferasa (GGT) elevada (11,9%). Se destacó, las primeras seis morbilidades más frecuentes en la FAC, cinco de ellas están relacionadas con SM. (29)

Además, se clasificó la prevalencia de morbilidades de mayor a menor en Oficiales y Suboficiales. En el primer grupo el sobrepeso fue más prevalente con 48,1%, seguido de hipertrigliceridemia 41,1%, hipercolesterolemia 39,7%, HDL bajo 23,7% e hiperuricemia 27,6%; En el grupo de Suboficiales la hipertrigliceridemia fue más prevalente con 49%, 45,4% hipercolesterolemia, sobrepeso 40,7%, HDL bajo 27,9% e hiperuricemia 25,1%. (29)

## **Problema**

Teniendo en cuenta que el Síndrome Metabólico es una entidad de gran importancia en la Salud Pública y que a nivel mundial ha venido aumentando su incidencia y prevalencia y por el contrario ha disminuido a lo largo del tiempo la edad de presentación de dicha entidad, se hace necesario conocer su comportamiento y distribución en el personal de la Fuerza Aérea Colombiana, más aún cuando se encuentra integrada por personal de adultos jóvenes que ingresa en óptimas condiciones de salud y que adicionalmente realiza operaciones en condiciones especiales que requieren un estado físico y mental indemne para su buen desempeño.

Durante el año 2006 se intentó realizar un acercamiento al síndrome metabólico en el personal de la Fuerza aérea, sin embargo en lo sucesivo no se desarrollaron nuevos proyectos al respecto, y no se conoce con exactitud la Prevalencia del Síndrome metabólico, lo cual se hace necesario especialmente en el personal que no realiza actividades de vuelo, ya que sus exámenes de control se realizan aproximadamente cada cuatro o cinco años de acuerdo con su grado.

Por los motivos mencionados anteriormente se hace necesaria la formulación de una pregunta de investigación y el desarrollo del presente trabajo de investigación, así:

### **Pregunta de investigación**

¿Cuál es la prevalencia y características de los factores de riesgo asociados a Síndrome metabólico en el personal de oficiales activos de la Fuerza Aérea Colombiana desde Enero de 2013 a Diciembre de 2017?

### **Justificación o relevancia del proyecto**

El Centro de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea Colombiana tiene como misión prestar atención en salud con programas de promoción y prevención de enfermedades, entrenamiento fisiológico, educación; realizar la evaluación, calificación y certificación de aptitud psicofísica para actividades de vuelo; asistir al personal relacionado con actividades de vuelo de la Fuerza Aérea Colombiana, mediante acciones preventivas, diagnósticas, terapéuticas, educativas y de investigación; históricamente se realizaron tres estudios en el año 2006 donde se tuvo en cuenta el síndrome metabólico como una de las entidades de morbilidad, en el personal de vuelo, sin embargo a la fecha, no se conoce la prevalencia y características del síndrome metabólico y la interacción entre variables para identificar su distribución y comportamiento en la población integrante de la Fuerza Aérea, para lo cual se realizará inicialmente en personal de oficiales activos de la fuerza, identificando su distribución epidemiológica.

Los resultados del presente estudio permitirán generar cambios en los programas de prevención y promoción encaminados a reducir la prevalencia del Síndrome Metabólico y minimizar el riesgo cardiometabólico, en especial en las condiciones adversas, de igual forma permitirá a futuro determinar impacto socio económico en beneficio tanto de la Fuerza Aérea, en el personal de vuelo como aquellos que no, como del País. El presente estudio se considera conveniente y oportuno para la detección temprana de factores de riesgo.

El área de Medicina del Deporte juega un papel fundamental ya que “es una especialidad que estudia los cambios morfo funcionales con el ejercicio físico, tanto en el sedentario como en las

personas físicamente activas; además, promueve la salud para evitar y disminuir los factores de riesgo, realiza diagnóstico y determina las limitaciones para la práctica del ejercicio, todo lo anterior dentro de un entorno biopsicosocial, con sentido ético que les permita liderar la promoción de la Cultura integral de la Salud y la Actividad Física para identificar, prevenir y dar solución a los problemas específicos de la especialidad, realiza un trabajo interdisciplinario, para contribuir en la solución de los problemas del país.”(13)

## **Objetivos**

### *Objetivo General*

Establecer la prevalencia del síndrome metabólico y los factores de riesgo asociados en el personal de oficiales activos de la Fuerza Aérea Colombiana, de acuerdo con los criterios IDF- AHA/NHLBI.

### *Objetivos Específicos*

Establecer la distribución de la prevalencia del síndrome metabólico en el personal de la FAC en relación con actividad laboral (vuelo, seguridad y defensa de la fuerza, logístico, y administrativo)

Determinar la distribución de la prevalencia del SM en relación con el grado y la edad.

Identificar la distribución de los factores de riesgo asociados al SM.

## **Propósito**

Basado en los resultados de este estudio y una vez determinada la relación entre las variables, se podrá identificar la necesidad de diseñar nuevos programas de acondicionamiento y prescripción del ejercicio, que impacte en el SM y cada uno de sus factores, con el fin de mejorar el perfil biomédico, la aptitud física y prevención de la entidad en el personal de oficiales activos de la Fuerza Aérea Colombiana.

De igual forma será útil como soporte objetivo para promover e implementar nuevas acciones en busca del mejoramiento y del mantenimiento del estado de salud de esta población, como lo sería un programa de intervención en salud dirigido a reducir la prevalencia de la entidad y al tratamiento de pacientes que ya tienen dicha condición, el cual permitiría mejorar hábitos y estilo de vida saludable igualmente a controlar la exposición del personal a actividades o condiciones que aumenten su riesgo cardiometabólico.

Se busca desarrollar la presente investigación y que sea referente o reproducible para el análisis y caracterización de la población de suboficiales y con el propósito de realizar seguimiento año a año de la prevalencia de dicha entidad.

Inicialmente y teniendo en cuenta los antecedentes e investigación del 2006 se puede hacer una aproximación a lo ocurrido en 11 años, en cuanto a la prevalencia del SM. Se busca de igual forma generar impacto social y socio-económico tanto para la Fuerza Aérea como para el país, encaminado a reducir costos debido a enfermedad crónica no transmisible y a enfermedades de alto costo.

La oportunidad de educar al público en general, a través de los diferentes medios de comunicación, es una de las acciones preventivas que puede contribuir al mejoramiento de los estilos de vida que caracterizan a la población.(3)

Con el presente proyecto se pretende generar la duda sobre un sistema de información eficiente en salud, el cual en sí mismo, tiene como propósito global mantener informada a la comunidad, a sus representantes, a los trabajadores de la salud, a los gerentes y en general a los proveedores de la salud sobre todos los aspectos relacionados con el origen y la dimensión de los problemas de la salud de la población,(3) específicamente hablando del síndrome metabólico como factor de riesgo cardiovascular.

## **Aspectos Metodológicos**

### *Tipo y diseño general del estudio*

Se realizará un estudio epidemiológico de prevalencia (Rothman), de corte transversal descriptivo, observacional.

### *Población de referencia y muestra*

#### *Universo*

Personal de Oficiales de la Fuerza Aérea Colombiana Activos de Enero de 2013 a Diciembre de 2017, *n* 2849.

#### *Sujetos de estudio*

Personal de Oficiales de la Fuerza Aérea Colombiana activos de Enero de 2013 a Diciembre de 2017.

#### *Selección y tamaño de muestra*

El tamaño de la muestra fue calculado con el total de Oficiales Activos pertenecientes a la Fuerza Aérea Colombiana a Diciembre de 2017, para un total de 2849. La muestra se calculó con la herramienta Market Research Surveys Online Raosoft sample size calculator.

El tamaño de la muestra calculada para una población finita: total de 2849 personas calculada en 339 personas para un nivel de confianza del 95%. Se divide la población total en cuatro grupos de acuerdo con el cuerpo al que pertenece: 1) Cuerpo de vuelo. 2) Cuerpo seguridad y defensa de bases. 3) Cuerpo Administrativo. 4) Cuerpo Logístico. De acuerdo con la cantidad que hay en cada grupo se selecciona proporcionalmente y de manera aleatorizada la cantidad para un total de 339 personas.

Calculado mediante la siguiente formula:

Figura 1. Herramienta para cálculo de muestra

$$n = \frac{N}{1 + \frac{e^2(N-1)}{z^2pq}} \quad [9]$$

n = tamaño de la muestra que deseamos conocer,  
 N = tamaño conocido de la población,  
 e, z y pq ( $\sigma^2$ ) como antes.

**Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población**

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp)(N): 2849  
 frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p): 50%/+/-5  
 Límites de confianza como % de 100(absoluto +/-%) (d): 5%  
 Efecto de diseño (para encuestas en grupo-EDFF): 1

**Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza**

IntervaloConfianza (%)	Tamaño de la muestra
95%	339
80%	156
90%	248
97%	405
99%	539
99.9%	785
99.99%	989

**Ecuación**

Tamaño de la muestra  $n = [EDFF * Np(1-p)] / [(d^2/Z^2_{1-\alpha/2} * (N-1) + p*(1-p)]$

Resultados de OpenEpi, versión 3, la calculadora de código abiertoSSPropor

Figura 2. Cálculo de la muestra con 95% de confianza

**Online surveys with Vovici have completion rates of 66%!**

With a sample size of	100	200	300	With a confidence level of	90	95	99
Your margin of error would be	9.63%	6.68%	5.35%	Your sample size would need to be	248	339	539

*Crterios de inclusión*

- Oficial Activo de la Fuerza Aérea con fecha Diciembre de 2017.
- Registro Formato Certificado de Aptitud Psicofísica no superior a 5 años (Enero de 2013 – diciembre 2017)

*Crterios de Exclusión:*

- Registro Formato Certificado de Aptitud Psicofísica de Retiro
- Registro Formato Certificado de Aptitud Psicofísica que no tengan los datos completos.

*Planes de reclutamiento*

Posterior a la aceptación del comité de ética de la Universidad El Bosque, se realizará revisión de historias clínicas, Registros del Formato certificado de aptitud psicofísica (Código GS-FR-092 Versión 2 del SGC), que reposan en el Centro de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea Colombiana y que fueron realizados entre enero 2013 a diciembre de 2017, de igual forma se revisarán las bases de datos del laboratorio clínico y del laboratorio de fisiología del ejercicio de la Dirección de Medicina Aeroespacial.

Es de aclarar que se toma dicho periodo de tiempo basado en que todo el personal de oficiales debe asistir a valoración por el Centro de Medicina Aeroespacial en un lapso no mayor a cinco años (dependiendo de sus actividades laborales y el cuerpo al que pertenece).

*Definiciones operacionales: Variables*

De acuerdo con el marco referencial, se tendrá en cuenta para el análisis las variables relacionadas a continuación, las cuales se encuentran en el instrumento de recolección y en el cuadro de matriz de variables.

Tabla 1. *Matriz de variables*

Variable	Definición	Operacionalización	Unidad de Medida	Naturaleza	Denominación
<b>IMC</b>	Número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona	Relación del peso en kg sobre el cuadrado de la talla en cm de un individuo Kg/cm <sup>2</sup>	Índice	Cuantitativa, continua	Independiente
<b>Peso</b>	Magnitud de la fuerza de un cuerpo por la gravedad	Cantidad de peso de cada individuo en Kg. Medido en báscula / Impedanciometría.	Kilogramos	Cuantitativa, continua	Independiente
<b>Talla</b>	Estatura de un individuo tomada desde los pies hasta el vertex	Cantidad de peso de cada individuo medida por estadiómetro. En centímetros	Metros	Cuantitativa, continua	Independiente
<b>Edad</b>	Fecha actual en años desde fecha de nacimiento	Día del último cumpleaños	Años	Cuantitativa, continua, discreta	Independiente
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres		Hombre - Mujer	Cuantitativa, Dicotómica	Independiente
<b>Grado</b>	Sistema jerárquico para establecer la escala de mando que se usa en Fuerzas Militares		GR, CR, TC, MY, CT, TE, ST	Cuantitativa, nominal, Politémica	Independiente
<b>Tipo de Arma o Servicio</b>	Acto realizado por un militar en servicio más allá de los límites del cumplimiento estricto del deber		Cuerpo Vuelo, Administrativo, Logístico, Seguridad y Defensa de la Fuerza	Cuantitativa, Politémica	Independiente
<b>Perímetro de Cintura – OMS</b>	Esla medición de la distancia alrededor del abdomen en un punto específico	Según recomendaciones técnicas de la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). Valores de referencia: 90 cm hombres y 80 cm para mujeres en Latinoamérica	Centímetros	Cuantitativa, continua	Independiente
<b>Presión arterial mmHg (o con tratamiento)</b>	La tensión arterial se define como la cantidad de presión que se ejerce en las paredes de las arterias al desplazarse la sangre por ellas.	Sistólica $\geq$ 130 y/o Diastólica $\geq$ 85 mmHg	Milímetros de Mercurio (mmHg)	Cuantitativa, Nominal	Independiente
<b>Lipoproteína de Alta Densidad (HDL) (o con tratamiento)</b>	(HDL, del inglés High Density Lipoprotein) son aquellas lipoproteínas que transportan el colesterol desde los tejidos del cuerpo hasta el hígado	< 40 mg /dl Hombres, <50 mg /dl mujeres	Miligramos / decilitro (mg / dl)	Cuantitativa, discreta	Independiente
<b>Triglicéridos (o con tratamiento)</b>	Son una clase de lípidos que se forman por una molécula de glicerina. También conocidos como triacilglicerolos o triacilgliceridos, forman parte de las grasas. La síntesis de los triglicéridos se realiza en el retículo endoplasmático de la mayoría de las células del organismo.	$\geq$ 150 mg / dl	Miligramos / decilitro (mg / dl)	Cuantitativa, discreta	Independiente
<b>Glicemia (en ayunas, también aplica en tratamiento)</b>	Presencia de glucosa en la sangre, así como la "medida de la cantidad de glucosa presente en la sangre"	$\geq$ 100 mg/dl	Miligramos / decilitro (mg / dl)	Cuantitativa, discreta	Independiente
<b>Síndrome metabólico</b>	Complejo de factores de riesgo interrelacionados para la enfermedad cardiovascular (ECV) y la diabetes	Criterios de acuerdo con IDF-AHA/NHLBI	3 de 5 criterios	Cuantitativa, Nominal	Dependiente

### *Técnica de Recolección de la Información*

Inicialmente se realizara clasificación del personal de acuerdo con el cuerpo al que pertenece: 1) Cuerpo de vuelo. 2) Cuerpo seguridad y defensa de bases. 3) Cuerpo Administrativo. 4) Cuerpo Logístico; se asignará un número a cada persona, y se tomará muestra aleatorizada por grupo proporcionalmente (obtenida a través de la herramienta Market Research Surveys Online Raosoft sample size calculator), hasta obtener la totalidad de la muestra, completando dicho número por cada grupo. De la muestra obtenida se tomara los Registros del Formato Certificado de Aptitud Psicofísica Fichas de Aptitud Psicofísica reciente para cada individuo (2013 a 2017), registros que reposan en la Historia Clínica de la Dirección de Medicina Aeroespacial, con el fin de identificar que pacientes presentan los criterios de IDF y AHA/NHLBI 2009, y obtener los datos requeridos para correlación de variables. En caso de hallar formatos con datos no completos se elegirá nuevamente otra historia para dar cumplimiento al total de la muestra.

Los datos serán ingresados a una base de datos en Excel, asignando un código a cada individuo y reservando el nombre del personal. Posteriormente estos datos serán recolectados como una base de datos con espacios predefinidos para cada una de las variables de interés, de igual manera estos espacios tendrán filtros.

### *Materiales y métodos*

El procedimiento para el desarrollo del presente estudio se desarrollara de la siguiente manera, teniendo la base de datos del laboratorio de la Dirección de Medicina Aeroespacial, correspondiente a

los años 2013 a 2017, se recolecta la información requerida (TGC,HDL, Glicemia), la última para cada uno de los oficiales de la FAC, posteriormente se aleatoriza de manera sistemática la muestra establecida de 339 personas, y con ello se completan los datos en la herramienta propuesta, del programa Excel.

#### *Plan de análisis de los resultados*

De acuerdo a la metodología utilizada, se planea la realización de un análisis descriptivo utilizando medidas univariadas, de tendencia central y de dispersión (Frecuencia, porcentaje, mediana, desviación estándar, rango), también se planea realizar un estudio de corte trasversal con componente analítico para ellos se realizara regresión logística y análisis con regresión multivariada.

#### *Instrumentos a utilizar*

Historia clínica donde se encuentra el Registro Formato Certificado de Aptitud Psicofísica, no mayor a cinco años (2013 a 2017) documentos que reposan en el archivo de la Dirección de Medicina Aeroespacial y en las bases de datos del laboratorio clínico.

#### *Métodos y asignación a los grupos de estudio*

Se asignaran inicialmente cuatro grupos de acuerdo con el cuerpo al que pertenecen los Oficiales de la Fuerza Aérea Colombiana así: 1) Cuerpo de vuelo. 2) Cuerpo seguridad y defensa de bases. 3) Cuerpo Administrativo. 4) Cuerpo Logístico

*Programas a utilizar para análisis de datos*

Posterior a la digitación, en la base de datos, se procederá a transferir los datos al programa SPSS versión 21.0

Distribución y caracterización de la población, incluyendo la distribución de las variables medidas

- Análisis inicial: (descriptivas)
  - Distribución de frecuencias simples. (normalidad)
  - Tasa de prevalencia simple (ocurrencia del evento)
  - Proporciones (prevalencia grupos)
  - Medidas de asociación
  - Análisis Multivariado

Los datos finales serán presentados en forma de gráficas y tablas de acuerdo a las características de las variables y análisis obtenidos.

### **Aspectos éticos**

De acuerdo a la resolución N° 008430 de 1993, en su artículo 11 y según concepto emitido por la universidad El Bosque NUR-2018-65 el día 25 de Octubre, este estudio se clasifica como: “categoría a): investigación sin riesgo”, por lo cual, se podrá eximir la obtención del consentimiento informado. Así mismo y en conformidad con el artículo 16 en su Parágrafo primero, se protegerá la privacidad de la información de la historia clínica que sea interés para el estudio. La información tomada reposará en la Dirección de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea Colombiana y solo los resultados obtenidos del análisis serán entregados a la Universidad El Bosque.

#### *Procedimiento para garantizar aspectos éticos en las investigaciones*

El protocolo de investigación fue presentado y aprobado ante el comité de ética de la Universidad El Bosque y el manejo de datos se realizará de forma codificada, para mantener la confidencialidad de la historia clínica.

#### *Aspectos de propiedad intelectual*

El presente proyecto de investigación se realiza en el marco del trabajo de grado de la investigadora para obtener el título de Especialista en Medicina del Deporte. Los derechos del mismo se mantienen de acuerdo al **Convenio Marco de Cooperación para el Desarrollo de la Relación Docencia Servicio, Entre el Ministerio de Defensa Nacional, Fuerza Aérea Colombiana y la Universidad El**

**Bosque** del 2013 el cual establece en su “**cláusula undécima. Investigación. Las investigaciones que se realicen en el Ministerio de Defensa Nacional-Fuerza Aérea Colombiana - con ocasión del presente convenio, deberán cumplir los reglamentos establecidos por ambas partes en sus comités de investigación... Parágrafo. Las investigaciones o presentaciones de investigación clínicas realizadas en el Ministerio de Defensa Nacional – Fuerza Aérea Colombiana, llevarán siempre el crédito otorgado por este y La Universidad El Bosque...no se permite publicar resultados de las investigaciones mencionadas a título personal...**” Por lo anterior, los resultados de esta investigación reposarán en la biblioteca de la Universidad El Bosque, teniendo en cuenta que se trata de un trabajo de grado, la base de datos obtenida quedará únicamente en custodia del Centro de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea Colombiana.

El manejo de los datos, la publicación y divulgación de los proyectos de investigación serán manejados según el acuerdo N° 054 del Consejo Superior de Salud de las Fuerzas Militares y de la Policía Nacional, artículo 17.

#### *Aspectos de confidencialidad*

Para garantizar la confidencialidad de la información y la reserva de la información de los sujetos incluidos en el presente estudio, se diseñará una base de datos en la cual cada sujeto será identificado con un código.

## Resultados

La población de estudio está compuesta por 2849 Oficiales de la Fuerza Aérea Colombiana a Diciembre 2017, conformada por cuatro subgrupos correspondientes a la actividad laboral dentro de la institución así: Cuerpo de vuelo(V), Cuerpo administrativo(A), Cuerpo logístico(L), Cuerpo de seguridad y defensa de la fuerza(S).

Se encontró un rango de edad entre 21-50 años, 68% población masculina, 32% población femenina, en la Tabla 2. Se identifica la distribución de la población según el grado y grupo de acuerdo con el sexo.

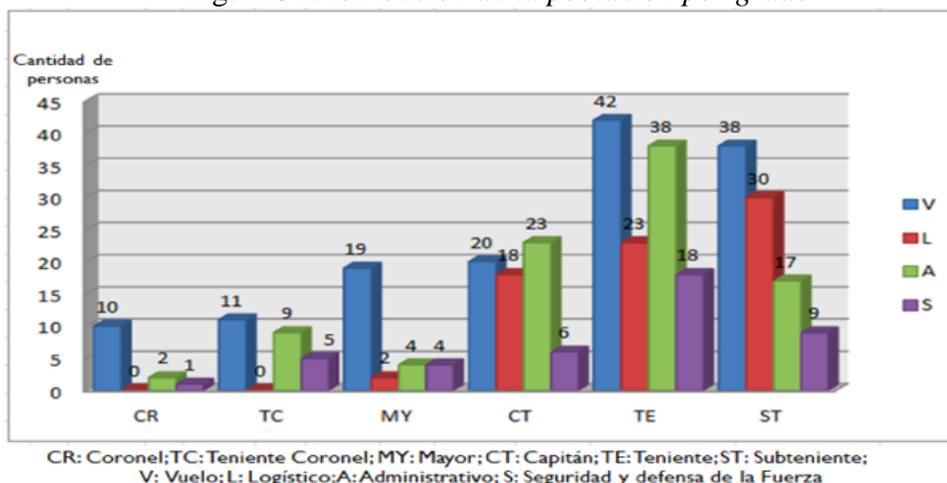
Tabla 2. Aspectos sociodemográficos

		Hombres		Mujeres		Total	
		Abs	%	Abs	%	Abs	%
Edad		21-50 años		22-48 años		21-50 años	
Personas		236	68%	113	32%	349	100%
Grupo	Administrativo	25	11%	68	60%	93	27%
	Logístico	45	19%	28	25%	73	21%
	Seguridad y Defensa	38	16%	5	4%	43	12%
	Vuelo	128	54%	12	11%	140	40%
Grado	Coronel	12	5%	1	1%	13	4%
	Teniente Coronel	19	8%	6	5%	25	7%
	Mayor	24	10%	5	4%	29	8%
	Capitán	44	19%	23	20%	67	19%
	Teniente	73	31%	48	42%	121	35%
	Subteniente	64	27%	30	27%	94	27%

\* Muestra: n=349

En la siguiente figura se puede identificar una distribución por grupo para cada uno de los grados, teniendo en cuenta el sexo.

Figura 3. Distribución de la población por grado



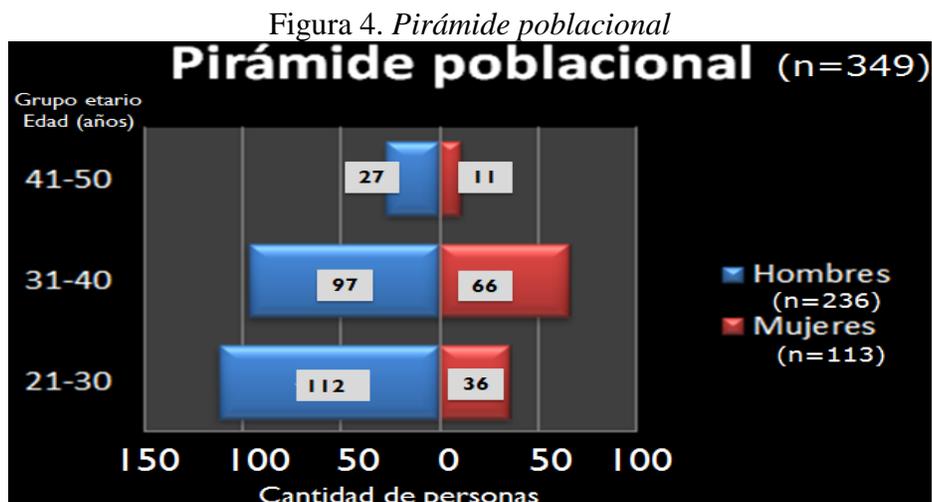
En la Tabla 3, se identifican la continuación de los aspectos sociodemográficos respecto de la distribución de los factores de riesgo, y la distribución según el índice de masa corporal, donde se identifica que el 63% de la población tiene IMC dentro de límites normales, 32% se encuentra en sobrepeso y 6% obesidad.

Tabla 3. Distribución Factores de riesgo e Índice de Masa Corporal

Descripción	Hombres (n=236)		Mujeres (n=113)		Total	
	Abs	%	Abs	%	Abs	%
Glicemia $\geq 100$ mg/dl	18	8%	3	3%	21	6%
PC $H \geq 90$ , M $\geq 80$	107	45%	48	42%	155	44%
HDL H $< 40$ mg/dl, M $< 50$ mg/dl	86	36%	29	26%	115	33%
TGC $\geq 150$ mg/dl	70	30%	14	12%	84	24%
PAS $\geq 135$ mmHg	28	12%	5	4%	33	9%
PAD $\geq 85$ mmHg	17	7%	3	3%	20	6%
IMC $\leq 24,9$	124	53%	92	81%	216	62%
IMC 25-29,9	95	40%	17	15%	112	32%
IMC $\geq 30$	17	7%	4	4%	21	6%

\* PAS: Presión Arterial Sistólica; PAD: Presión Arterial Diastólica; PC Perímetro de Cintura

La pirámide poblacional (Figura 2), se evidencia la distribución por sexo para la población por grupos etario clasificado entre 21-30 años, 31-40 años y 41-50 años.

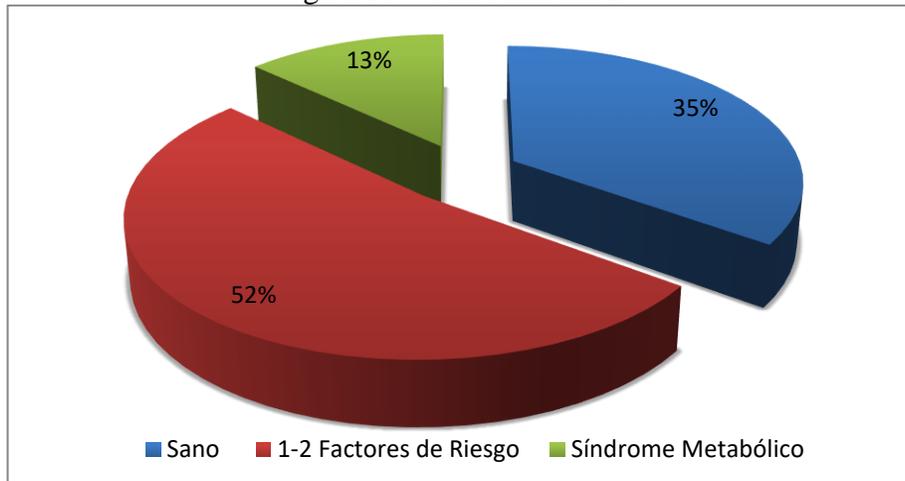


Teniendo en cuenta que el objetivo principal del presente trabajo es Establecer la prevalencia del Síndrome Metabólico y los factores asociados en el personal de oficiales activos de la Fuerza Aérea Colombiana, de acuerdo con los criterios de IDF-AHA/NHLBI, se toman como variables de análisis los factores o criterios diagnósticos del Síndrome Metabólico y se incluye el IMC como factor relacionado, obteniendo los siguientes resultados.

#### *Distribución de los factores de riesgo*

La población sin factores de riesgo corresponde al 34,7%, uno y dos factores de riesgo: 51,9% y presentan Síndrome metabólico un 13,47%. (Figura 5)

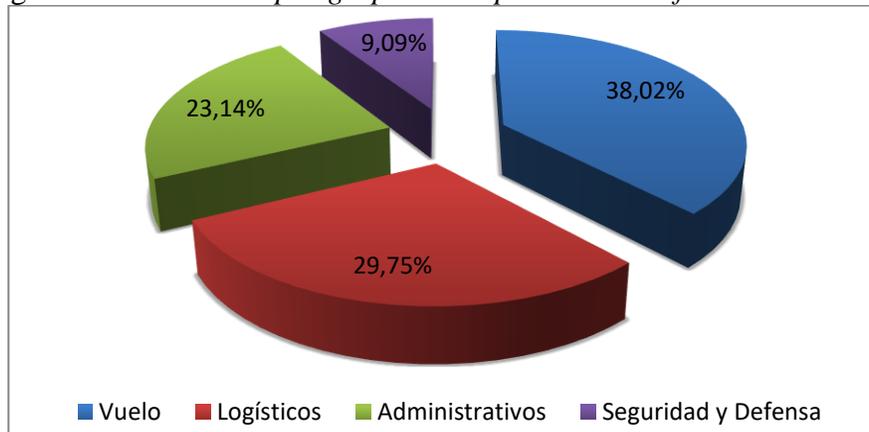
Figura 5. Prevalencia del SM



Se puede evidenciar para las personas sin factores de riesgo una distribución de acuerdo a los grupos establecidos, que el 38% pertenece al grupo de vuelo, 29,8% logísticos, 23,1% administrativos y 9,1% Seguridad y defensa de la Fuerza. (Figura. 6).

Del total de población masculina (n=236) el 29,7% no tienen factores de riesgo, y del total de población femenina (n=113) el 45,1% no tienen factores de riesgo.

Figura 6. Distribución por grupos de la población sin factores de riesgo

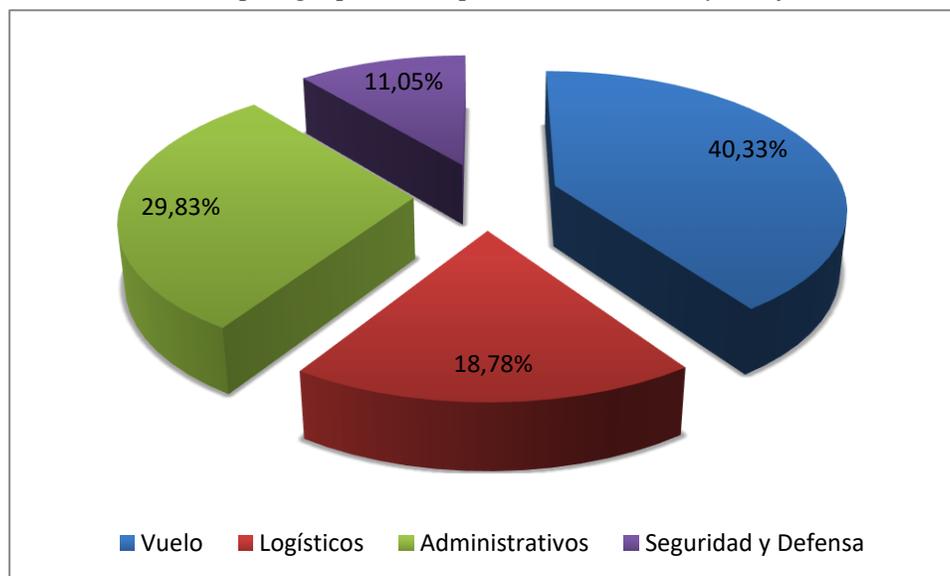


\* n= 121, 34,7%

Para las personas con uno y dos factores de riesgo el 40,3% son de vuelo, 29,8% administrativos, 18,8% logísticos y el 11,1% son de seguridad y defensa de la Fuerza. (Figura 7)

Del total de población masculina (n=236) el 53,8% tienen uno y dos factores de riesgo, y del total de población femenina (n=113) el 47,8% tienen uno y dos factores de riesgo.

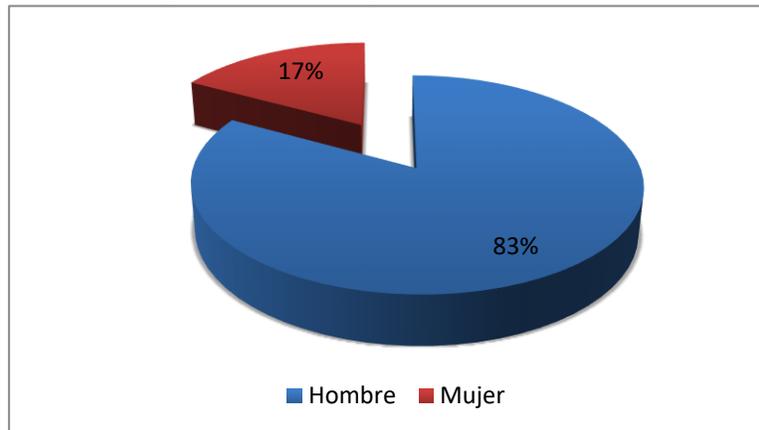
Figura 7. Distribución por grupos de la población con uno y dos factores de riesgo



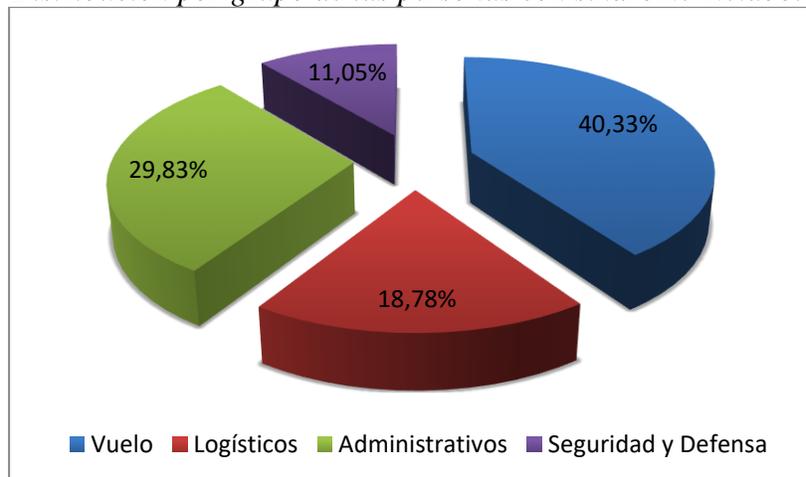
\* n=181, 51,9%

### Prevalencia del Síndrome metabólico

Respecto de la prevalencia global del SM, un 13,5% de la muestra presenta dicho síndrome, de los cuales el 83% es población masculina y el 17% es población femenina (Figura 8).

Figura 8. *Distribución por Sexo de las personas con Síndrome Metabólico (n=47)*

La distribución de la población con SM según los grupos corresponde al 44,7% de vuelo, 25,5% de seguridad y defensa de la Fuerza, el 23,4% administrativos y el 6,4% logísticos. (Figura 9.)

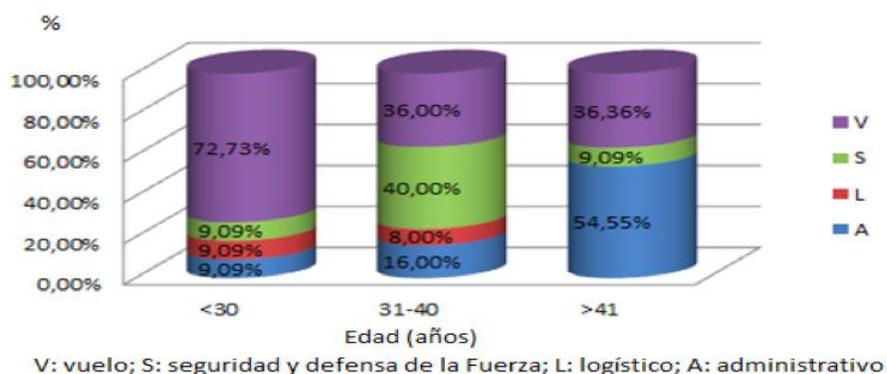
Figura 9. *Distribución por grupo de las personas con síndrome metabólico (n=47)*

Teniendo en cuenta los datos anteriormente mencionados para el total de la población n=349, de las personas con síndrome metabólico el 11,2% son hombres y el 2,3% son mujeres.

Del total de población masculina (n=236) el 16,5% presentan SM, y del total de población femenina (n=113) el 7,1% son mujeres.

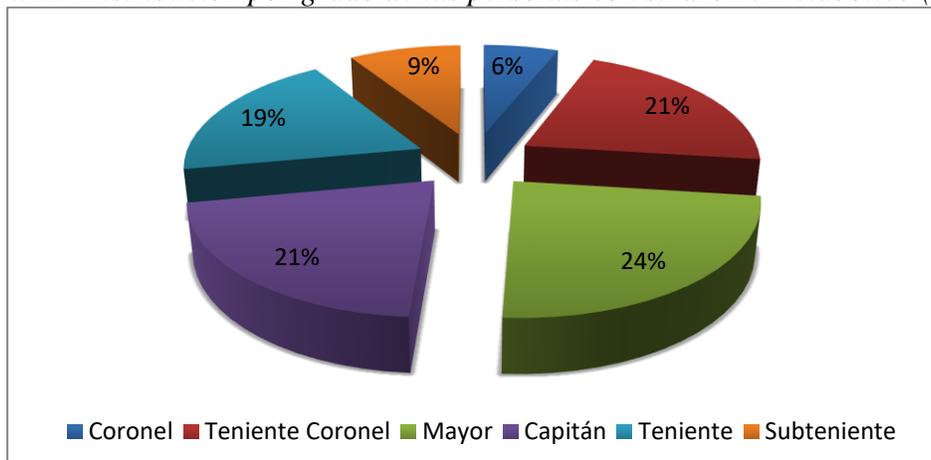
Del total de pacientes con Síndrome metabólico el mayor porcentaje se encuentran entre 31-40 años; de los menores de 30 años los de mayor prevalencia pertenecen al grupo de vuelo. Del grupo de 31-40 los de mayor prevalencia se encuentran entre el grupo de Seguridad y defensa de la Fuerza seguido por los del Cuerpo de vuelo, y del personal mayor o igual a 41 años la mayor prevalencia se encuentra en el grupo de Cuerpo administrativo seguido por el cuerpo de Vuelo.(Figura 10)

Figura 10. Distribución del SM por grupo etario y área laboral



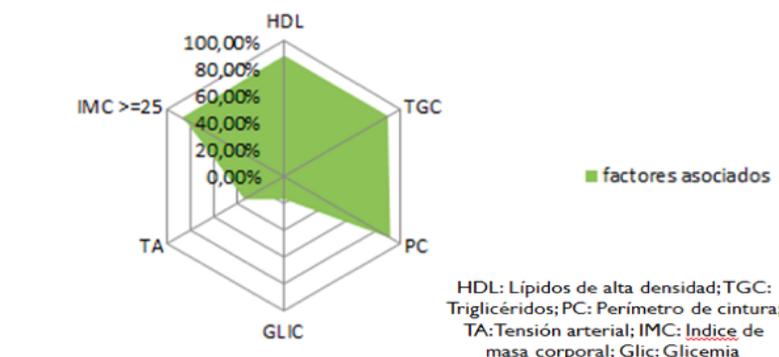
La distribución por grado de las personas con síndrome metabólico se puede evidenciar en la figura 11, donde el 24% corresponde a mayores, 21% a capitanes y tenientes coroneles (para cada grupo) y un 19% tenientes, y dato mas bajo para los subtenientes con 9% y Coroneles con 6%

Figura 11. *Distribución por grado de las personas con síndrome metabólico (n=47)*



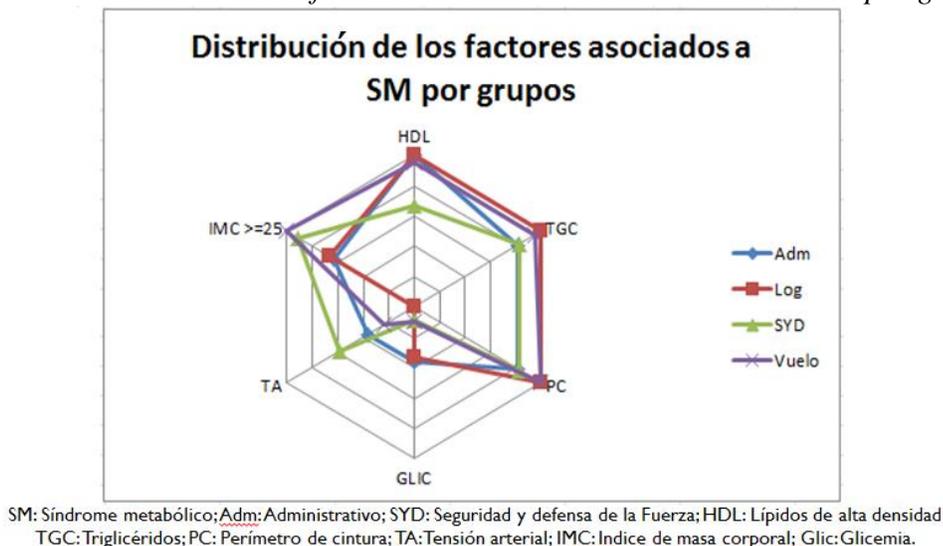
El comportamiento del síndrome metabólico respecto de los factores asociados incluido el IMC, se puede evidenciar en la figura , donde se evidencia la tendencia de la población general a presentar dislipidemia mixta dado por HDL bajo, Hiértrigliceridemia y aumento en el perímetro abdominal y el IMC.

Figura 12. *Comportamiento del Síndrome Metabólico respecto de los factores asociados incluido IMC*



Cuando se analiza la distribución de los factores de riesgo por cada uno de los grupos, se evidencia una tendencia similar para cada uno de ellos, con la diferencia que el grupo de seguridad y defensa de la Fuerza tiene una distribución que tiende en un porcentaje mayor que el resto de los grupos a presentar cifras elevadas de presión arterial. (Figura 13).

Figura 13. *Distribución de los factores asociados a Síndrome Metabólico por grupos*



*Distribución del Síndrome metabólico por grupo*

*Cuerpo de vuelo:*

El grupo se encuentra conformado por 140 personas lo cual representa el 40,11% del total de la muestra. De los cuales 91,4% son hombres y 8,57% mujeres. Se encuentra una prevalencia de SM:15%, uno y dos factores de riesgo 52,14% y sin factores de riesgos 32,85%. Del total de personas con síndrome metabólico el 44,68% son de este grupo.

Se evidencia un porcentaje de personas con síndrome metabólico por encima del obtenido para la muestra. Se mantiene el porcentaje por encima del 50% de personas con uno y dos factores de riesgo de acuerdo con lo comentado previamente, y se evidencia un porcentaje importante de pacientes sin factores de riesgos dentro de este grupo.

### *Cuerpo Logístico*

El grupo se encuentra conformado por 73 personas lo cual representa el 20,92% del total de la muestra. De los cuales 61,6% son hombres y 38,4% mujeres. Se encuentra una prevalencia de SM: 4,10%, 1-2 factores de riesgo 46,57% y sin factores de riesgos 49,31%.

Se evidencia un porcentaje de personas con síndrome metabólico muy por debajo del obtenido para la muestra, también un porcentaje por debajo del 50% para personas con uno y dos factores de riesgo y un porcentaje importante alto de personas sin factores de riesgos dentro de este grupo. Del total de personas con síndrome metabólico el 6,38% son de este grupo.

### *Cuerpo Administrativo*

El grupo se encuentra conformado por 93 personas lo cual representa el 26,65% del total de la muestra. De los cuales 26,9% son hombres y 73,1% mujeres. Se encuentra una prevalencia de SM: 11,82%, uno y dos factores de riesgo 58,06% y sin factores de riesgos 30,10%.

Se evidencia un porcentaje de personas con síndrome metabólico por debajo del porcentaje obtenido para la muestra, un porcentaje alto de paciente con uno y dos factores de riesgo y un porcentaje promedio de personas sin factores de riesgos dentro de este grupo. Del total de personas con síndrome metabólico el 23,4% son de este grupo.

*Cuerpo de seguridad y defensa de la fuerza*

El grupo se encuentra conformado por 43 personas lo cual representa el 12,32% del total de la muestra. De los cuales 88,4% son hombres y 11,6% mujeres. Se encuentra una prevalencia de SM: 27,90%, uno y dos factores de riesgo 46,51% y sin factores de riesgos 25,58%

Se evidencia un porcentaje de personas con síndrome metabólico dos veces por encima del porcentaje obtenido para la muestra, un porcentaje alto de paciente con uno y dos factores de riesgo y un porcentaje bajo de personas sin factores de riesgos dentro de este grupo. Del total de personas con síndrome metabólico el 25,53% son de este grupo.

A este grupo se le atribuyen los siguientes Factores de riesgo como más prevalentes, HDL, TGC, PC, IMC  $\geq 25$ , adicional a lo encontrado para los otros grupos, en este existe otro factor prevalente con un 58,33% que corresponde a la presión arterial, hallazgo que se podría estudiar en un futuro mediante otro tipo de diseño metodológico.

*Análisis multivariado con regresión logística*

Se trata de establecer asociación entre el Síndrome Metabólico y los factores asociados.

Para la siguiente tabla, los recuadros en rojo hacen referencia a los datos con significancia estadística. (Tabla 4)

Tabla 4. *Medida de Asociación – OR. Modelo de regresión logística Multivariada*

SM	Odds Ratio	Std. Err.	z	p>/z/	95% conf. Interval	
Edad	1,073283	0,2883870	2,63	0,008	1,0182230	1,1313210
SegDef	2,128613	0,9191306	1,75	0,08	0,9131658	4,8618610
Logist	0,201566	1,1449373	-2,23	1,026	0,0492442	0,8350477
Admin	0,420851	0,2231684	-1,63	0,103	0,1488519	1,1898780
Vuelo	0,534357	0,2477579	-1,35	1,176	10,2153611	1,3258560
OS	1,054101	0,6971051	0,08	0,936	0,2883766	3,8530480
Sobrep	6,514481	3,0566720	3,99	0,000	2,5970840	16,3408100
Obesi	13,144170	9,3444060	3,62	0,000	3,2628740	52,9500400
IMC	1,392210	0,0984472	4,68	0,000	1,2120320	1,5991740
_ Cons	7.03 e-06	0,0000134	-6,20	0,000	1,65E-07	0,0002991

SPSS versión 21.0 ---- SM: Síndrome Metabólico; Segdef: Seguridad y Defensa; Logist: Logístico; Sobrep: Sobrepeso; Obesi: Obesidad; IMC: Índice de Masa Corporal; OS: Oficial Superior (Mayor, Teniente Coronel y Coronel)

Posterior a la regresión logística multivariada y con buena significancia de los datos que se muestran en los recuadros rojos, se podría decir que a mayor edad, tener sobrepeso y Obesidad, y pertenecer al grupo de seguridad y defensa de la Fuerza, se relaciona con mayor prevalencia de SM, y por el contrario, pertenecer al cuerpo logístico presenta menos riesgo de Síndrome metabólico.

## Discusión

Uno de los principales hallazgos encontrados en el presente estudio aplicado a población militar es una prevalencia del Síndrome Metabólico del 13,47%, 11,17% se presenta en hombres y el 2,29% mujeres, este resultado concuerda con la mayoría de estudios analizados para diferentes países, los cuales se tratarán más adelante. Por tratarse de una población joven que ingresa en óptimas condiciones de salud a la institución y que permanecerá por varios años afiliada a la misma, debería realizarse un seguimiento más exhaustivo por parte del personal médico para poder utilizar programas de práctica de ejercicio acordes con la promoción de una cultura integral de la salud para prevenir no solo el desarrollo del Síndrome Metabólico, sino también cualquiera de los factores asociados.

El 51,9% de la muestra analizada presentó entre 1 y 2 factores de riesgo, lo cual indica que hay una gran población a la cual debería empezarse a someter a intervención prioritaria a manera de prevención primaria, ya que debido a su labor como militares deberían poder mantener en óptimas condiciones su salud para responder a las demandas físicas y de permanente actividad que implica su servicio.

Por otra parte, se encontró que el 34,7% de la muestra no presenta ningún factor de riesgo, lo cual fija como meta el mejoramiento de este valor en la medida en la cual se le realice seguimiento no solo a estas personas, sino a todas las que entran a la fuerza para mantenerlas, en la medida de lo posible, en óptimas condiciones de salud.

De acuerdo con el tipo de actividad realizada en la fuerza, se resalta que es el grupo de Vuelo con 44,7 % y el de Seguridad y Defensa con 27,9%, quienes presentan mayor prevalencia de SM, lo cual

debe tenerse en cuenta a la hora definir actividades que contrarresten los efectos de su labor y puedan prevenir los riesgos derivados. Se encontró que el grupo con mejores condiciones de salud, es el cuerpo logístico, en el cual se encuentra el más bajo porcentaje de personas con SM, y mayor porcentaje de personas sin factores de riesgos.

Comparando los resultados del presente estudio con otros respecto de la población civil en el mundo, según el estudio Bruneck(30), de acuerdo con la metodología de la Organización Mundial de la Salud, la prevalencia del síndrome metabólico se incrementa con la edad, 27% en menores de 60 años y 42,8% en los mayores. En un estudio en población uruguaya, se encontró una prevalencia ajustada de 27,7% según el ATP III; cuando se hizo el ajuste por composición poblacional, llegó a 19,7%. Con igual metodología, la prevalencia de esta condición fue de 16,9% en Canadá, 17,8% en Italia, 19,8% en Grecia, 20% en Bélgica, 21% en Omán, 23% en población árabe-americana, 23,7% en Estados Unidos y 24,4% en Islas Canarias(20), lo que permitiría estimar que para Occidente, uno de cada cuatro a cinco individuos padece síndrome metabólico.(20)

En España(31), mediante un estudio cuyo *objetivo era la estimación de la prevalencia de Síndrome Metabólico y Riesgo Cardiovascular en la población de una zona básica de salud de Murcia, estudio poblacional de corte transversal en “El Esparragal”, muestra aleatoria (población de estudio 299 pacientes) de la población entre 18 y 86 años residentes en dicha zona, para la estimación de Síndrome Metabólico y el Riesgo Cardiovascular siguiendo criterios dictados por la literatura actual, ajustados a sexo y edad, resultado de prevalencia global del SM, según criterios OMS un 36,8% de la muestra presenta dicho síndrome, cifra que se incrementa al seguir las recomendaciones de IDF a un 58,2% y bajo el criterio más empleado en la práctica clínica, NACEP, se estimó un 53,5%. La presentación de*

dicho síndrome es ligeramente superior en los varones (54,1 frente al 52,8%), y aumenta de forma paralela con la edad, así, supera el 64,1% en los mayores de 59 años, (31) La mayoría de las series coincide en que, la prevalencia se encuentra en torno al 24% en la población general, para dicho estudio la población según criterios IDF supera la prevalencia estimada para Europa. Si se comparan estos datos con los publicados hace siete años en la misma región, se observa un incremento exponencial en todos los criterios OMS: 35,3%, NCEP-ATP-III: 20,2%. Investigaciones recientes realizadas sobre la población española muestran cifras más cercanas a las reportadas en dicho trabajo; el estudio DARIOS(31) ostento un 32% (criterios OMS), de igual modo en 2014 Bellido estimo un 33,7% (NCEP) en España. Investigaciones epidemiológicas realizadas en Europa señalan la variabilidad en los diferentes criterios, NCEP 9,6%-55,7%, OMS 13,4% y 50% y IDF 7,4% y 50% (31)

Según uno de los últimos estudios realizados en población laboral española, la prevalencia del SM es del 14,4% en hombres y del 5,5% en mujeres.(32) siendo similar a los datos hallados para el presente estudio.

En Ecuador(33) se realizó un estudio de prevalencia de corte trasversal en los estudiantes de 18-25 años de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Cuenca en el periodo 2014, con el objetivo de determinar la prevalencia del SM y sus factores asociados. Se utilizó un tamaño de muestra estadística de 100 estudiantes al azar (utilizando la fórmula de cochran), como resultado se encontró que la población con síndrome metabólico, el 5% de la población de estudio, de este grupo el 4% pertenece al sexo masculino y 1% al sexo femenino(33).

Martínez y colaboradores, reportaron prevalencia de síndrome metabólico de 20,2% (IC 95%: 15,6 - 24,8) según criterios del ATP III, de 35,3% (IC 95%: 29,8 - 40,8) según la Organización Mundial de la Salud y de 24% (IC 95%: 19,1-28,9) según EGIR, con riesgo para resistencia a la insulina de 27,7% (IC 95%: 22,6 - 32,8) en adultos mayores de 30 años. Identificaron alta prevalencia de síndrome metabólico en la población estudiada, en especial en varones. (20)

La prevalencia de Síndrome Metabólico en un estudio realizado en el Retiro Antioquia en el 2003 donde se evaluaron 381 sujetos fue de 23.64% en una población con edad promedio de 47.24 años y una DE de 15.43 de acuerdo a los criterios NCEP (ATPIII); Un segundo estudio realizado en Bogotá en el año 2007(27) donde se comparó la prevalencia de Síndrome Metabólico entre dos poblaciones: una urbana y otra rural, la primera conformada por 330 sujetos de los cuales 94 fueron hombres y 236 mujeres, con un promedio de edad de 52.6 y 50.4 años respectivamente y una prevalencia de SM según género de 14.1% en los hombres y 26% en las mujeres; la segunda población contaba con 285 sujetos de los cuales 100 eran hombres y 185 mujeres, con un promedio de edad de 51.2 años y una prevalencia de SM según género de 2.8 % hombres y 17.9 % en mujeres según los criterios diagnósticos de la OMS. La prevalencia general de SM fue de 22.5% en la población urbana y 12.5% en la población rural.(27)

Teniendo en cuenta que para el presente estudio la población es militar y comparado con otros estudios en esta población se hallan los siguientes datos: un primer estudio cuyo objetivo era describir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares que tienen los miembros de la Guardia Civil de un complejo militar de Madrid, estudio descriptivo transversal entre el 1 de septiembre y el 31 de octubre de 2014, realizado en un acuartelamiento donde se encontraban diversas unidades operativas y no

operativas, con una muestra de 76 sujetos (58 hombres y 18 mujeres) de entre 20 y 62 años. El 7,89% de los individuos tenía tres o más parámetros para el diagnóstico del Síndrome Metabólico (criterios del NCEP-ATPIII).(32)

De acuerdo con algunos estudios en población militar a nivel mundial se encontró una prevalencia para países europeos así: Francia 2008, 9%(31), Finlandia 2012, 6% (31), para países asiáticos: Jordania 2007, 15,3% (34), Irán 2017, 11,1% (35), India 2016, 33,3% (Sharma S), Corea 2018, 0,8%(36), Corea 2017, 17,6%(37), Corea 2017, 12,6 y 21,3%(38), Corea 2015, 9,9%(39), y para los países del continente americano: Latinoamérica 2011, 17,6% (25) Cuba 2010, 13%(40) USA 2008, 9% (22). De acuerdo con lo anterior el presente estudio muestra una prevalencia mayor que la población europea y que algunos países de Asia y en igualdad respecto a la población de la región, de los países americanos.

Si bien se desconoce la prevalencia del Síndrome metabólico para la Fuerza Aérea Colombiana a 2017, el informe para Población Militar Activa de la Dirección de Sanidad Fuerza Aérea para el 2017 Teniendo en cuenta la base de datos GAVD con corte septiembre 2017 según la población cotizante militar FAC, “hay una población total de 7.378 Militares, una diferencia por género, que representa una proporción 85.1% (6.276 Hombres) la población Masculina y la población Femenina con una proporción del 14.9% (918 mujeres) del total de la población. Dentro de las 10 primeras causas de consulta externa se encuentran obesidad, otros trastornos del metabolismo, lectura elevada de la presión sanguínea sin diagnóstico de HTA. En las consultas realizadas por medicina especializada al personal militar activo, se encuentra entre las 15 primeras causas de consulta: obesidad, no especificada, 13%, aumento anormal de peso 12%, hiperlipidemia mixta 6%, obesidad debida a exceso de calorías 6%, otros trastornos especificados del metabolismo 3%, lectura elevada de la presión sanguínea sin

diagnóstico de hipertensión 3% y la distribución de la morbilidad por agrupación de causas medicina general: se encuentran enfermedades endocrinas y metabólicas 2%, enfermedades cardiovasculares 1% nutricionales 0.4%”.

Según el informe de la situación de salud en personal de vuelo de la Fuerza Aérea Colombiana (Oficiales 2006 – Suboficiales 2005 y 2006)(29) con una población evaluada de 1.732 personas asistentes a control anual en el Centro de Medicina Aeroespacial para certificación de aptitud psicofísica durante el año 2006, de los cuales 843 (48.7%) eran oficiales y 889 (51.3%) suboficiales; 98,5% hombres y 1,5% mujeres. El rango de edad analizado fue de 20 – 51 años, igual al obtenido en el presente estudio.(29)

Dentro del grupo de oficiales registrados 668 eran pilotos, lo cual correspondía a 38.7% de la población total evaluada. La condición más prevalente encontrada en el personal de vuelo de la Fuerza Aérea fue hipertrigliceridemia (triglicéridos mayor o igual a 150mg/dl) en un 45.2%, seguido por sobrepeso (IMC mayor o igual a 25.0 kg/m<sup>2</sup>) en un 44.5% y en tercer lugar con 42.6% hipercolesterolemia (Colesterol total mayor o igual a 200mg/dl). Es importante observar detenidamente, que de las seis primeras causas de morbilidad, cinco están relacionadas con el metabolismo y nutrición. (Hipertrigliceridemia, sobrepeso, hipercolesterolemia, hiperuricemia y HDL bajo)

En el 2006 Castillo, llevó a cabo un estudio cuyo objetivo principal era evaluar la asociación existente entre concentraciones plasmáticas elevadas de Gamma Glutamil Transferasa y el riesgo de síndrome metabólico en oficiales y suboficiales que asistían a los exámenes médicos periódicos en el Centro de Medicina Aeroespacial de la Fuerza Aérea Colombiana durante el año 2007, estudio

descriptivo transversal, en la totalidad de los sujetos participantes se determinó la presencia de los criterios para el diagnóstico de síndrome metabólico según lo establecido por *La Internacional Lipid Information Bureau de Latinoamérica (ILIB-LA)* el cual se define con la presencia de al menos tres puntos resultantes de la sumatoria de los criterios. Aclarando que la hiperglicemia tiene un valor de dos puntos y los demás criterios solo un punto. Este es el primer trabajo en la Fuerza Aérea Colombiana que reporta la prevalencia de síndrome metabólico utilizando los criterios ILIB-LA y su asociación con niveles séricos elevados de gamma glutamil transferasa en un grupo de oficiales y suboficiales que asisten a exámenes médicos periódicos durante el año 2007, para un total de población de 2205 personas 52.7 % oficiales, 95% hombres y el 5% restante mujeres, con una edad promedio de 31.58 años, un IC del 95% (31.32-31.85) y una desviación típica de 6.40. Para un mejor análisis y aplicación de los resultados se dividió la población en cuatro grupos de la siguiente manera: 1. *Pilotos y Especialistas de vuelo* 38.5% (82.9% y 17.1% respectivamente), 2. *Otros tripulantes* (Comunicaciones, Defensa aérea, Abastecimiento, Aerofotografía, Aero industrial, Armamento, Electrónica, Logística aeronáutica, Mantenimiento) 34.8%, 3. *Seguridad y Defensa de bases* 11.7% y 4. *Otras especialidades de tierra* (Administrativos y logísticos) 14.9%, como resultado 194 pacientes (8.8%) del total de la población reunieron por lo menos tres o más puntos para el diagnóstico de SM, con mayor número de casos a nivel de los tripulantes de vuelo.(27)

La prevalencia de SM en el presente estudio de 13,47% es un poco mayor que el evidenciado para la población militar de Madrid (2016), y mayor que el obtenido para la Fuerza Aérea Colombiana en el 2006, es importante por ello hacer un análisis por edades y grado de manera que se pudiera intervenir y disminuir la morbilidad.

Llama la atención dentro de los resultados que el 34,7% de la población no presenta ningún factor de riesgo, siendo este un dato importante, ya que es población a quien se le puede hacer seguimiento, y que se analizará más adelante en detalle de acuerdo a edad, sexo y grado. Sin embargo el valor de las personas que tienen 1-2 Factores de riesgo corresponde al 51,9% de la muestra, lo cual indica una población a intervenir (prevención primaria) prioritaria, para evitar que presenten el síndrome metabólico o incluso mayor riesgo de enfermedad cardiovascular.

#### *Prevalencia de Síndrome Metabólico por sexo y edad*

Del total de la población (n=349), 236 son hombres que corresponde al 67,62% de la población, 113 mujeres que corresponde al 32,38%, con una relación H: M de 2,08:1. La prevalencia encontrada corresponde al 13,47% de los cuales 11,17% son Hombres y 2,29% mujeres. Del total de Hombres (n=236) el 16,5% presentan SM, 53,81% presentan 1 a 2 factores de riesgo y 29,66% se encuentran sin factores de riesgos. Para la población femenina (n113) el 7,07% presentan SM, 47,79% presentan 1 a 2 factores de riesgo y 45,13% se encuentran sin factores de riesgos.

Se clasificó la población en tres grupos etarios, por decenios así: 21-30 años, 31-40 años, 41-50 años, con los siguientes resultados: para el primer grupo: 3,15 % presentan SM, 18,91% en riesgo, 20,34% sin factores de riesgos. Para el Segundo grupo 7,16% presentan SM, 26,93% en riesgo, 12,61% sin factores de riesgos. Para el Tercer grupo 6,02 % presentan SM, 3,15% en riesgo, 1,72% sin factores de riesgos.

No existe debate en la literatura científica, a la hora de afirmar que la prevalencia del síndrome es mayor en los varones y aumenta con la edad, independientemente del criterio utilizado para su definición. (31) Los resultados obtenidos según Fernández-Ruiz(31), et al, muestran una predisposición al género masculino incrementándose con la edad, así alcanzado los 59 años, los sujetos muestran cifras del 64,1%, siendo la edad media de presentación del mismo  $63,64 \pm 11,5$  años (IC 95%), resultando estas asociaciones estadísticamente significativas con  $p < 0,001$ .(31). Kastorini(31) atendiendo al género en su publicación Europea encontró que los varones afectados por SM superaban el 20% y las mujeres el 12% siendo el grupo de edad más afectado el de 44 a 55 años. El estudio NHANES III en EEUU mostró una prevalencia del 24% en varones y 23,4% en mujeres, incrementándose la patología con la edad. De igual modo el proyecto HERMEX encontró un 36,7% en hombres frente a un 30,9% en mujeres que sufrían este problema de salud. Esta misma tendencia es reiterada en el trabajo mencionado anteriormente desarrollado en Madrid, con una prevalencia estimada de 54,1% para el género masculino y un 52,8% género femenino, así la edad media de SM es similar a la de nuestros usuarios, 63,3 años.(31)

La prevalencia según género varía de acuerdo con la población estudiada: en Uruguay la prevalencia ajustada fue mayor en hombres que en mujeres, 32,3% y 25% respectivamente, hallazgos que difieren con los obtenidos en Estados Unidos y en España, en donde predomina en mujeres, diferencia que los uruguayos atribuyen a cifras de presión arterial más altas en hombres. En cuanto a la edad, en diferentes estudios en el mundo, se observa que en los hombres el síndrome metabólico es mayor entre los 50 y 69 años, en tanto que en las mujeres lo es entre los 70 y 79 años(20).

El presente estudio encuentra mayor prevalencia para los hombres que para las mujeres, acorde a lo mencionado en la mayoría de los estudios para diferentes países.

De igual forma con lo mencionado previamente para la población general, llama la atención los elevados porcentajes de población que presentan uno y dos factores de riesgo, 53,81% para hombres y 47,79% para mujeres.

De acuerdo con los resultados evidenciados para los diferentes grupos etarios, no es acorde con la literatura en el sentido que la prevalencia aumenta con la edad, sin embargo si en el aumento hacia adulto joven como se identifica en el presente estudio, la población en la que se evidencia una mayor proporción o prevalencia de SM es en personas de 30-40% duplicando la prevalencia para los otros grupos etarios, hallazgo que se podría estudiar si se hacen estudios futuros de incidencia o de seguimiento a población.

#### *Distribución del Síndrome Metabólico por grado*

De acuerdo con el único estudio realizado en el año 2006 donde se puede evidenciar la situación de esta etiología por grados se evidencia igual prevalencia entre Capitanes y Mayores con 29.2% cada uno seguida de los Subtenientes y Tenientes con 16.7% respectivamente, con la aclaración que dicho estudio realizó análisis por grado para la población de pilotos.(27)

A diferencia de lo que se muestra en el presente estudio con referencia al indicado, para la población de Mayores se encuentra un mayor porcentaje y para Subtenientes y Tenientes menor a lo evidenciado en el 2006.

Con los resultados encontrados se reitera que para todos los grados se evidencia que más del 50% presenta uno y dos factores de riesgo, excepto para el grupo de St que corresponde al 40% siendo de igual forma una cifra elevada.

Del total de personas sin factores de riesgo: el 42,98% y 38,02% son St y Te respectivamente, lo cual es esperado por tratarse de ser población más joven, que llevan entre cero a ocho años en la institución.

### *Análisis Intergrupal*

De acuerdo con el estudio realizado en el años 2006, en el cual hacen una subdivisión de grupo uno y dos pilotos, especialidad de vuelo y otros tripulante, grupo tres seguridad y defensa de bases y cuatro especialidades de tierra (logísticos y administrativos), se identificó una distribución del síndrome metabólico por grupos así: En el primer grupo 7.4% dentro del grupo, en el segundo grupo 10.4% dentro del grupo, en el tercer grupo 9.7% dentro del grupo y el cuarto grupo 7.9% dentro del grupo. Lo anterior permite concluir que la mayoría de casos de SM de la población general se encuentra entre el segundo y primer grupo (tripulantes de vuelo) siendo el 73.7% del total de casos de SM de la población en general.(27)

Comparado con los resultados de dicho estudio y teniendo en cuenta que el porcentaje total del 8,8% vs el 13,47% del presente estudio es 1,5 veces mayor porcentaje de población con Síndrome metabólico, de igual forma en este estudio se evidencia que el mayor porcentaje de personas con síndrome metabólico corresponde al cuerpo de vuelo, siendo acá el 44,68% del total de la muestra. Y de acuerdo con el análisis intragrupo vemos un aumento del 7,4 y 10,4% reportados en dicho estudio vs 15% para el personal del cuerpo de vuelo, un aumento del 9,7% al 27,9% para el personal del cuerpo de seguridad y defensa de la Fuerza y un incremento del 7,9% para actividades de tierra, al 4,1 y 11,8% para las personas del cuerpo logísticas y administrativos respectivamente. En todos, un aumento significativo en 11 años de diferencia, lo cual denota falta de políticas organizadas para prevención primaria y secundaria.

Analizando los resultados obtenidos se logra identificar que el mayor porcentaje de pacientes con Síndrome Metabólico corresponde al grupo de Seguridad y defensa de la Fuerza seguido del grupo de vuelo, lo cual se puede atribuir al tipo de actividades laborales, tiempos de servicio e instalaciones o lugares donde pernoctan.

Todos los grupos presentan un porcentaje similar de personas con uno y dos factores de riesgo, similar a lo evidenciado para el total de la muestra que ha llamado la atención a lo largo de esta discusión. Con un porcentaje que oscila entre el 46 y 58%, siendo el grupo con mayor porcentaje de población en riesgo los del cuerpo administrativo.

Para el total de personas sin factores de riesgos también se observa un porcentaje similar en todos los grupos, que oscila entre el 25-32%, excepto por el grupo logístico que tienen mayor población de personas sin factores de riesgos para un 49,31%.

### *Prevalencia de los factores de riesgo asociados al Síndrome Metabólico*

De acuerdo con estudios en USA, West Virginia se clasifica con la mayor prevalencia de hipertensión (41%), y ocupa el segundo lugar en prevalencia de diabetes (13%) en la población adulta. (41) En España para un estudio realizado en el año 2014, el componente más prevalente fue la HTA, con un 79,9% de sujetos con SM frente a un 24,1% que no registran esta patología, resultando en el primer grupo tanto la PAS como la PAD superior.(31) Además, a la HTA se le asocia en los registros más clásicos su aparición conjunta con la DM, esta tendencia es manifestada en dicho estudio donde un 73,3% de los pacientes con SM presentan DM. (31) Se evidenciando en las personas hipertensas una probabilidad 10 veces superior y los diabéticos ocho veces superior de presentar este síndrome. Para Ecuador en un estudio del 2014 el factor asociado de mayor prevalencia el índice de masa corporal, con un 26% de estudiantes con sobrepeso. (33)

Para el Estudio en Colombia, 2009 donde se pretendía identificar la asociación entre la aptitud física y los factores de riesgo del síndrome metabólico en trabajadores de una institución universitaria, mediante estudio transversal que incluyó 147 trabajadores, de la población evaluada, 47,3% (69 sujetos) son hombres y 52,7% (78 sujetos) mujeres. Rango de edad 19,0-60,0 años, se encontraron diferencias significativas en las variables: presión arterial sistólica, glicemia, colesterol, triglicéridos e

índice arterial, en ambos grupos y por género,  $p < 0,05$ . Además, una asociación inversa en los grupos de mayor aptitud física sobre los factores de riesgo de síndrome metabólico como índice de masa corporal, circunferencia de cintura, glicemia, triglicéridos e índice arterial, en ambos géneros. (42)

En estudios en población militar como el de la guardia civil de Madrid, 2016, los hombres tienen valores significativamente más altos que las mujeres en peso, talla, IMC y perímetro abdominal, pero también en LDL y triglicéridos y las mujeres que tienen alguna alteración, es en los valores de glucosa y TA. Sólo en los varones, se observa un considerable aumento en su perfil lipídico. El 65,71% tiene elevados sus valores de LDL, el 31,03% el colesterol y el 10,34% los triglicéridos y un 20,69% tiene la TA por encima de 135/85 mmHg. El 5,26% de los individuos tiene tres parámetros para el diagnóstico del SM y un 2,63% tiene 4 parámetros, lo que hace que un 7,89% de los sujetos tengan un mayor riesgo cardiovascular, todos ellos hombres. El 31,58% de los participantes tienen dos parámetros, por lo que estas personas no están diagnosticadas de SM pero tienen elevados la glucosa, el perímetro abdominal o la presión arterial. (32) Es importante llamar la atención sobre la situación en la que se encuentran los individuos que, sin ser oficialmente diagnosticados de SM, también presentan factores de riesgo cardiovascular. (32)

El perfil lipídico de los participantes está evidentemente elevado, sobre todo, en cuanto a los valores de LDL se refiere, sólo en los varones, y sus niveles son muy parecidos a los de otros estudios. También los niveles de colesterol son considerables. Este es un dato para tener en cuenta ya que, aunque el LDL no se utiliza como parámetro para medir el SM, los individuos que tengan elevado el riesgo cardiovascular a causa de este síndrome verán aumentado mucho más su riesgo por la capacidad aterogénica del LDL (32).

Según el informe de la situación de salud en personal de vuelo de la fuerza aérea colombiana (oficiales 2006 – suboficiales 2005 y 2006), Perfil Lipídico: El perfil lipídico de la población se distribuye de la siguiente manera según la clasificación del Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) y su actualización realizada en el año 2004. Colesterol: promedio 194,8mg/dl 29,76% entre 200-239mg/dl y 12,88% > 240mg/dl. Siendo mayor en la población de 40-44 años aumentando con la edad. TGC: promedio 163,5mg/dl valores < 150mg/dl 54,79% población, entre 150-199mg/dl 20,86%, 200-499mg/dl 22,84%, >500mg/dl 1,51% población, aumentando con la edad. HDL: promedio 46,31mg/dl. >60mg/dl 9,3%, 40-49mg/dl 64,8%, <40mg/dl 25,9%, disminuyendo su valor con la edad.

Según el estudio desarrollado en la Fuerza Aérea colombiana para el año 2006, al evaluar la prevalencia de cada uno de los criterios de ILIB-LA para síndrome metabólico se encontró que del total de pacientes incluidos: 4.9% tienen IMC mayor a 30 Kg/m<sup>2</sup>, 39.8% tienen triglicéridos mayores o iguales a 150 mg/dl, 30.8% presentan niveles disminuidos de HDL, 17.8% cifras de presión arterial elevada, 2.9% niveles elevados de glicemia en ayunas.(27)

Los factores que más se repiten en la población son en su orden: Perímetro abdominal, HDL, TGC,  $IMC \geq 25$

Acorde con la literatura y especialmente con los estudios militares, se identifica que la dislipidemia mixta, presenta una mayor prevalencia, como factor de riesgo, y la fuerte asociación con el elevado Índice de masa corporal y el Perímetro de cintura como reflejo de ello.

*Prevalencia de sobrepeso y obesidad asociado a Síndrome Metabólico*

Un trastorno metabólico que actúa simultáneamente con el síndrome metabólico y altamente prevalente es la obesidad y el sobrepeso, en Estados Unidos “El estado de la obesidad: informe de 2014”, Virginia Occidental ocupa el primer lugar en el país por prevalencia de obesidad (35,1%) en la población adulta.(41). En España, el 79,7% de los pacientes con SM registran simultáneamente obesidad.(31) En Colombia, se observa mayor prevalencia de obesidad en mujeres que en hombres, elevada en ellas a partir de los 50 años, en tanto que en los varones ocurre a partir de los 40. El sobrepeso es una variable que condiciona la presencia de síndrome metabólico.(20) tales hallazgos sugieren un riesgo incrementado tanto para enfermedad cardiovascular como para diabetes mellitus tipo dos en esta población. La alta relación cintura-cadera y los valores de insulina, se mencionan como predictores significativos para desarrollar síndrome metabólico. Han y colaboradores hallaron en un grupo de individuos participantes en la segunda cohorte del Estudio Corazón de San Antonio, que el índice de masa corporal y el perímetro de la cintura, tuvieron poder predictivo similar para síndrome metabólico.(20) Si se comparan estos datos con los de la Encuesta Nacional de Salud 2011-12 (ENSE), la prevalencia de personas con sobrepeso y obesidad (63,2%) es prácticamente igual que el de este estudio (60,52%). En Lima, Perú, en un estudio realizado para población militar, en el primer trimestre del año 2017, se observa al personal militar con ganancia de peso fuera de los parámetros normales; Los datos estadísticos del año 2006 presentó: personal militar con peso saludable 27%, sobrepeso 51% y obesidad 22%; es por ese motivo que desde el año 2016 se implantó como obligatorio acudir a los controles programados, según la ordenanza antes mencionada; encontrando aún resistencia en los militares que están con sobrepeso y obesidad quienes asisten bajo amenaza de ser castigados; así mismo revisando los exámenes de laboratorio se observan alteraciones en los resultados de

triglicéridos, colesterol HDL y glucosa; al control de la presión arterial se encuentra personal militar con hipertensión. Según el informe de la situación de salud en personal de vuelo de la Fuerza Aérea Colombiana (oficiales 2006 – suboficiales 2005 y 2006), el IMC de la población se distribuye de la siguiente manera: Promedio: 24.69 kg/m<sup>2</sup>, normal: 54,85%, Sobrepeso 41,44% Obesidad GI 2,87, Obesidad GII 0,18%, aumentando con la edad.

Los datos son concordantes con los obtenidos hace 10 años en el estudio de la Fuerza Aérea, de igual forma con los que se evidencian en los otros estudios tanto para población militar como población civil.

Los hallazgos más relevantes para el presente estudio, es que la prevalencia del Síndrome metabólico para el personal del Oficiales de la Fuerza Aérea Colombiana, se encuentra por debajo de la población General, y en iguales proporciones de comparado con la población militar de otros países, aumenta con la edad, se encuentra distribuida en mayor porcentaje en hombres que en mujeres y de acuerdo al grado se encuentra en mayor porcentaje en Mayores y Tenientes Coroneles, lo que concuerda con el aumento en la edad, aunque para los Señores Coroneles disminuye en forma significativa.

Teniendo en cuenta que para el presente estudio se tuvieron algunas fortalezas como: 1) Se cuenta con protocolos estandarizados para la toma de laboratorio. 2) Se cuenta con buenos equipos, con adecuada calibración de los equipos tanto de laboratorio, como los tensiómetros, tallímetro, entre otros. 3) Se cuenta con un formato de Aptitud psicofísica que contiene los datos necesarios para el análisis del síndrome metabólico. 4) Se encuentra centralizada la realización del examen para todas las personas de la Fuerza Aérea. 5) Se cuenta con una buena base de datos y con las historias clínicas organizadas, completas y adecuadamente archivadas. 6) Población finita y de fácil seguimiento.

Se evidencia que en la población de oficiales se debe intervenir y realizar mayores controles para disminuir riesgo cardiovascular y sobre todo aquella población en la que se encuentra uno y dos factores de riesgo, debe ser en quienes se realice un programa de actividad física como prevención primaria.

Para lo anterior y teniendo en cuenta la evidencia se hace relevante la inclusión y participación de la medicina del deporte para regular y controlar la progresión de factores de riesgo y el aumento en la prevalencia de riesgo cardiovascular y puntualmente del síndrome metabólico en esta población, que ingresa sin factores de riesgo, y en la cual se puede tener una subordinación incluso para algunos hábitos de la vida saludable, se tiene como ventajas que es población adulta joven, finita y observable, que tienen un sistema de salud estructurado que los puede asesorar.

De igual forma es importante la realización de este tipo de estudios para conocer la población y poder hacer un fuerte trabajo en pro de la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles, y se sugeriría realizar estudios de seguimiento y/o intervención, en especial intervención en especial en programas de actividad física para evidenciar estado de salud y comportamiento de los factores de riesgo asociados.

## Conclusiones

La prevalencia del Síndrome Metabólico de acuerdo con los criterios de IDF y AHA/NHLBI en la población de estudio fue del 13,5%.

La prevalencia de los factores asociados al SM, en su orden, son dislipidemia, sobrepeso y obesidad.

La distribución de la prevalencia del SM en el personal de la FAC en relación con actividad laboral, en su orden fue: seguridad y defensa de la fuerza: 27,9%, vuelo: 15,27%, administrativo: 11,9%, logístico: 4,1%.

La distribución de la prevalencia del SM en relación con el grado, en su orden fue: capitán: 21% mayor: 23%, teniente Coronel: 21%.

La distribución de la prevalencia del SM en relación con la edad y sexo fue mayor en hombres que mujeres (11% y 2% respectivamente) fue mayor en población de 31-40 años.

## **Limitaciones**

El principal riesgo de sesgo es el error de digitación que no es fácilmente controlable, sin embargo el investigador principal intentó verificar o minimizar este riesgo con la verificación de los datos.

## Referencias

- (1) Rodolfo Lahsen M. Síndrome metabólico y diabetes. *Revista Médica Clínica Las Condes* 2014 Jan;25(1):47-52.
- (2) Hernández-Aguado I. *Manual de Epidemiología y Salud Pública*. 2ª ed.: Editorial Médica Panamericana; 2011.
- (3) Malagon-Londoño G. *La Salud Pública. Situación actual propuestas y recomendaciones*. Colombia: Medica Internacional Ltda; 2002.
- (4) Jiangping W, Jingang Y, Yujie S, Yuanbo L, Fenghua W, Xinrong D, et al. Comparisons of Different Metabolic Syndrome Definitions and Associations with Coronary Heart Disease, Stroke, and Peripheral Arterial Disease in a Rural Chinese Population. *PLoS One* 2015 May 1;10(5):e0126832.
- (5) Lone S, Lone K, Khan S, Pampori RA. Assessment of metabolic syndrome in Kashmiri population with type 2 diabetes employing the standard criteria's given by WHO, NCEPATP III and IDF. *J Epidemiol Glob Health* 2017 Dec;7(4):235-239.
- (6) Villalobos C, Mosquera J, Tovar H. Prevalencia del síndrome metabólico en consulta de medicina interna. *Repertorio de Medicina y Cirugía* 2011;20(2):93-102.
- (7) Guerra M FJ. Síndrome metabólico. *Laboratorio actual* 2009(41):39.
- (8) Ehrman JK, Gordon PM, Visich PS, Keteyian SJ. *Clinical exercise physiology. : Human Kinetics*; 2013.
- (9) Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute scientific statement. *Circulation* 2005;112(17):2735-2752.
- (10) Alberti KGM, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *The Lancet* 2005;366(9491):1059-1062.
- (11) Alberti K, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung, and blood institute; American heart association; world heart federation; international atherosclerosis society; and international association for the study of obesity. *Circulation* 2009;120(16):1640-1645.
- (12) Expert Panel on Detection, Evaluation. Executive summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285(19):2486.
- (13) Facultad de Posgrados, Medicina del deporte. *Medicina del Deporte*.

- (14) O'Neill S, O'Driscoll L. Metabolic syndrome: a closer look at the growing epidemic and its associated pathologies. *Obesity reviews* 2015;16(1):1-12.
- (15) Aguilar M, Bhuket T, Torres S, Liu B, Wong RJ. Prevalence of the metabolic syndrome in the United States, 2003-2012. *JAMA* 2015;313(19):1973-1974.
- (16) NU. CEPAL. CELADE. Proyecciones de población . Observatorio Demográfico América Latina y el Caribe 2015:138.
- (17) Guzmán JR, Gonzalez-Chavez A, Aschner P, Bastarrachea R. Consenso Latinoamericano de la Asociación Latinoamericana de Diabetes (ALAD). Epidemiología, diagnóstico, control, prevención y tratamiento del síndrome metabólico en adultos. *Consensos ALAD*; ALAD 2010(18(1)):25-44.
- (18) Heiss G, Snyder ML, Teng Y, Schneiderman N, Llabre MM, Cowie C, et al. Prevalence of metabolic syndrome among Hispanics/Latinos of diverse background: the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos. *Diabetes Care* 2014;37(8):2391-2399.
- (19) Schargrofsky H, Hernández-Hernández R, Champagne BM, Silva H, Vinueza R, Ayçaguer LCS, et al. CARMELA: assessment of cardiovascular risk in seven Latin American cities. *Am J Med* 2008;121(1):58-65.
- (20) Barrera MDP. Metabolic syndrome: an interdisciplinary outlook. 2008 Jun 1,.
- (21) Raiko J, Viikari J, Ilmanen A, Hutri-Kähönen N, Taittonen L, Jokinen E, et al. Follow-ups of the Cardiovascular Risk in Young Finns Study in 2001 and 2007: Levels and 6-year changes in risk factors. *J Intern Med* 2010;267(4):370-384.
- (22) Ceppa F, Merens A, Burnat P, Mayaudon H, Bauduceau B. Military Community: A Privileged Site for Clinical Research: Epidemiological Study of Metabolic Syndrome Risk Factors in the Military Environment. *Military Medicine* 2008 Oct;173(10):960-967.
- (23) Hagnäs MP, Cederberg H, Mikkola I, Ikäheimo TM, Jokelainen J, Laakso M, et al. Reduction in metabolic syndrome among obese young men is associated with exercise-induced body composition changes during military service. *Diabetes Res Clin Pract* 2012;98(2):319.
- (24) Pimenta AM, Gazzinelli A, Velásquez-Meléndez G. Prevalência da síndrome metabólica e seus fatores associados em área rural de Minas Gerais (MG, Brasil). *Ciência & Saúde Coletiva* 2011;16:3297-3306.
- (25) Costa FFd, Montenegro VB, Lopes TJA, Costa EC. Combination of risk factors for metabolic syndrome in the military personnel of the Brazilian Navy. *Arq Bras Cardiol* 2011;97(6):485-492.
- (26) Romário Teixeira Braga Filho, Argemiro D'Oliveira Júnior. Metabolic Syndrome and Military Policemen's Quality of Life: An Interdisciplinary Comprehensive Approach. *American Journal of men's health* 2014;8 (6):503-509.

- (27) Castillo Á. Gamma Glutamyl Transferasa (GGT) como indicador de riesgo de síndrome metabólico en oficiales y suboficiales que asisten a exámenes médicos periódicos en el centro de medicina aeroespacial de la Fuerza Aérea Colombiana (tesis). 2006:1-39.
- (28) Maritza Pérez, Rodríguez Nohora, Sonia Jaimes. Identificación de factores de riesgo cardiovascular según perímetro abdominal en militares de la Fuerza Aérea Colombiana Fuerzas Militares de Colombia, Fuerza Aérea; 2006.
- (29) Salazar JP, Corzo A. Situación de salud en personal de vuelo de la Fuerza Aérea Colombiana.&nbsp; 2006.
- (30) E Bonora, S Kiechl, J Willeit, F Oberhollenzer, G Egger, G Targher, et al. Prevalence of insulin resistance in metabolic disorders: the Bruneck Study. *Diabetes* 1998 Oct 1,;47(10):1643-1649.
- (31) Fernández-Ruiz VE, et al. Prevalencia de síndrome metabólico y riesgo cardiovascular en un área urbana de Murcia. *Nutrición Hospitalaria* 2014 Nov 1,;30(5):1077-1083.
- (32) Morales IA. Influencia de la actividad física y los hábitos nutricionales sobre el riesgo de síndrome metabólico. *Enfermería Global* 2016 Oct 1,;15(44):209-221.
- (33) Patiño B J. Prevalencia de síndrome metabólico y factores asociados en estudiantes de la facultad de ciencias medicas de la universidad de cuenca. Repositorio Institucional universidad de cuenca MED-1930 2014:49.
- (34) Khazale NS, Haddad F. Prevalence and Characteristics of Metabolic Syndrome in 111 Royal Jordanian Air Force Pilots. *Aviation, Space, and Environmental Medicine* 2007 Oct;78(10):968-972.
- (35) Payab M, Hasani-Ranjbar S, Merati Y, Esteghamati A, Qorbani M, Hematabadi M, et al. The Prevalence of Metabolic Syndrome and Different Obesity Phenotype in Iranian Male Military Personnel. *American Journal of Men's Health* 2017 Mar;11(2):404-413.
- (36) Lee JH, Seo DH, Nam MJ, Lee GH, Yang DH, Lee MJ, et al. The Prevalence of Obesity and Metabolic Syndrome in the Korean Military Compared with the General Population. *Journal of Korean medical science* 2018 Jun 18,;33(25):e172.
- (37) Kang J, Song Y. Metabolic syndrome and its components among Korean submariners: a retrospective cross-sectional study. *Endocrine* 2018 Mar;59(3):614-621.
- (38) Kim M, Kim H, Kim S, Lee S, Lee S, Park W. Metabolic Syndrome and Cardio-Cerebrovascular Risk Disparities Between Pilots and Aircraft Mechanics. *Aerospace medicine and human performance* 2017 Sep 1,;88(9):866-870.
- (39) Rhee C, Kim J, Kim J, Chang E, Park S, Lee W, et al. Clinical Markers Associated with Metabolic Syndrome Among Military Aviators. *Aerospace medicine and human performance* 2015 Nov;86(11):970-975.

- (40) Arpa Gámez Á, González Sotolongo O, Vega Fernández C. Hábitos y estilos de vida asociados al síndrome metabólico. *Revista Cubana de Medicina Militar* 2010 Mar 1,;39(1).
- (41) Srikanthan K. Systematic Review of Metabolic Syndrome Biomarkers: A Panel for Early Detection, Management, and Risk Stratification in the West Virginian Population. *International journal of medical sciences* 2016;13(1):25-38.
- (42) Dosman VA. Association between physical aptitude and metabolic syndrome risk factors in workers of an university institution. 2009 Aug 1,.