Universidad Autónoma Del Estado De Morelos
Facultad De Ciencias Del Deporte

Composición Corporal, Capacidades Físicas y Presión Arterial en Policías de Cuernavaca, Morelos: Implicaciones para la Salud y el Desempeño Laboral

TESIS

Para obtener el grado de:

Maestro en las Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y Deporte

Presenta:

Osvaldo de Jesús Luna Jaime

Director de tesis:

Mtro. Francisco Eduardo Bravo Reyes

Co-Director:

Mtro. Rodrigo Meza Segura

Cuernavaca, Morelos, mayo 2025

Resumen

El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre la composición corporal, las capacidades físicas y los niveles de presión arterial en policías municipales de Cuernavaca, Morelos, con el propósito de identificar factores que influyen en su salud y desempeño operativo. Se utilizó un diseño observacional y transversal con una muestra de policías hombres en activo. Se evaluaron variables antropométricas, fisiológicas y de rendimiento físico, así como el índice de masa corporal (IMC), porcentaje de grasa corporal, masa muscular esquelética (estimada por Lee) y pruebas físicas como sentadillas, abdominales y el consumo máximo de oxígeno (VO_2máx) a través del test Course Navette.

El análisis estadístico se realizó con los programas Stata MP/14.0 y Python, utilizando estadísticos descriptivos, correlaciones de Pearson y Spearman, así como análisis de varianza (ANOVA). Los resultados mostraron una correlación negativa significativa entre el VO_2máx y el porcentaje de grasa, el IMC y la masa grasa. A su vez, la masa muscular mostró una correlación positiva con el VO_2máx y el rendimiento en pruebas de fuerza-resistencia. Las pruebas ANOVA revelaron diferencias estadísticamente significativas en los valores de VO_2máx según categorías de IMC y presión arterial ($p < 0.05$), destacando un menor rendimiento cardiorrespiratorio en sujetos con obesidad e hipertensión.

Estos hallazgos subrayan la importancia de establecer programas de acondicionamiento físico y control de la salud dirigidos al personal policial, con el fin de mejorar su desempeño laboral, reducir riesgos cardiovasculares y prolongar su vida activa y operativa en contextos de alta exigencia.

Palabras clave: Composición corporal, VO_2máx, presión arterial, policías, masa muscular, condición física.

Abstract

The aim of this study was to analyze the relationship between body composition, physical fitness, and blood pressure levels in municipal police officers in Cuernavaca, Morelos, in order to identify factors that influence their health and operational performance. A cross-sectional, observational design was used with a sample of active male officers. Anthropometric, physiological, and performance variables were assessed, including body mass index (BMI), body fat percentage, skeletal muscle mass (estimated by Lee), and physical tests such as squats, abdominal repetitions, and VO_2max obtained via the Course Navette test.

Descriptive and inferential statistics were conducted using Stata MP/14.0 and Python, including ANOVA, Pearson and Spearman correlations. Results showed that higher body fat was negatively correlated with VO_2max and positively associated with increased blood pressure levels, especially mean arterial pressure (MAP). Conversely, greater muscle mass correlated positively with VO_2max and muscular endurance. ANOVA results indicated significant differences in aerobic capacity across BMI and blood pressure categories ($p < 0.05$), with police officers classified as obese or hypertensive exhibiting lower VO_2max values.

These findings highlight the urgent need to implement individualized training and health monitoring programs within the police force. Ensuring optimal body composition and cardiovascular capacity is crucial not only for long-term health but also for the effective and safe performance of job duties in high-stress environments.

Keywords: Body composition, VO_2max, blood pressure, police officers, muscle mass, physical fitness.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a todas las personas que hicieron posible este proyecto. En primer lugar, al equipo de estudiantes y profesionales que colaboraron en la **recabación de datos**, por su compromiso, tiempo y disposición. Su apoyo fue fundamental para el desarrollo de esta investigación.

A mi **comité de asesores**, **Dra. Norma Lilia González Jaimes** y el **Mtro. Rodrigo Meza Segura**, por su orientación, valiosas sugerencias y constante acompañamiento académico. Su experiencia y dedicación fueron clave para enriquecer cada etapa del trabajo.

Agradezco también a la **Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)** y a la **Facultad de Ciencias del Deporte**, por brindarme el espacio, los recursos y la formación académica necesarios para llevar a cabo esta investigación, así como por fomentar un entorno de excelencia y compromiso con la ciencia y el conocimiento. De igual manera, expreso mi agradecimiento al **Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT)** por el apoyo otorgado a través del programa de becas, el cual fue fundamental para la realización de mis estudios de posgrado y para el desarrollo de este proyecto de investigación.

Gracias por contribuir al crecimiento personal y profesional que esta tesis representa.

Dedicatoria

A mi padre **Felipe Luna Hernández** y a mi madre **Lucía Jaime Ortega**, por su amor, sacrificio y enseñanzas de vida. Gracias por ser mi mayor inspiración y mi fuerza constante en este camino.

A mi hermana **Ahylin Yael Luna Jaime**, por sus palabras de aliento, su cariño y por impulsarme a seguir adelante en cada etapa de esta maestría.

A mi buen amigo **Francisco Eduardo Bravo Reyes**, quien ha sido mucho más que un compañero en este proceso: un verdadero mentor, guía y director de tesis. Gracias por creer en mí y por acompañarme con sabiduría y generosidad.

A cada uno de ustedes, mi más profunda gratitud. Este logro también les pertenece.

Índice

Tabla de contenido

RESUMEN **1**

ABSTRACT **2**

AGRADECIMIENTOS **3**

DEDICATORIA **4**

ÍNDICE **5**

LISTA DE FIGURAS **7**

LISTA DE TABLAS **8**

INTRODUCCIÓN **9**

ANTECEDENTES **10**

COMPOSICIÓN CORPORAL EN LOS OFICIALES DE POLICÍA 10

Índice de Masa Corporal *11*

Peso Corporal *12*

Porcentaje de Grasa Corporal *12*

Masa Libre de Grasa Masa Grasa *13*

PRESIÓN ARTERIAL EN CUERPOS POLICIALES 14

CAPACIDADES FÍSICAS RELEVANTES PARA EL TRABAJO POLICIAL 14

Resistencia Cardiorrespiratoria *14*

Pruebas de Capacidades Físicas *15*

Propiedades Físicas y Fisiológicas en Oficiales de Policía *18*

Estilo de Vida y Salud *21*

Riesgos asociados al estilo de vida policial *21*

Impacto de los factores psicosociales *22*

Evidencia en el contexto nacional *23*

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA **24**

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN **30**

1) ¿EXISTE ASOCIACIÓN SIGNIFICATIVA ENTRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL, LAS CAPACIDADES FÍSICAS Y LOS NIVELES DE PRESIÓN ARTERIAL EN POLICÍAS MUNICIPALES DE CUERNAVACA, MORELOS? 30

2) ¿EXISTEN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS ENTRE LOS NIVELES DE VO_2MAX CON LA CLASIFICACIÓN DEL IMC, ASÍ COMO CON LOS NIVELES DE PRESIÓN ARTERIAL EN POLICÍAS MUNICIPALES DE CUERNAVACA, MORELOS? 30

JUSTIFICACIÓN **30**

HIPÓTESIS DE TRABAJO **31**

HIPÓTESIS NULAS (H_0) 32

OBJETIVO GENERAL **32**

Determinar la existencia de asociación significativa entre la composición corporal, las capacidades físicas y los niveles de presión arterial en policías municipales de Cuernavaca, Morelos. Además de identificar la existencia de diferencia significativa entre los niveles de VO_2Max con el IMC y la presión arterial. 32
Objetivos específicos 32

MARCO TEÓRICO 33

Composición corporal 33
Masa libre de grasa 34
Masa grasa corporal 34
H 34
Peso 35
Talla 35
IMC 35
Perímetro de cintura 35
Capacidades Físicas 36
Fuerza 37
Fuerza resistencia 37
Resistencia Muscular 38
Resistencia Cardiovascular 39
Flexibilidad 40
Importancia de la Flexibilidad 40
Presión Arterial 41

METODOLOGÍA 42

Tipo y Diseño de estudio 42

MUESTRA 42

INSTRUMENTOS 43

Exposición de variables de estudio 43

PROCEDIMIENTOS 48

Medidas Antropométricas 48
Peso corporal 49
Talla o estatura 49
Pliegues corporales 49
Perímetros corporales 50
Diámetros óseos 51
Índices antropométricos 52
Índice de Masa Corporal (IMC) 52
Estimación de la composición corporal 53
Evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria 54
Evaluación de la resistencia muscular y flexibilidad 56
Resistencia muscular 56
Flexibilidad 57
Evaluación de variables fisiológicas en reposo 58
Evaluación de la presión arterial: PAS y PAD 58

ANÁLISIS ESTADÍSTICO 59

Procedimiento de Recopilación y Organización de Datos 59
Análisis estadístico descriptivo 59

Pruebas de normalidad 59
Análisis de correlación 59
Análisis de comparación entre grupos (ANOVA) 60
RESULTADOS 60
DISCUSIÓN 66
Peso 66
IMC 66
Grasa corporal 67
Masa libre de grasa 68
Nivel de capacidades físicas de los elementos policiales 68
VO_2máx 68
Resistencia muscular 69
Niveles de presión arterial de los policías participantes 70
Correlaciones entre composición corporal, capacidades físicas y presión arterial 71
CONCLUSIÓN 77
CONSIDERACIONES ÉTICAS Y BUENAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN 78
Recomendaciones 79
REFERENCIAS 80

Lista de Figuras

Figura 1 Prevalencia de obesidad en la población de 5 años o más por sexo y grupos de edad. 26
Figura 2 Porcentaje de elementos de policía según su índice de masa corporal 27
Figura 3 Porcentaje de elementos de policía con relación a clasificación del IMC en Morelos 28
Figura 4 Porcentaje de elementos de policía a nivel 28
Figura 5 Porcentaje de elementos de policía a nivel municipal en relación con clasificación del IMC. 28
Figura 6 Composición Corporal Promedio (kg) en Policías de Cuernavaca, Morelos (n=47) 61
Figura 7 Distribución del porcentaje de grasa corporal acuerdo con la clasificación del ACSM (n=47) 62

Figura 8 Comparación del VO_2máx según Categorías de Índice de Masa Corporal (IMC (n=47) 74
Figura 9 Comparación del VO_2máx según Categorías de Presión Arterial (n=47) 75

Lista de Tablas

Tabla 1 Clasificación de la presión arterial según la NOM-030-SSA2-2009 41
Tabla 2 Descripción detallada de las variables independientes de la composición corporal y sus respectivas definiciones conceptuales y operacionales, instrumentos y unidades de medida 43
Tabla 3 Descripción detallada de las variables independientes que conforman las capacidades físicas y sus respectivas definiciones conceptuales, operacionales, instrumentos y unidades de medida 45
Tabla 4 Descripción detallada de la variable dependiente presión arterial y medidas y sus respectivas definiciones, conceptuales y operacionales, instrumento y unidades de medida 47
Tabla 5 Tabla de progresión de la prueba Course Navette (20 metros) 56
Tabla 6 Análisis descriptivo de capacidades físicas 60
Tabla 7 Análisis descriptivo de variables fisiológicas en reposo 62
Tabla 8 Resultados de la prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) 63
Tabla 9 Matriz de correlaciones de Pearson entre variables de composición corporal, capacidades físicas y fisiológicas en policías municipales 63
Tabla 10 Matriz de correlación de Spearman 64
Tabla 11 Comparación de VO_2máx entre categorías de IMC 65
Tabla 12 Comparación de VO_2máx entre categorías de presión arterial (ANOVA y Bonferroni) 65
Tabla 13 Comparación de VO_2máx entre categorías de presión arterial (ANOVA y Bonferroni) (n=47) 65

Introducción

La alarmante prevalencia del sobrepeso y la obesidad en todos los segmentos de la población mexicana, desde la infancia hasta la adultez mayor, es un problema que ha sido reconocido como prioridad de salud pública debido a su impacto sobre la morbilidad, mortalidad y productividad laboral. Este fenómeno se debe principalmente a la falta de ejercicio y educación nutricional en varios grupos sociales. El mexicano promedio, dentro de una rutina diaria no incluye un gasto calórico que contrarreste los hábitos alimenticios deficientes o los excesos, y la actividad física no se ve como una necesidad imperativa, sino más bien como una actividad de tiempo libre. En este contexto, el ámbito laboral juega un papel importante en la forma en que las personas viven, estos factores han llevado a que más del 70% de la población adulta presente exceso de peso, dicho índice continúa en ascenso, incluyendo sectores donde la condición física es un requisito funcional (ENSANUT, 2018; OCDE, 2020).

Uno de los grupos de profesiones más afectados por estas problemáticas es el cuerpo de oficiales de policía, en diversos estudios se ha documentado que los oficiales presentan altos niveles de sedentarismo, sobrepeso, hipertensión arterial y otras enfermedades asociadas a estilos de vida que son pocos saludables (Zimmerman, 2012; Ramey et al., 2008). Esta situación se vuelve más grave por la naturaleza del trabajo, el cual es caracterizado por turnos largos, estrés operativo, horarios rotativos y escasa oportunidad para realizar actividad física de manera regular (Krause et al., 2015).

El desempeño físico óptimo es necesario para el éxito y la eficiencia en trabajos de alto riesgo y con alta demanda física, entre ellos, los militares, bomberos y oficiales de policía (Stephenson, 2007; Smith, 2011; Crawley et al., 2016). También es indispensable poseer un estado de salud adecuado y una buena composición corporal, que en conjunto coadyuvan a realizar esfuerzos físicos y trabajos

frecuentes, como la búsqueda de sujetos que huyen, controlar aquellos que se resisten a los arrestos, enfrentar ataques de un adversario, someter y esposar, así como el control de poblaciones en momentos requeridos (Can & Hendy, 2014; Soroka & Sawicki, 2014; Crawley et al., 2016).

A pesar del conocimiento de la importancia de la condición física y las necesidades de la implementación de programas de entrenamiento físico, las instituciones de seguridad y vigilancia tanto en la república mexicana como a nivel mundial carecen de procesos de valoración y diagnóstico adecuados para esta cualidad. Esto se debe a una variedad de factores que resaltan el uso de protocolos de evaluación inapropiados y la insuficiencia o poca importancia de las instituciones para mantener estas valoraciones y capacitaciones de manera habitual y obligatoria (Peterson et al., 2016).

Antecedentes

Composición Corporal en los oficiales de policía

El término "composición corporal" se refiere al análisis y la identificación de los diversos componentes tisulares que forman el cuerpo humano, como el tejido muscular, la grasa, masa ósea, masa residual y la piel. Para comprender mejor la estructura física, este estudio busca descubrir la proporción y la distribución de estos componentes. En detalle, la masa magra compone el peso de los músculos presentes en el cuerpo, mientras que la grasa se refiere a la cantidad de tejido adiposo. La masa ósea abarca el peso de los huesos, la masa residual incluye otros componentes como órganos internos, líquidos corporales y otros tejidos no clasificados previamente, y la piel se considera como una parte específica de esta evaluación (Palma Pulido et al., 2017).

La cineantropometría es una disciplina que mide dimensiones como el tamaño, la forma, la proporción, la composición y la maduración de las estructuras corporales. Su enfoque integral tiene como objetivo medir el cuerpo humano y evaluar cómo se

relaciona con la movilidad corporal y su función. Estos resultados ayudan a comprender mejores cosas como el crecimiento, la nutrición y la actividad física. En esencia, la cineantropometría se enfoca en utilizar herramientas de medición precisas y específicas para cuantificar distintas características de la composición y la morfología del cuerpo, lo que ayuda en una evaluación de la estructura corporal de una persona (Palma Pulido et al., 2021).

Índice de Masa Corporal

Dentro de las ocupaciones de seguridad y vigilancia, el Índice de Masa Corporal (IMC) ayuda a identificar y a predecir un buen desempeño físico laboral porque está relacionado con los datos de salud que reportan el estado nutricional de una persona (Leischik et al., 2015). Las investigaciones sobre oficiales de policía han demostrado que existen serios problemas de obesidad y sobrepeso a nivel mundial, con valores medios de 28.00 ± 3.2 kg/m² en los oficiales de policía alemanes y 26.2 ± 1.2 kg/m² y en oficiales de policía de los Estados Unidos de Norteamérica (Rossomanno et al., 2012).

Debido a que del 71 al 89 % de los oficiales de policía de los estudios realizados en EEUU, Finlandia y Turquía que son activos padecen de obesidad y sobrepeso, lo que es más alto que la población en general existe evidencia suficiente para afirmar que los oficiales de policía se encuentran entre las personas más afectadas por esta enfermedad (Franke et al., 2002; Hartley et al., 2011; Ramey et al., 2008; Rajaratnam et al., 2011; Shell, 2005).

Según un estudio nacional más reciente, los policías de la ciudad de Culiacán, Sinaloa, tienen índices más altos de sobrepeso en comparación con los cadetes. Los oficiales tenían 48.1 % de sobrepeso y 44.3 % de obesidad, mientras que los cadetes reflejaron 43.1 % en sobrepeso y 20.7 % de obesidad (Murúa, 2018).

Peso Corporal

Los estudios científicos han encontrado valores promedio atípicos para los policías en todo el mundo, por ejemplo, Sörensen et al. (2000) encontraron valor promedio de 90.30 ± 13.0 kg de peso en los oficiales de policía finlandeses, Kayihan et al. (2014) encontraron un valor de 69.51 ± 7.08 kg para los policías turcos, y Alasagheirin et al. (2011) encontraron un valor de 79.9 ± 7.0 kg para los oficiales de India

El peso corporal debe corresponder a la estatura del candidato en los procesos de selección, según la SSC institución policial más influyente del país. Sin embargo, poca literatura científica se ha publicado sobre este tema en el ámbito nacional de México.

Según el informe de 2007 de la Auditoría Superior de la Federación, el 75% de los oficiales de policía padecía una variedad de problemas de salud, como obesidad, niveles elevados de colesterol, diabetes e hipertensión, entre otros. Se destacó que los policías tenían un peso promedio de alrededor de 79 kg, lo que los colocaba alrededor de 10 kg por encima del peso ideal.

Porcentaje de Grasa Corporal

La evaluación del porcentaje de grasa a través de evaluaciones antropométricas puede predecir el rendimiento físico y, por lo tanto, el estado de salud en la población general. Sin embargo, en el caso de los oficiales de policía, la medición de esta variable puede no ser un argumento significativo para la selección y promoción de los oficiales del orden público (Dawes et al., 2016).

Los valores encontrados en este marcador son extremadamente variados a nivel mundial debido a las posibles influencias de la cultura y etnia. Por ejemplo, Boyce et al. (2008) encontraron un porcentaje de 18.5 ± 6.2 % en oficiales de policía de los

Estados Unidos de América, Sörensen et al. (2000) identificaron un porcentaje de 21.4 ± 5.6 % en oficiales de policía finlandeses y Leischik et al. (2015) una media de porcentaje de 21.4 ± 5.6 % en policías alemanes, Kayihan et al. (2013) descubrieron que los oficiales de policía turcos tenían un porcentaje de grasa de 14.96 ± 5.46 l, mientras que Dawes et al. (2016) descubrieron que los agentes de la ley de EE. UU. tenían un % de grasa corporal de 16.89 ± 4.60.

Los resultados de estos estudios en oficiales de policía pueden ser variados por las distintas características étnicas, lo que puede ser la razón de las diferencias en los resultados entre un grupo de policía y otros en los porcentajes de grasa. Esto se puede ver en contexto mexicano, donde Murúa (2018) encontró una media de 29.5% ± 6.76% de grasa corporal en de policías en el municipio de Culiacán, en el estado de Sinaloa.

Masa Libre de Grasa Masa Grasa

La revisión de la literatura nos ha demostrado que los policías de los Estados Unidos de América mantienen una masa libre de grasa de 63.9 ± 7.6 kg (Alasagheirin et al., 2011), así como Beck et al. (2015) encontraron una media de 60.1 ± 6.2 kg, Dawes et al. (2016) refirieron una media de 70.21 ± 11.45 kg y Boyce et al. (2008) encontraron una media de 75.2 ± 9.3 kg. en policías estadounidenses. Según la ciencia, los oficiales mexicanos tienen una masa libre de grasa media de 62.5 ± 9.5 kg en relación con lo encontrado en el estudio a nivel nacional (Murúa, 2018).

En los Estados Unidos, Alasagheirin et al. (2011) reportaron un promedio de 21.1 ± 11.9 kg de masa grasa en una muestra de 84 oficiales de policía. Por su parte, Beck (2012) encontró una media de 19.1 ± 5.3 kg de masa grasa tras evaluar a 16 oficiales, mientras que Dawes et al. (2016) registraron un promedio de 14.24 ± 4.50 kg de masa grasa en un grupo de 76 oficiales de policía. En México, el estudio de Murúa (2018) realizado en oficiales de policía de Culiacán, Sinaloa, reportó una media de 26.09 ± 10.2 kg. de masa grasa.

Presión arterial en cuerpos policiales

La presión arterial es un indicador clave en la evaluación del estado de salud cardiovascular, especialmente en profesiones de alta demanda física y psicológica como la policial. Diversos estudios han demostrado que los oficiales de policía presentan una alta prevalencia de hipertensión arterial. Ramey et al. (2008) encontraron que el 25% de los policías del Departamento de Policía de Milwaukee padecían hipertensión, además de otras enfermedades como diabetes mellitus tipo 2. Zimmerman (2012) señala que los oficiales de policía presentan un mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares en comparación con otras profesiones, en parte debido al estrés ocupacional crónico y al sedentarismo. En México, la Auditoría Superior de la Federación (2007) ya alertaba que una proporción considerable de policías presentaban hipertensión, sin contar con programas de monitoreo o tratamiento adecuados.

Capacidades físicas relevantes para el trabajo policial

Resistencia Cardiorrespiratoria

La literatura científica ha documentado ampliamente el concepto de resistencia aeróbica, destacando su impacto en el rendimiento físico y la salud. De acuerdo con Weineck (2005), la resistencia aeróbica es concebida como un metabolismo que dispone de suficiente oxígeno para la combustión oxidativa de los productos energéticos. Según el estudio de Jang et al. (2019), esta capacidad física se relaciona con la habilidad cardiovascular y respiratoria para proporcionar a los músculos esqueléticos la cantidad suficiente de oxígeno, lo que permite que continúe la actividad motora. Por lo tanto, la resistencia cardiorespiratoria es una de las habilidades para tomar signos clínicos, para diagnosticar una condición médica. Diversos estudios han demostrado que una adecuada capacidad respiratoria y cardiovascular se asocia con una disminución significativa del riesgo de mortalidad por todas las causas (Kodoman et al., 2009; Myers et al., 2002). Estos hallazgos

destacan la importancia de mantener niveles óptimos de condición cardiorrespiratoria como un factor protector fundamental para la salud general.

Según la literatura científica, Marins et al. (2019) identificaron 3149 artículos científicos utilizando el método PRISMA y seleccionaron 59 estudios para el análisis con el fin de identificar las aptitudes cardiorrespiratorias en las ocupaciones de seguridad y vigilancia. Dentro de los 59 artículos examinados, 21 estudios evaluaron directamente la capacidad cardiorrespiratoria con un analizador de gases utilizando un cicloergómetro o una cinta rodante. El valor medio del VO2 máximo fue de 38.7 ml/kg/min. De manera similar, 18 estudios utilizaron indirectamente esta evaluación en pruebas de cinta rodante o de campo, mientras que los otros 20 estudios restantes utilizaron pruebas de campo que involucraban medidas de distancia y tiempo. Se encontró que los resultados obtenidos del examen Cooper tenían una media de 2326 metros, la prueba de carrera de 1.5 millas tenían una media de 742 segundos y la prueba de carrera de 1 milla tenían una media de VO2máx de 44.8 ml/kg/min en todas estas pruebas indirectas.

Es poca la evaluación de la capacidad de resistencia cardiorrespiratoria en los policías mexicanos. Sin embargo, Murúa (2018), valoró al menos a 206 mexicanos, divididos en dos grupos: oficiales de policía (n = 130, rango de edad 29-67 años) y cadetes (n = 76, rango de edad 20-34 años), teniendo como resultados valores de 38.4 ± 5.1 ml/kg/min de VO2máx.

Pruebas de Capacidades Físicas

Las pruebas físicas se deben realizar con frecuencia no solo durante el proceso de admisión y selección para el ingreso a las diversas entidades de seguridad y vigilancia. Sin embargo, distintos investigadores han identificado que los oficiales tienden a perder la fuerza debido a las bajas demandas físicas. Estos investigadores han llegado a la conclusión de que muchos oficiales pasan todo su tiempo laboral en ese ritmo durante su ocupación, disminuyendo su capacidad de realizar esfuerzos físicos (Kenny et al., 2016; Storer et al., 2014).

Los protocolos enfocados a la evaluación de aptitud física específicos para el trabajo (Specific Physical Fitness Protocols for Job [JSPFP]) son apropiados para evaluar a los oficiales debido que se pueden aplicar a trabajos en los que una baja aptitud física puede causar la pérdida de vidas o bienes (Jamnik et al., 2010).

El Departamento de Policía de New York (NYPD), el cual es considerado como uno de los departamentos policiales más importantes del mundo, apoya la idea de que en la eliminación de las pruebas de evaluación física puede ser un problema muy grave. Esto se debe a que la agencia eliminó estas pruebas entre 1986 y 1994, recibiendo alrededor de 18000 oficiales, lo que resultó en muchos casos de policías con obesidad extremadamente incapaces de realizar tareas físicas básicas. Se ha recomendado que estas pruebas se hagan como mínimo después de diez años de servicio o al cumplir los cuarenta. Sin embargo, se prioriza que se realicen de manera continua cada 2 a 3 años para roles policiales en los que sus tareas son físicamente exigentes, especialmente en aquellos en los que la eficiencia laboral pone en riesgo su vida (Petersen et al., 2016).

Las pruebas físicas generalmente se deben enfocar en la evaluación de la composición corporal, la resistencia aeróbica, la fuerza, la velocidad, la flexibilidad, la agilidad, de manera específica en el porcentaje de grasa y el VO2máx., ya que estas características son fundamentales para el perfil y un buen desempeño de las labores de un oficial de policía (Kayihan et al., 2014).

La resistencia aeróbica y la fuerza son capacidades que deben desarrollarse para mejorar la condición física, por lo que es razonable a la hora de incluir las evaluaciones correspondientes en un conjunto de pruebas básicas (Kyröläinen et al., 2008). La diferencia de los resultados entre el sexo puede ser significativamente diferente en la evaluación física de la fuerza (Beck, 2012; Spitler et al., 1987). Sin embargo, Strating et al. (2010) concluyen que los resultados de dichas evaluaciones en la capacidad de la fuerza pueden variar. Por lo tanto, es recomendable considerar la equidad de género como un factor al diseñar protocolos de evaluación.

De acuerdo con Beck (2012), los departamentos e instituciones policiales carecen de procedimientos vanguardistas o específicos para la realización de pruebas físicas y es necesario un reajuste para hacer que el criterio sea más preciso al garantizar una equidad de género en las tareas laborales.

De acuerdo con Montes (2019), los oficiales de policía deben tener una variedad de habilidades y conocimientos, incluido el manejo de las emociones, conocimiento en derecho judicial, conocimiento de primeros auxilios y el desarrollo de capacidades físicas, entre otras, con el fin de estar preparado para atender las necesidades de seguridad que la ciudadanía llegue a necesitar.

Después de una exhaustiva revisión de la literatura, las encuestas con oficiales y charlas con expertos en el campo, Silk et al. (2018) mencionan once tareas específicas del trabajo policial: 1) Liberar celdas, 2) Búsquedas de entrada forzada utilizando equipo especializado, 3) Transportar equipo adicional durante el despliegue, 4) Disparar un arma de fuego, 5) Luchar, refrenar y esposar a alguien que se resiste al arresto mientras lleva el completo equipamiento de seguridad, 6) Transporte y descarga de equipamiento, 7) Disparar un taser (pistola paralizante, que puede incluir remover sondas), 8) Disparar un arma de fuego semiautomática, 9) Usar el equipo completo de seguridad durante largas distancias, 10) Pararse y/o sentarse con el kit completo de seguridad durante largos períodos de tiempo en diferentes condiciones climáticas, 11) Realizar actividades y superar obstáculos con el equipo completo de seguridad.

Endrődi et al. (2015) señalan que, a medida que los oficiales envejecen, la capacidad de realizar este trabajo disminuye lentamente, lo que pone en peligro la vida del oficial y la población que protegen. Esto se debe a que el índice de capacidad de realizar trabajos está correlacionado con la edad, eficiencia y la eficacia en el ámbito laboral.

Los policías que trabajan constantemente bajo vigilancia tienen tareas que son de baja intensidad con periodos alternados de moderada y alta intensidad. A pesar de

que las demandas físicas pueden llegar a ser exigentes, suelen ser limitadas e insuficientes para mantener o mejorar la condición física (Anderson et al., 2001; Mol y Visser, 2004).

La preparación física de los policías está entre las actividades más importantes a realizar en su trabajo, ya que, al igual que los deportistas, los policías necesitan entrenamientos específicos y evaluaciones constantes de su condición y composición corporal para predecir la efectividad laboral (Breci & Doolittle, 2005). Algunos autores muestran que los policías suelen ser menos aptos físicamente que los miembros de fuerzas especiales o de militares.

Propiedades Físicas y Fisiológicas en Oficiales de Policía

Para cumplir con las tareas asignadas en la labor policial en los diversos escenarios en los que participan y que están expuestos, los policías requieren ciertas capacidades físicas, fisiológicas y psicológicas. Por lo tanto, un programa de entrenamiento es crucial para la identificación y determinación de los perfiles ocupacionales en estas poblaciones debido a un déficit en el desarrollo de las capacidades físicas condicionantes para el rendimiento de los policías esto genera un riesgo tanto para la vida en la ocupación así como para la vida de las poblaciones o del mismo agente.

Las actividades físicas realizadas por los trabajadores de seguridad y la vigilancia son bastante sedentarias, con intervalos breves de intensidad máxima, como detener a un sospechoso que se resiste y actividades de intensidad parcialmente baja, como patrullar en automóviles (Strating et al., 2010).

Los policías deben estar físicamente preparados para responder rápidamente a los incidentes, sin importar la frecuencia de éstos. Sin embargo, del 100% del tiempo de trabajo del día a día de un policía, el 80 al 90% realiza actividades físicas básicas, como andar, estar de pie por tiempos prolongados o, en otros casos, sentarse por largos períodos de tiempo (Collingwood et al., 2003).

Los oficiales deben tener características propias de la profesión, como la habilidad de hacer una sentadilla, ponerse de rodillas, proteger y combatir, ya que éstas se consideran maniobras que son requeridas en todos los puestos policiales. Estas características se derivan de las diversas funciones policiales y las exigencias físicas asociadas con su trabajo (Boschman et al., 2017).

Rhodes y Farenholtz (1992), Brown et al. (1999), Shephard y Bonneau (2002), Lonsway (2003) y Lagestad (2012) afirman que las distintas capacidades físicas son necesarias para el trabajo policial y sus tareas diarias. Varios estudios han confirmado esta afirmación, concluyendo que las capacidades físicas y fisiológicas son cruciales en su oficio.

Las capacidades físicas y fisiológicas son requisitos para realizar el trabajo con eficacia y eficiencia. Sin embargo, debido a que los trabajos policiales son irregulares e impredecibles, varios autores mencionan una variedad de capacidades físicas específicas, como la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la potencia, entre otras (Taylor et al., 2016).

La capacidad anaeróbica y aeróbica, la resistencia muscular del tren superior, la potencia del tren inferior, la agilidad y el índice de masa corporal (IMC) están relacionados con el cumplimiento de la ley, según Rhodes y Farenholtz (1992). El trabajo policial requiere fuerza máxima, resistencia muscular, potencia y velocidad para realizar cualquier desplazamiento (Chevan, 2008).

La composición corporal está relacionada con la capacidad operativa para realizar las tareas ocupacionales físicamente exigentes (Bohnker et al., 2005) y su evaluación permite predecir el rendimiento físico ocupacional de los oficiales de policía.

En un estudio, Boyce et al. (2008) examinaron 1208 policías de Estados Unidos quienes reflejaron un promedio del 18.5% de grasa corporal, mientras que Kayihan et al. (2013) descubrieron que los oficiales de policía turcos tenían una media del

14.96% de grasa corporal, catalogando estos resultados como niveles aceptables y sugieren que los oficiales de policía deben mejorar su forma física para poder realizar con éxito las tareas físicas específicas de la seguridad.

Para muchos investigadores, la fuerza y la resistencia aeróbica son necesarias. Según Maher (1984) y Arvey et al. (1992), estas características físicas y fisiológicas son esenciales para la seguridad y la vigilancia. En cuanto a la resistencia aeróbica, los valores de VO2máx de los policías y los cadetes mexicanos son de 38.4 y 42.9 ml/kg/min, respectivamente (Murúa, 2018). Estos resultados son aceptables, pero no son adecuados para satisfacer las necesidades de las tareas policiales actuales. Según la clasificación del Instituto Copper, también conocido como Cooper Institute (2016), las personas de 20 a 29 años deben presentar valores iguales o superiores a 45 ml/kg/min, mientras que las personas de 40 a 49 años deben presentar valores iguales o superiores a 42.4 ml/kg/min para ser consideradas como personas con una buena condición física apta para el trabajo.

La relación de la fuerza y su importancia en el trabajo de los policías está relacionada con la necesidad para realizar una variedad de tareas, como luchar, refrenar, esposar, inmovilizar y represar a aquellos que se resisten, llevando consigo el equipo completo de seguridad (Jamnik et al., 2010; Silk et al., 2018). Por lo tanto, la fuerza muscular es crucial para las acciones específicas de los oficiales de policía, como disparar una escopeta (Dillern et al., 2014). Como se mencionó anteriormente, las acciones únicas a menudo requieren la demostración de una variedad de capacidades físicas para satisfacer las necesidades inmediatas. Por ejemplo, perseguir a un delincuente mientras lleva el equipo completo de seguridad, requiere de una gran resistencia muscular y potencia aeróbica (Silk et al., 2018).

Estilo de Vida y Salud

Riesgos asociados al estilo de vida policial

De acuerdo con Bonneau y Brown (1995), los policías no están en buena condición física y mantienen altos índices de obesidad y sobrepeso, lo que los deja por debajo de la capacidad física que podrían llegar a tener los delincuentes. Aunque tener oficiales de policía saludables debería ser lo más adecuado, los factores específicos de la profesión generan una dificultad de manera automática, ya que es una población con alto riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares como hipertensión, agregando patologías como el estrés, cansancio y factores psicológicos, esto, debido a la práctica policial, así como por la falta de educación nutricional reflejada en hábitos de la alimentación, turnos laborales exhaustivos, etc. (Zimmerman, 2012). Estas son las características generales del trabajo policial, además, podrían llegar a ser la causa de trastornos del sueño, las cuales fomentan la obesidad porque los cambios constantes de turno aumentan los modelos dietéticos normales, lo que conduce a una ingesta positiva de calorías en aperitivos que son perjudiciales para la salud (Nedeltcheva et al., 2008; Ramey et al., 2008; Violanti & Aron, 1995).

Una de las principales causas en el deterioro de la salud de los oficiales de policía titulares es la falta de actividad física. En su estudio, Lagestad y Van Den Tillaar (2014) descubrieron que durante los primeros 3 años de trabajo, después de su graduación como oficiales titulares, los oficiales de policía disminuyeron la práctica de actividad física, asistieron a capacitaciones operativas y aumentaron el riesgo de obesidad y enfermedades relacionadas con el sedentarismo.

La inactividad física y los efectos negativos de la práctica policial contribuyen en la causa de enfermedades como la obesidad, considerado un problema social. Entre el 71 y el 89 % de los oficiales de policía activos, incluso más que la población general, tienen sobrepeso u obesidad, convirtiéndose en una de las profesiones con

mayores índices de obesidad y sobrepeso (Franke et al., 2002; Hartley et al., 2011; Ramey et al., 2008; Rajaratnam et al., 2011; Shell, 2005).

A pesar de que la obesidad tiene gran impacto en los oficiales de policía, las enfermedades cardíacas se suman a los problemas que afectan a esta población, ya que la tasa de mortalidad por cardiopatía aterosclerótica en los oficiales de policía es mayor que en otras profesiones. Así mismo, tanto oficiales titulares como jubilados presentan una mayor incidencia en el desarrollo hipertensión arterial, lo que aumenta su probabilidad de padecer síndrome metabólico (Zimmerman, 2012).

En varias investigaciones se han identificado patrones y comportamientos de sedentarismo y alto consumo de alimentos hipercalóricos sobre la población de policías. Este estilo de vida, junto con otros factores, aumentan el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas como el sobrepeso, la obesidad, la diabetes mellitus tipo 2 o afecciones cardíacas (Balanta González, 2017).

Impacto de los factores psicosociales

Además de los elementos vinculados con la falta de actividad física y la alimentación inadecuada de los agentes de policía, en varias investigaciones se han analizado factores psicosociales que guardan relación con enfermedades originadas por el estrés o con otras variables psicológicas. Estos aspectos deben ser tomados en cuenta debido a la conexión inherente al entorno laboral en el que estos profesionales ejercen sus funciones (González et al., 2014).

En una investigación realizada con policías militares en la ciudad de Recife, Brasil, después de examinar la relación entre el estilo de vida y varios factores sociodemográficos y ocupacionales, se identificó que los miembros de la fuerza policial tienen un elevado índice de inactividad física. Además, se detectaron hábitos de vida perjudiciales, con un alto nivel de alcoholismo y tabaquismo (Ferreira et al., 2011).

Una investigación realizada en Utrecht, Holanda, destacó la relación entre las alteraciones metabólicas y la falta de actividad física en trabajadores de seguridad, subrayando que la intensidad del ejercicio desempeña un papel crucial en el riesgo de desarrollar enfermedades cardíacas (Sassen et al., 2009).

En el Departamento de Policía de Milwaukee, Estados Unidos, se observó una prevalencia alarmante de sobrepeso en más del 60% de los participantes, así como una incidencia del 25% de hipertensión arterial. Además, se documentaron diversos casos de enfermedades cardíacas y de diabetes mellitus tipo 2 entre los oficiales evaluados (Ramey et al., 2008).

En 2012, Luis Felipe Cortez Coronado, quien se desempeñaba como director de Servicios Médicos de la Secretaría de Salud Pública del Distrito Federal, señaló que, en la policía preventiva, aproximadamente el 65% de los efectivos enfrentaban desafíos relacionados con el exceso de peso, dividiéndose en un 40% con sobrepeso y un 25% con obesidad (Cortina, 2013).

Evidencia en el contexto nacional

A nivel nacional, la situación actual se asemeja a la situación global en la salud de los policías. Además, es importante destacar que la contribución científica al ámbito ocupacional, particularmente en esta área de seguridad pública, se refleja de manera limitada, ya que se ha realizado un número limitado de investigaciones. Es importante destacar que la investigación existente sobre el tema se enfoca principalmente en dos estudios: Rodríguez et al. (2017) y Murúa (2018), quienes examinaron detalladamente la condición física y la composición corporal en contextos de trabajo específicos.

El objetivo de la investigación de Rodríguez et al. (2017) fue evaluar la estratificación de riesgo mediante pruebas físicas. Los hallazgos mostraron una disminución significativa en la capacidad cardiorrespiratoria, agilidad y flexibilidad, así como una alarmante condición en la salud general. Por lo tanto, se concluyó que los oficiales

estudiados no se encuentran en condiciones adecuadas para desempeñar eficazmente sus responsabilidades profesionales. Además, se destacó la posibilidad de que la actividad operativa de estos individuos represente un gran riesgo para los oficiales de policía si estas deficiencias físicas no se tratan adecuadamente.

En contraste, Murúa (2018) examinó minuciosamente la condición física y la composición corporal de oficiales y cadetes, y descubrió que los oficiales tenían niveles físicos significativamente más bajos en comparación con los cadetes policiales que se graduaban poco después. Asimismo, se informó que el 90% de los oficiales de policía tenían sobrepeso u obesidad, según los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Planteamiento del problema

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó en 2016 que hay más de 1,900 millones de adultos (de 18 años en adelante) con sobrepeso en todo el mundo. Dentro de este grupo, más de 650 millones de personas fueron consideradas obesas, un número que representaba aproximadamente el 13% de la población adulta mundial. Estos datos revelan una tendencia global alarmante de aumento del sobrepeso y la obesidad, lo cual requiere una respuesta urgente de salud pública para abordar el problema (Organización Mundial de la Salud, 2020).

Según datos de la OMS, el sobrepeso y la obesidad son más prevalentes en la región de las Américas. Esta región tiene alrededor del 62.5% de los adultos con sobrepeso u obesidad y con respecto a ésta última, se estima que el 28% de los adultos presentan esta condición. Estas cifras muestran cuán seria es la situación en la región, que tanto la crisis de salud pública relacionada con el peso como una crisis epidemiológica regional deben ser abordadas.

En los países en desarrollo que adoptan estilos de vida occidentalizados, las tasas de sobrepeso y obesidad han aumentado significativamente en los últimos 20 años.

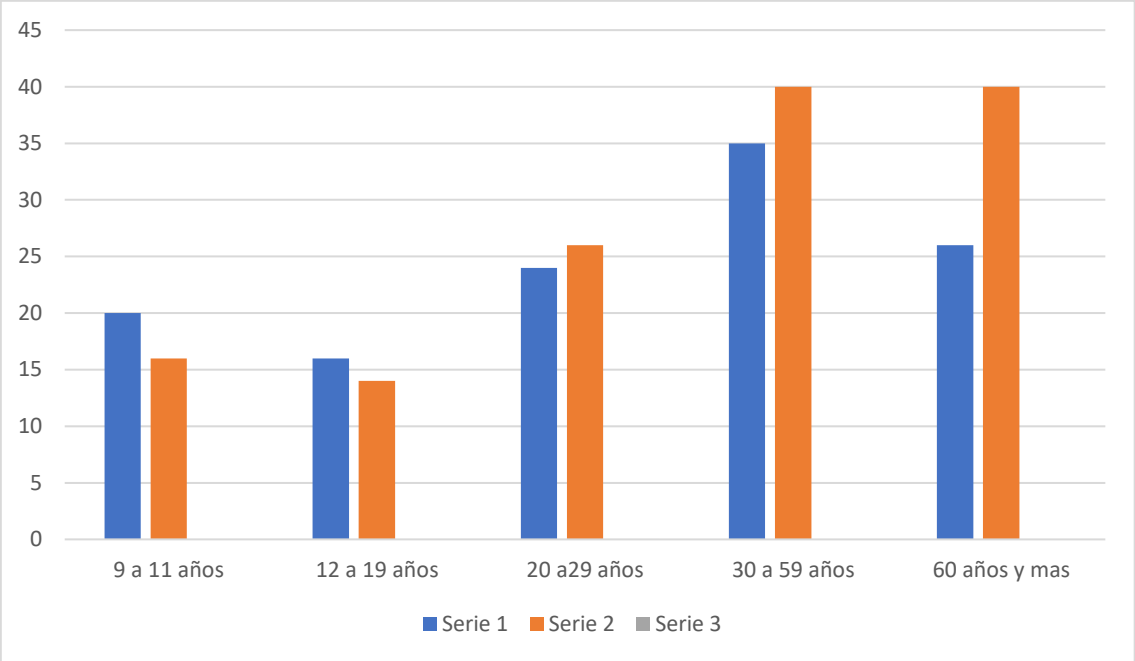
Esto ha resultado en cambios como estilos de vida recientes que favorecen alimentos de alta caloría y menor actividad física. Este cambio en los hábitos de vida (Ibáñez, 2007) es responsable del auge de problemas de peso en estos países en desarrollo. En este sentido, México ocupó el quinto lugar en el mundo en 2021 en prevalencia de obesidad con 21 millones de mujeres y 15 millones de hombres, según la Federación Mundial de Obesidad. Estas cifras indican que el 74% de los adultos tienen sobrepeso o son obesos. Durante los próximos diez años, también se espera que más de 35 millones de mexicanos se vean afectados por este problema, que ahora está en aumento a una tasa del 1.6% anual. Esta situación enfatiza la importancia de abordar la obesidad en el país de una manera práctica y sostenible (Federación Mundial de Obesidad, 2022).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) estima que el sobrepeso, la obesidad y sus consecuencias acortarán la vida promedio de los mexicanos en 4.2 años. Desde 2020 hasta 2050, el 8.9% del gasto total en salud del país se atribuirá a los costos asociados con el sobrepeso y las enfermedades relacionadas con el aumento de peso. Además, se prevé que el Producto Interno Bruto (PIB) del país decline en aproximadamente un 5.3% debido a la pérdida de rendimiento resultante de estas condiciones. Estas proyecciones subrayan el impacto social y económico de la epidemia de obesidad en México (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, 2020),

Los datos de ENSANUT 2018-2019 muestran que la tasa sigue aumentando en la población, siendo la cuarta década de la vida la que presenta mayor prevalencia de casos de sobrepeso y obesidad.

Figura 1

Prevalencia de obesidad en la población de 5 años o más por sexo y grupos de edad.



Nota: En la gráfica presentada podemos visualizar la tasa de obesidad en la población mayor de 5 años referenciada por grupo de edad y sexo. Adaptada por INEGI & INSP. (2018). Prevalencia de obesidad en la población de 5 años o más por sexo y grupos de edad" [Gráfica]. Encuesta Nacional de Salud y nutrición 2018_19: Resultados nacionales (ENSANUT) [Archivo PDF] (https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_informe_final.pdf).

En el 2012, en el estado de Morelos de acuerdo a la última Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) sobre la alta prevalencia de sobrepeso y obesidad las cifras mostraron que la prevalencia de tales condiciones entre la población de la región incluía el 34.6% niños, el 34.9% de adolescentes y el 69.9% de adultos, evidenciando una problemática creciente.

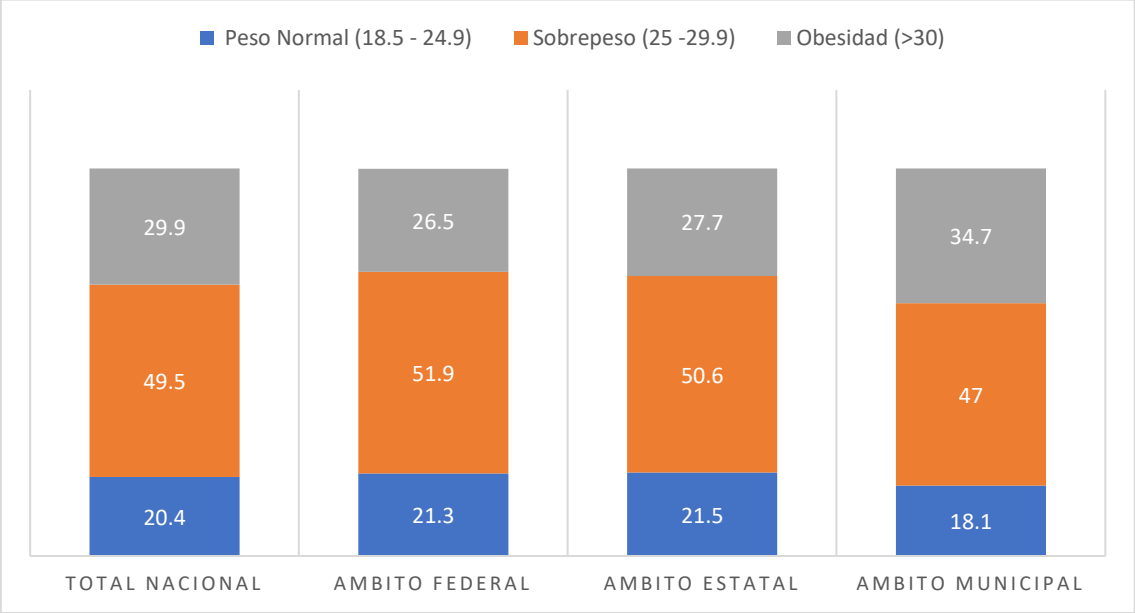
Particularmente es preocupante la situación dentro del sector policial de acuerdo con los resultados proporcionados por la Encuesta de Estándares Policiales y Capacitación Profesional (ENECAP) en 2017, se reportó que el 79.4% de los oficiales de policía en todo el país tenían sobrepeso u obesidad. Al analizar estos

datos, se ha informado además que el sobrepeso era prevalente entre el 49.5% de los oficiales de policía, con un 29.9% calificando para obesidad.

Mirando las diversas divisiones, se encontró que el 34.7% de los miembros de la policía municipal eran obesos, en comparación con la condición de los miembros de la policía federal diagnosticada en alrededor del 26.5%.

En Morelos el 81,2% de una fuerza de 5,600 elementos de policía presentaba algún grado de sobrepeso u obesidad, además el 22,3% fue diagnosticado con enfermedades crónicas y el 10,3% con hipertensión arterial.

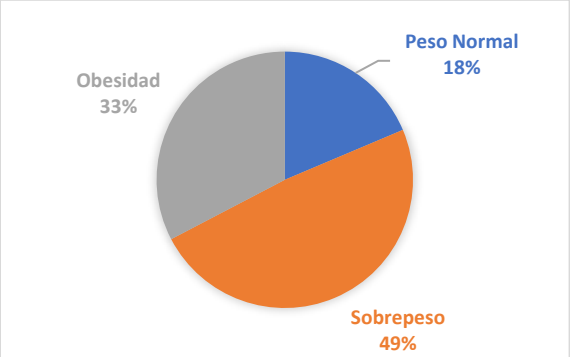
Figura 2
Porcentaje de elementos de policía según su índice de masa corporal



Nota: Adaptado de Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s/f). "Porcentaje de elementos de policía según su índice de masa corporal" [Gráfica] Encuesta Nacional de Estándares y Capacitación Profesional Policial (ENECAP) 2017 (https://www.inegi.org.mx/programas/enecap/2017/)

Figura 3

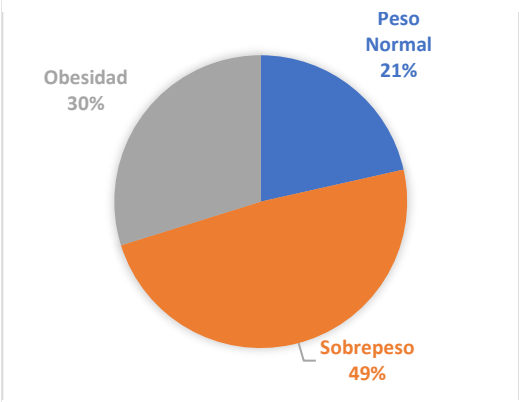
Porcentaje de elementos de policía con relación a clasificación del IMC en Morelos



Nota: La gráfica muestra el porcentaje de peso normal, obesidad y sobrepeso que manejan policías de Morelos. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s/f). "Porcentaje de elementos de policía con relación a clasificación del IMC en Morelos" [Gráfica] Encuesta Nacional de Estándares y Capacitación Profesional Policial (ENECAP) 2017 (https://www.inegi.org.mx/programas/enecap/2017/)

Figura 4

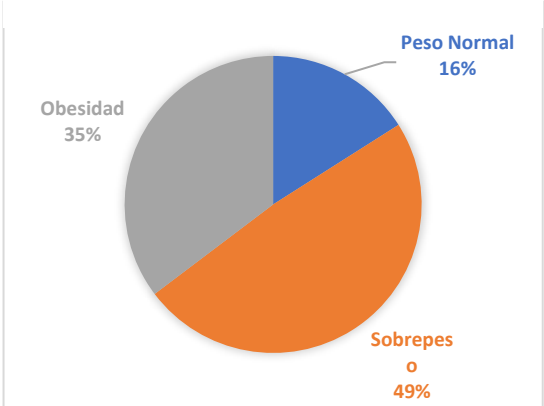
Porcentaje de elementos de policía a nivel



Nota: En la gráfica se logra observar el porcentaje de peso normal, sobrepeso y obesidad con clasificación IMC que manejan policías a nivel estatal. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s/f). "Porcentaje de elementos de policía a nivel estatal en relación con clasificación del IMC" [Gráfica] Encuesta Nacional de Estándares y Capacitación Profesional Policial (ENECAP) 2017 (https://www.inegi.org.mx/programas/enecap/2017/)

Figura 5

Porcentaje de elementos de policía a nivel municipal en relación con clasificación del IMC.



Nota: En la figura se puede observar el porcentaje de peso normal, sobrepeso y obesidad en relación con clasificación IMC que maneja el personal policial a nivel municipal en Morelos. Adaptado de Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (s/f). "Porcentaje de elementos de policía a nivel municipal en relación con clasificación del IMC" [Gráfica] Encuesta Nacional de Estándares y Capacitación Profesional Policial (ENECAP) 2017 (https://www.inegi.org.mx/programas/enecap/2017/)

Estas cifras son evidencia que el problema de salud en el sector policial no solo es prevalente, sino también se vuelve grave. Las condiciones físicas no son adecuadas para los elementos, comprometen su rendimiento y aumentan el riesgo de enfermedades como hipertensión, diabetes, dislipidemias y síndrome metabólico. Esta situación se vuelve aún más grave por la falta de evaluación continua. Según el indicie de Desarrollo Policial (INDEPOL, 2018) en las 32 entidades federativas no se realizan evaluaciones de control de confianza para el ingreso, promoción y la permanencia, dando como consecuencia que los elementos policiales se ven expuestos a riesgos físicos, psicológicos que afectan su calidad de vida y la seguridad de la ciudadanía.

A pesar de los anteriores antecedentes y la magnitud del problema, son escasos los estudios que lo han abordado de manera integral.

Esta falta de información impide implementar programas efectivos de prevención y mejora del estado de salud ocupacional. En particular, en el municipio de Cuernavaca, se carece de datos sistemáticos y actualizados que permitan evaluar la condición física de sus policías y su impacto sobre variables críticas de salud como la presión arterial.

Por lo tanto, esta investigación propone analizar dicha asociación contribuyendo a llenar ese vacío de conocimiento, estos resultados permitirán, en un futuro, fundamentar diversas estrategias de intervención física, nutricional y médica en la institución de seguridad pública, mejorando no solo el estado de salud de los oficiales, sino también su operatividad y su calidad de vida.

Preguntas de investigación

1) ¿Existe asociación significativa entre la composición corporal, las capacidades físicas y los niveles de presión arterial en policías municipales de Cuernavaca, Morelos?

2) ¿Existen diferencias significativas entre los niveles de VO_2Max con la clasificación del IMC, así como con los niveles de presión arterial en policías municipales de Cuernavaca, Morelos?

Justificación

El sobrepeso, la obesidad y la baja condición para el desarrollo de las capacidades físicas, representan factores que comprometen seriamente la salud y el desempeño laboral de los policías. Diversos estudios han demostrado que en contextos de alta demanda en exigencia física como es el caso de los elementos de seguridad pública, donde estas condiciones no solo limitan la capacidad de operación de los agentes, sino también pueden poner en peligro la integridad del propio policía y la de los ciudadanos a los que protegen (Kyröläinen et al., 2008). En México, el código de Conducta de la Policía Federal establece como obligatorio que los elementos policiales mantengan una buena condición física y una composición corporal adecuada, para ello, se exige que participen en capacitaciones, cursos o diversos talleres que se llevan a cabo al menos dos veces por año (Policía Federal, 2019). Al menos 65% de los efectivos enfrentaban desafíos relacionados con el exceso de peso, dividiéndose en un 40% con sobrepeso y un 25% con obesidad (Cortina, 2013). Sin embargo, la realidad institucional difiere mucho de esta normativa. Las rutinas laborales son extensas, el sedentarismo, el cual es asociado a las tareas administrativas de vigilancia pasiva y la escasa implementación de programas de evaluación física de manera periódica han generado un entorno poco favorable para el cuidado de la salud personal de los oficiales de seguridad (Peterson et al., 2016).

A pesar de esta problemática, son pocos los estudios que han explorado de manera integral la relación entre la composición corporal, las capacidades físicas y marcadores de la salud como la presión arterial en el contexto de oficiales de policía mexicano. Esta carencia de evidencia científica limita la posibilidad de diseñar estrategias específicas de intervención que mejoren la salud en esta población. Por lo tanto, esta investigación cobra relevancia al abordar directamente esa necesidad para analizar la asociación entre la composición corporal, las capacidades físicas y los niveles de presión arterial en policías activos del municipio de Cuernavaca, Morelos, lo que permitirá generar información valiosa para fundamentar programas de prevención, acondicionamiento físico y evaluación médica continua. A su vez, estos datos pueden orientar al diseño de políticas públicas que promuevan el bienestar integral de los cuerpos de seguridad, mejorando su rendimiento como su calidad de vida.

Hipótesis de trabajo

1) Existen asociaciones significativas entre las variables de composición corporal, capacidades físicas y niveles de presión arterial en policías municipales de Cuernavaca, Morelos.

2) Existe diferencia significativa entre los niveles de la capacidad cardiorrespiratoria, determinada por el VO_2Max con los niveles del IMC (normopeso, sobrepeso y obesidad)

3) Existen diferencias significativas en los valores de VO_2máx entre los distintos niveles de presión arterial.

Hipótesis nulas (H_0)

1) No existen asociaciones significativas entre las variables de composición corporal, capacidades físicas y niveles de presión arterial en policías municipales de Cuernavaca, Morelos.
2) No existe diferencia significativa entre los niveles VO2Max con los niveles del IMC.
3) H_0: No existen diferencias significativas entre los valores de VO_2máx con los distintos niveles de presión arterial.

Objetivo general

Determinar la existencia de asociación significativa entre la composición corporal, las capacidades físicas y los niveles de presión arterial en policías municipales de Cuernavaca, Morelos. Además de identificar la existencia de diferencia significativa entre los niveles de VO_2Max con el IMC y la presión arterial.

Objetivos específicos

- Describir el perfil antropométrico (índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal, masa libre de grasa y masa grasa) de los policías municipales evaluados.
- Cuantificar las capacidades físicas actuales de los elementos policiales, incluyendo la resistencia cardiorrespiratoria y la fuerza muscular.
- Determinar los niveles de las variables fisiológicas en reposo (presión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria) de los policías participantes.
- Identificar correlaciones entre las variables de composición corporal, capacidades físicas y presión arterial.
- Comparar los niveles de VO_2Max entre categorías de IMC y niveles de presión arterial para identificar la existencia de diferencias significativas entre grupos.

Marco teórico

Composición corporal

El modelo del porcentaje relativo de la masa muscular nos da parámetros fundamentamentales de la composición corporal. La masa grasa y la masa muscular son los dos principales componentes. El cálculo adecuado de la distribución entre estos dos componentes es necesario para calcular la composición corporal, y para lograrlo, se utilizan métodos tanto de campo como de laboratorio. En este caso, la masa grasa se refiere a la cantidad de tejido adiposo que almacena el cuerpo, mientras que la masa magra se define como las partes no grasas del cuerpo, como los músculos, los huesos y todos los órganos. La relación entre estos dos elementos proporciona una medida importante de la estructura del cuerpo (American College of Sports Medicine, 2019).

La ciencia de la cineantropometría se sustenta en tres pilares fundamentales, cada uno aborda aspectos específicos con sus propios alcances y limitaciones:

- Estudio de la Proporcionalidad: Se centra en la relación de la proporción entre las distintas partes del cuerpo. Proporciona información útil sobre la simetría y la armonía en la estructura corporal de una persona al examinar cómo se distribuyen las dimensiones corporales en relación con otras.
- Biotipología: La biotipología estudia cómo se clasifican y describen los tipos de cuerpo. Este aspecto de la cineantropometría clasifica a las personas en categorías específicas según sus características físicas únicas para identificar y comprender las variaciones individuales en la estructura corporal.
- Composición del Cuerpo: Otra parte crucial de la cineantropometría es el análisis de la composición corporal. El objetivo es el análisis de la proporción de los elementos que componen el cuerpo, como la grasa corporal y la masa

magra, proporcionando información importante sobre la distribución de tejidos y la salud que podría tener el individuo (Palma Pulido et al., 2021).

Estos procesos fueron estandarizados para las técnicas de evaluación de la composición corporal por la ISAK (Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría®). Esto asegura que muchos investigadores y profesionales puedan obtener datos comparables entre sí y mantiene la consistencia y precisión en cómo se toman las medidas.

Las fórmulas de los resultados de las mediciones antropométricas obtenidas ayudan a predecir la densidad corporal, luego pueden usarse para estimar el porcentaje de masa grasa y masa libre de grasa.

Masa libre de grasa

Consiste en gran parte en tejidos musculares, la masa magra es el sitio objetivo de la captación de glucosa en el cuerpo bajo condiciones normales. Por lo tanto, una explicación plausible podría ser que una mayor masa muscular podría sostener un perfil metabólico favorable, particularmente en el balance de glucosa (Perreault et al., 2016). El 80% del metabolismo de la glucosa del cuerpo ocurre en el músculo y otros resultados actitudinales asocian la reducción de la masa muscular con procesos de complicaciones después de cirugías y la reducción de la función física y capacidades; esto puede llevar a disminuir la calidad de vida y aumentar las probabilidades de experimentar discapacidad física y reducción del movimiento (Ferreira, 2018).

Masa grasa corporal

Hace referencia a la cantidad total de lípidos almacenados en el cuerpo, incluyendo tanto la grasa subcutánea como la visceral. Este componente es esencial para funciones fisiológicas como la protección de órganos y la regulación térmica; sin embargo, un exceso de masa grasa se asocia con mayor riesgo de enfermedades crónicas como hipertensión, dislipidemias,

resistencia a la insulina y enfermedades cardiovasculares. (Wells & Fewtrell, 2006).

Peso

El peso corporal es la masa total del cuerpo de un individuo, incluyendo huesos, músculos, grasa, órganos y líquidos. Es una medida antropométrica fundamental para evaluar el estado nutricional y de salud general, y se expresa comúnmente en kilogramos (kg). (Lohman, Roche, & Martorell, 1988). El control del peso corporal es esencial para prevenir la obesidad y sus complicaciones.

Talla

La talla o estatura se refiere a la longitud vertical del cuerpo desde la planta de los pies hasta la parte más alta de la cabeza en posición vertex. Es una medida antropométrica estándar, expresada en centímetros (cm) (Lohman, Roche, & Martorell, 1988)

IMC

El índice de masa corporal (IMC) se define como el peso (kg) dividido entre la altura al cuadrado (m^2). Esta medida se correlaciona adecuadamente con el peso ajustado a la estatura, permitiendo evaluar las proporciones corporales de cada individuo (Jiménez, 2015). El IMC, utilizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), estandariza el peso en función de la altura, es de fácil aplicación y facilita comparaciones a nivel individual, temporal e internacional, además de permitir el monitoreo de tendencias poblacionales relacionadas con el sobrepeso y la obesidad. De acuerdo con la OMS (2022), un IMC de 18.5 a 24.9 kg/m^2 se considera peso normal, entre 25.0 y 29.9 kg/m^2 indica sobrepeso, y un valor igual o superior a 30.0 kg/m^2 corresponde a obesidad.

Perímetro de cintura

Uno de los indicadores más utilizados para evaluar la obesidad abdominal es el perímetro de cintura (PCi), que permite estimar indirectamente el volumen del tejido adiposo a nivel abdominal (Hernández Rodríguez et al., 2018). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), se consideran valores normales un

perímetro de cintura menor a 85 cm en mujeres y 100 cm en hombres, mientras que cifras superiores indican la presencia de obesidad abdominal visceral, condición asociada a un mayor riesgo de enfermedades metabólicas y cardiovasculares (Suárez González et al., 2013).

La clasificación específica del perímetro de cintura es la siguiente (Alcaraz Ortiz & Morín Zaragoza, 2006):

Saludable: < 80 cm en mujeres, < 94 cm en hombres

Incrementado: 80–88 cm en mujeres, 94–102 cm en hombres

Sustancialmente incrementado: > 88 cm en mujeres, > 102 cm en hombres.

Capacidades Físicas

El desarrollo de estas habilidades es esencial para el aprendizaje y la mejora del comportamiento. Las condiciones morfológicas y funcionales de nuestro organismo determinan su desarrollo. Además, se les considera los componentes más importantes para el desarrollo de la actividad física personal (Gómez et al., 2020).

Las habilidades físicas se dividen en dos categorías principales: habilidades condicionales y habilidades coordinativas.

Las capacidades condicionales incluyen fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad. Son cruciales para cualquier tipo de actividad física y están directamente relacionados con el rendimiento deportivo.

La capacidad de un músculo para ejercer tensión contra una resistencia se conoce como fuerza. Según García et al. (2018), las actividades que requieren levantamiento de peso y resistencia a cargas externas requieren fuerza muscular.

La resistencia es la capacidad del cuerpo para resistir un esfuerzo físico durante un período de tiempo prolongado. Según los estudios, la resistencia cardiovascular es crucial para la salud y la prevención de enfermedades crónicas (López et al., 2019).

La capacidad de los músculos y articulaciones para moverse a través de su rango completo de movimiento se conoce como flexibilidad.

La flexibilidad es crucial para mejorar la eficiencia de los movimientos y prevenir lesiones (Ruiz et al., 2016).

Las habilidades coordinativas incluyen agilidad, equilibrio y coordinación. Son necesarios para realizar movimientos de manera precisa y eficiente.
La coordinación es la capacidad de sincronizar los movimientos del cuerpo de manera eficiente y armoniosa (Fernández et al., 2015).

El equilibrio es la capacidad de mantener el control del cuerpo tanto en situaciones dinámicas como estáticas. Es fundamental para la estabilidad y la prevención de caídas (Hernández & Torres, 2018)

Fuerza

La capacidad de un músculo o grupo muscular para ejercer tensión contra una resistencia se conoce como fuerza. Es una habilidad física fundamental que es esencial para una variedad de actividades, tanto deportivas como diarias.

Componentes de la fuerza:

La mayor cantidad de fuerza que un músculo o grupo muscular puede producir en una sola contracción máxima se conoce como fuerza máxima. El levantamiento de pesas y otros deportes que requieren levantar objetos pesados requieren este tipo de fuerza. (García et al., 2018).
La capacidad de producir una cantidad significativa de energía en el menor tiempo posible se conoce como fuerza explosiva. Según Sánchez (2019), es crucial en deportes que requieren movimientos rápidos y fuertes, como saltos, sprints y lanzamientos.

Fuerza resistencia

La capacidad de un músculo o grupo muscular para ejercer fuerza repetidamente o mantener una contracción durante un período de tiempo prolongado se conoce como fuerza resistencia. Según López et al. (2019), este tipo de fuerza es esencial tanto para las actividades diarias que requieren un esfuerzo constante como para los deportes de resistencia.
Importancia de la Fuerza

Rendimiento Deportivo: La mayoría de los deportes requieren fuerza. Mejora la capacidad de un atleta para realizar movimientos más potentes y eficientes, lo que puede resultar en un mejor rendimiento en competiciones. Además, una mayor fuerza muscular permite a los deportistas realizar entrenamientos con mayor frecuencia e intensidad, lo que mejora su resistencia y velocidad (García et al., 2018).

Actividades Cotidianas: Para realizar tareas como levantar bolsas de compras, mover muebles o realizar trabajos manuales, la fuerza es necesaria. Una buena capacidad de fuerza reduce el cansancio y aumenta la eficiencia en estas actividades. (Martínez & Pérez, 2017)

Una musculatura fuerte ayuda a proteger las articulaciones y mantener una buena postura. Esto reduce el riesgo de lesiones en deportes y actividades cotidianas. La fuerza muscular es crucial para prevenir lesiones en la espalda, las rodillas y otras partes vulnerables del cuerpo. (Sánchez, 2019).

Resistencia Muscular

La capacidad de un músculo o grupo muscular para realizar contracciones repetidas contra una resistencia durante un período prolongado sin agotarse se conoce como resistencia muscular. Esta habilidad es esencial tanto para el ejercicio físico como para las actividades diarias, ya que permite a las personas mantener un esfuerzo constante sin perder la fuerza o la eficiencia del movimiento. (López et al., 2019).

*Resistencia Muscular Localizada***:** Se refiere a la capacidad de un músculo específico o un grupo muscular para continuar contrayéndose durante un período prolongado. Es fundamental para actividades que implican movimientos repetitivos, como el ciclismo, la natación o el remo (Kraemer & Ratamess, 2004).

La resistencia Muscular General es la capacidad del cuerpo entero para mantenerse en forma durante un período prolongado de tiempo, lo que requiere el uso de varios grupos musculares. Deportes como el maratón y el triatlón requieren esta forma de resistencia (Kenney et al., 2015).

La resistencia muscular es esencial para mejorar el rendimiento deportivo porque permite a los atletas mantener un alto nivel de desempeño durante toda la competencia. Para realizar movimientos intensos repetidamente sin perder eficacia, los deportes como el fútbol, el baloncesto y el tenis requieren una combinación de fuerza y resistencia muscular. Además, para las actividades cotidianas, como cargar bolsas de la compra, subir escaleras o realizar tareas domésticas, la resistencia muscular es igualmente importante. Realizar estas actividades sin agotarse demasiado es posible con una buena resistencia muscular (Kenney et al., 2015).

Además, tener músculos fuertes y resistentes ayuda a prevenir lesiones porque los músculos más fuertes y resistentes pueden soportar el estrés repetitivo y las cargas prolongadas. Esto es especialmente importante para aquellos que realizan trabajos físicamente exigentes o deportes de contacto (Kraemer & Ratamess, 2004).

Resistencia Cardiovascular

La capacidad del cuerpo para realizar actividades físicas de baja a moderada intensidad durante un período prolongado utilizando oxígeno para producir energía. Este tipo de resistencia depende del sistema cardiovascular y respiratorio para que los músculos reciban oxígeno (López et al., 2019).

El consumo máximo de oxígeno (VO_2máx) se define como la cantidad máxima de oxígeno que el cuerpo puede absorber, transportar y utilizar durante el ejercicio de intensidad progresiva. Es considerado uno de los principales indicadores de la capacidad aeróbica y del estado funcional del sistema cardiorrespiratorio. (American College of Sports Medicine [ACSM], 2019).

La práctica de entrenamiento de resistencia aeróbica tiene numerosos beneficios: Entre ellos, mejora la eficacia del corazón y los vasos sanguíneos, lo que permite una mejor circulación, así como el suministro de oxígeno a los tejidos. Aumenta la eficiencia del sistema respiratorio, al mejorar la capacidad pulmonar y la efectividad

con la que los pulmones eliminan el dióxido de carbono y suministran oxígeno a la sangre (López et al., 2019).

Flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad de los músculos y las articulaciones para moverse a través de todo su rango de movimiento. La habilidad para lograr esto es crucial para la ejecución segura y eficiente de las actividades diarias y para el trabajo atlético. La flexibilidad ayuda a los individuos a moverse libremente al no restringir sus movimientos y es esencial para realizar labores cotidianas mientras se mantiene móvil y funcional a lo largo de la vida (Ruiz et al., 2016).

Importancia de la Flexibilidad:

Mantener una buena flexibilidad reduce el riesgo de lesiones significativamente. Debido a su capacidad para adaptarse mejor a los movimientos rápidos y exigentes, los músculos y articulaciones flexibles son menos propensos a sufrir tirones, esguinces y otras lesiones comunes. Esto es particularmente crucial en deportes, donde se requieren esfuerzos físicos intensos, pero también en la vida cotidiana, donde la flexibilidad adecuada puede prevenir accidentes. (Smith et al., 2018).

*Mejorar la Eficiencia de los Movimientos***:** una mayor flexibilidad hace que los movimientos sean más fluidos y eficientes, lo que reduce el esfuerzo necesario para realizar actividades físicas. Esto no solo mejora el rendimiento en juegos deportivos, sino que también ayuda a hacer las cosas diarias como agacharse, girar y levantar objetos. El movimiento eficiente reduce la fatiga y el uso de energía. (Ruiz et al., 2016).

*Postura y Equilibrio***:** La flexibilidad es esencial para mantener una buena postura y equilibrio. Los músculos flexibles y equilibrados mantienen el cuerpo alineado, lo que evita problemas de postura y dolores crónicos, como el dolor de espalda. Una buena postura y equilibrio son esenciales para evitar caídas, especialmente en personas mayores (Anderson & Burke, 2017).

Presión Arterial

La presión arterial (PA) es una variable fisiológica clave que refleja la fuerza ejercida por la sangre contra las paredes de las arterias durante el ciclo cardíaco. Se expresa mediante dos componentes: la presión sistólica, que representa el valor máximo de presión durante la contracción del corazón (sístole), y la presión diastólica, que corresponde al valor mínimo durante la fase de relajación del corazón (diástole). La presión arterial se mide en milímetros de mercurio (mmHg) y proporciona información fundamental sobre la función cardiovascular de un individuo. Los valores de referencia para su clasificación y diagnóstico se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación de la presión arterial según la NOM-030-SSA2-2009

Categoría	Presión Sistólica (mmHg)	Presión Diastólica (mmHg)
Óptima	< 120	< 80
Normal	120–129	80–84
Normal alta	130–139	85–89
Hipertensión grado 1	140–159	90–99
Hipertensión grado 2	160–179	100–109
Hipertensión grado 3	≥ 180	≥ 110

Desde el punto de vista clínico, la presión arterial constituye uno de los principales indicadores para la detección y seguimiento de enfermedades cardiovasculares. Según las guías de la American College of Cardiology (ACC) y la American Heart Association (AHA), una presión arterial normal en adultos se define como aquella con valores inferiores a 120/80 mmHg. Valores por encima de este umbral se asocian con un aumento progresivo del riesgo de padecer eventos cardiovasculares como infarto de miocardio, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca y enfermedad renal crónica (Whelton et al., 2018).

Diversos factores pueden influir en los niveles de presión arterial, incluyendo el estado físico, la edad, el género, la genética, la dieta, el consumo de sodio, el estrés, el nivel de actividad física, así como la presencia de otras enfermedades crónicas. En este sentido, la presión arterial no solo es un marcador de salud cardiovascular, sino también un parámetro importante en investigaciones relacionadas con la prevención, evaluación y tratamiento de enfermedades no transmisibles

Metodología

Tipo y Diseño de estudio

La presente investigación es de tipo cuantitativo, con un diseño no experimental, transversal-observacional y correlacional. Se busca analizar la asociación entre variables sin manipularlas, recolectando los datos en un solo momento en el tiempo.

Muestra

El grupo de estudio se conformó por policías municipales activos del municipio de Cuernavaca, Morelos, el cual se estructuró por conveniencia, con un total de 47 participantes, considerando criterios de inclusión como estar en servicio activo y aceptar voluntariamente participar en el estudio.

Instrumentos

Exposición de variables de estudio

A continuación, se presenta la descripción detallada de las variables que conforman este estudio, clasificadas en independientes y dependientes. Para cada variable se especifican su definición conceptual, definición operacional, el instrumento de medición utilizado y la unidad de medida correspondiente.

Primero, se describen las variables independientes relacionadas con la composición corporal, las cuales permiten estimar parámetros antropométricos como masa grasa, masa muscular, masa ósea, perímetros, pliegues y diámetros.
Posteriormente, se presentan las variables independientes asociadas a las capacidades físicas, incluyendo pruebas de fuerza, resistencia muscular, flexibilidad y consumo máximo de oxígeno.

Finalmente, se expone la variable dependiente, correspondiente a los niveles de presión arterial, junto con sus respectivas definiciones y especificaciones metodológicas.

Tabla 2 Descripción detallada de las variables independientes de la composición corporal y sus respectivas definiciones conceptuales y operacionales, instrumentos y unidades de medida

Nombre de Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Instrumento	Unidad de Medida
Peso	Numérica	El peso corporal es la fuerza que ejerce la masa del cuerpo sobre la superficie terrestre; representa un indicador básico del estado nutricional. (ACSM, 2019)	Medición directa del peso corporal.	Báscula digital calibrada Tanita BC-545	kg
Talla	Numérica	La talla es la longitud del cuerpo desde la planta de los pies hasta el vértice del cráneo en posición	Medición directa de la estatura.	Estadiómetro Seca	cm

		anatómica. (Marfell-Jones et al., 2012)			
Pliegue tríceps	Numérica	Estima el grosor de la grasa subcutánea en la parte posterior del brazo, utilizado para valorar la adiposidad. (ISAK, 2011)	Medición del pliegue cutáneo en el punto medio del tríceps.	Calibrador de pliegues cutáneos Smart Med	mm
Pliegue subescapular	Numérica	Estima la grasa subcutánea bajo la escápula; útil para cálculos de composición corporal. (ISAK, 2011)	Medición del pliegue debajo del ángulo inferior de la escápula.	Calibrador de pliegues cutáneos Smart Med	mm
Pliegue bíceps	Numérica	Mide el grosor del tejido adiposo subcutáneo sobre el músculo bíceps. (Marfell-Jones et al., 2012)	Medición del pliegue en la parte frontal del brazo.	Calibrador de pliegues cutáneos Smart Med	mm
Pliegue cresta ilíaca	Numérica	Evalúa el tejido adiposo subcutáneo sobre la espina ilíaca anterosuperior. (ISAK, 2011)	Medición del pliegue sobre la cresta ilíaca.	Calibrador de pliegues cutáneos Smart Med	mm
Pliegue supraespinal	Numérica	Indica el grosor de grasa subcutánea en la zona lateral del abdomen. (ISAK, 2011)	Medición del pliegue oblicuo por encima de la espina ilíaca.	Calibrador de pliegues cutáneos Smart Med	mm
Pliegue abdominal	Numérica	Estima la grasa subcutánea en la zona central del abdomen. (Marfell-Jones et al., 2012)	Medición del pliegue vertical en el abdomen.	Calibrador de pliegues cutáneos Smart Med	mm
Pliegue muslo	Numérica	Estima la grasa subcutánea en la cara anterior del muslo. (ISAK, 2011)	Medición del pliegue en la parte frontal del muslo.	Calibrador de pliegues cutáneos Smart Med	mm
Pliegue pierna	Numérica	Estima la grasa subcutánea en la región posterior inferior de la pierna. (ISAK, 2011)	Medición del pliegue en la parte posterior de la pierna.	Calibrador de pliegues cutáneos Smart Med	mm
Perímetro brazo relajado	Numérica	Refleja el desarrollo muscular del brazo en estado pasivo. (ISAK, 2011)	Medición circunferencial del brazo sin contracción.	Cinta métrica Seca 201	cm
Perímetro brazo contraído	Numérica	Permite estimar el desarrollo muscular activo del brazo. (ISAK, 2011)	Medición del brazo en contracción máxima voluntaria.	Cinta métrica Seca 201	cm

Perímetro muslo medio	Numérica	Refleja el volumen muscular del muslo y la posible acumulación de grasa. (ISAK, 2011)	Medición del perímetro en la parte media del muslo.	Cinta métrica Seca 201	cm
Perímetro pantorrilla	Numérica	Evalúa el perímetro muscular de la pierna, útil para estimaciones de masa magra. (ISAK, 2011)	Medición del perímetro en la parte más ancha de la pantorrilla.	Cinta métrica Seca 201	cm
Diámetro húmero	Numérica	Mide la distancia entre los epicóndilos del húmero, indicador de ancho óseo. (Marfell-Jones et al., 2012)	Medición directa entre epicóndilos del codo.	Calibrador Smart Med	cm
Diámetro biestiloideo	Numérica	Mide la distancia entre los procesos estiloides del radio y cúbito. (ISAK, 2011)	Medición directa entre los extremos del antebrazo.	Calibrador Smart Med	cm
Diámetro fémur	Numérica	Mide la distancia entre los epicóndilos femorales; útil para estimar masa ósea. (Marfell-Jones et al., 2012)	Medición directa entre epicóndilos del fémur.	Calibrador Smart Med	cm
IMC (Índice de Masa Corporal)	Numérica	Relación entre peso y talla que clasifica el estado nutricional. (WHO, 2000)	Peso (kg) / Talla (m^2).	Cálculo	kg/m^2
MM_Lee	Numérica	Estimación de masa muscular total basada en ecuaciones antropométricas. (Lee et al., 2000)	Cálculo según fórmula de Lee et al.	Evaluación	kg
MO_Rocha	Numérica	Estimación de masa ósea total corporal mediante diámetros óseos. (Rocha, 1975)	Cálculo según fórmula de Rocha.	Evaluación	kg
MG_Kerr	Numérica	Estimación del porcentaje de masa grasa corporal a partir de pliegues cutáneos. (Kerr, 1988)	Cálculo según fórmula de Kerr.	Evaluación	kg

Tabla 3 Descripción detallada de las variables independientes que conforman las capacidades físicas y sus respectivas definiciones conceptuales, operacionales, instrumentos y unidades de medida

Nombre de Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Instrumento	Unidad de Medida
Sentadillas	Numérica	Prueba funcional que evalúa la fuerza-resistencia del tren inferior mediante repeticiones de flexo-extensión de rodillas. (Marques et al., 2011)	Recuento del número de repeticiones completas.	Contador manual	repeticiones
Abdominales	Numérica	Prueba de condición física que mide la resistencia muscular del abdomen, relacionada con el control del tronco. (American College of Sports Medicine, 2019)	Recuento de repeticiones completas de abdominales en tiempo determinado.	Contador manual	repeticiones
Flexiones	Numérica	Evaluación de la fuerza-resistencia del tren superior, especialmente de pectorales, tríceps y deltoides. (Jackson et al., 1990)	Recuento de flexiones completas realizadas.	Contador manual	repeticiones
Metros recorridos	Numérica	Distancia medida en una prueba de campo, utilizada para estimar la capacidad aeróbica o evaluar desplazamiento. (Leger & Lambert, 1982)	Medición de la distancia total recorrida en metros.	cinta métrica	metros
Frecuencia cardíaca máxima	Numérica	Máximo número de contracciones cardíacas por minuto que puede alcanzar una persona durante el esfuerzo máximo. (Tanaka et al., 2001)	Medición directa o estimada de la FC máxima alcanzada durante la prueba.	Oxímetro de pulso Yonker	pulsaciones /minuto
VO_2máx	Numérica	Volumen máximo de oxígeno que el organismo puede consumir por	Estimación mediante prueba de esfuerzo o	Prueba de esfuerzo	ml/kg/min

		unidad de tiempo y peso corporal; refleja la capacidad aeróbica. (ACSM, 2019)	fórmula indirecta.		
Flexibilidad	Numérica	Capacidad del cuerpo para realizar movimientos con amplia amplitud articular, asociada a salud funcional. (Alter, 2004)	Medición de alcance en prueba de flexión anterior.	Banco de flexión	cm

Tabla 4 Descripción detallada de la variable dependiente presión arterial y medidas y sus respectivas definiciones, conceptuales y operacionales, instrumento y unidades de medida

Nombre de Variable	Tipo	Definición Conceptual	Definición Operacional	Instrumento	Unidad de Medida
Frecuencia cardíaca	Numérica	Número de contracciones del corazón por minuto; refleja la respuesta del sistema cardiovascular ante demandas fisiológicas. (McArdle et al., 2010)	Medición del número de latidos cardíacos por minuto.	Oxímetro de pulso Yonker	pulsaciones/ minuto
Frecuencia respiratoria	Numérica	Número de ciclos respiratorios completos (inspiración y espiración) por minuto, indicador de función pulmonar. (Guyton & Hall, 2011)	Medición de respiraciones por minuto en estado basal.	Oxímetro de pulso Yonker	respiraciones/ minuto
PAS (Presión arterial sistólica)	Numérica	Fuerza ejercida por la sangre contra las paredes arteriales durante la contracción	Medición de la presión arterial durante la sístole.	Esfigmomanómetro marca Omron Hem-6124	mmHg

		ventricular. (Whelton et al., 2018)			
PAD (Presión arterial diastólica)	Numérica	Presión ejercida por la sangre en las arterias durante la fase de relajación del corazón. (Whelton et al., 2018)	Medición de la presión arterial durante la diástole.	Esfigmomanómetro marca Omron Hem-6124	mmHg

Procedimientos

Antes de iniciar con las evaluaciones, se explicó a los participantes el propósito del estudio y se les solicitó firmar un consentimiento informado, garantizando confidencialidad y voluntariedad. Las evaluaciones se llevaron a cabo en una sola sesión por participante, en instalaciones acondicionadas dentro de la institución de seguridad municipal.

Se aplicaron los protocolos estandarizados para cada una de las variables a medir.

Medidas Antropométricas

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por personal certificado en nivel ISAK I (International Society for the Advancement of Kinanthropometry), lo cual garantiza la estandarización y fiabilidad de los datos obtenidos. La antropometría fue empleada como herramienta para estimar la composición corporal y sus compartimientos, mediante la evaluación de pliegues cutáneos, diámetros óseos, perímetros corporales, peso y estatura.

A continuación, se describen los procedimientos empleados para la recolección de cada uno de los datos antropométricos:

Peso corporal

El peso se midió utilizando una báscula digital calibrada Tanita BC-545, con una precisión de ±0.1 kg. Los sujetos se colocaron descalzos y con ropa ligera, de pie en el centro de la plataforma, con la mirada al frente y los brazos relajados a los costados.

Talla o estatura

La estatura se midió con un estadiómetro de pared (marca/modelo), con una precisión de ± 1 mm. El evaluado se colocó de pie, descalzo, con los talones juntos, espalda recta, y cabeza en el plano de Frankfurt, asegurando un contacto adecuado de talones, glúteos y parte superior de la espalda con la superficie vertical.

Pliegues corporales

Son los espesores entre dos pliegues de piel y tejido adiposo subcutáneo en sitios específicos del cuerpo (Suverza Fernández & Haua Navarro, 2009) los siguientes pliegues se midieron con un plicómetro calibrado marca Smart Med:

- Pliegue Tríceps: la medida del pliegue paralela al eje longitudinal del brazo en el sitio del tríceps. El sujeto debe estar de pie y relajado. La articulación del hombro debe moverse mientras se mantiene el brazo derecho relajado con ligera pronación y el codo extendido al costado del cuerpo.
- Pliegue Subescapular: se establece por una línea diagonal proyectada hacia abajo desde el punto subescapular. Un paso esencial es estar de pie con los brazos a los lados y asegurarse de que la persona se mantenga relajada.
- Pliegue Suprailíaco: con una línea casi horizontal en la cresta ilíaca, el hombro en ligera rotación externa, el codo extendido a lo largo del costado. La persona examinada debe estar en posición erguida y relajada con el brazo derecho abducido o cruzado. La línea de pliegue traza hacia abajo en dirección postero-anterior, siguiendo el pliegue natural de la piel.

- Pliegue Supraspinal: es una línea descendente que evalúa oblicuamente sobre la marca del pliegue. La persona debe mantener los brazos extendidos en posición relajada. Debido al pliegue natural de la piel, sigue un ángulo de 45°.
- Pliegue Abdominal: se mide verticalmente sobre la marca en la parte superior del abdomen, mientras el sujeto está de pie y relajado. El medidor debe mantener un agarre firme, de lo contrario la capa de tejido adiposo puede ser subestimada.
- Pliegue del muslo (muslo anterior): El pliegue del muslo se mide en la cara anterior del muslo, con el sujeto de pie, relajado y con el peso corporal distribuido de forma equitativa en ambas piernas. El sitio de medición se localiza en el punto medio entre el pliegue inguinal (línea donde la pierna se une al tronco) y el borde superior de la rótula (patela), sobre la línea media del muslo. Se forma un pliegue vertical, que debe ser pinzado con el plicómetro perpendicular a la superficie de la piel.
- Pliegue de la pierna (pantorrilla medial): El pliegue de la pierna se toma en la parte medial de la pantorrilla, con el sujeto en posición sentada y la pierna relajada, formando un ángulo de aproximadamente 90° entre el muslo y la pierna. El sitio anatómico se localiza en el punto de mayor circunferencia de la pantorrilla. El pliegue es de orientación vertical y se pinza la piel y el tejido subcutáneo en la línea media interna (medial) de la pierna, sin incluir el músculo (Marfell-Jones et al., 2012).

Perímetros corporales

Todos los perímetros fueron medidos del lado derecho del cuerpo, utilizando una cinta métrica flexible marca Seca 201, inextensible y calibrada, con una precisión de 0.1 mm. Las mediciones se realizaron con el sujeto en posición anatómica, sin compresión del tejido blando, y cada perímetro fue registrado al menos dos veces, considerando el promedio de las dos mediciones más cercanas.

- Perímetro del brazo relajado: se midió en el punto medio entre el acromion (hombro) y el olécranon (codo), con el brazo derecho colgando libremente al costado del cuerpo. Esta medida refleja el volumen total del brazo sin tensión muscular.
- Perímetro del brazo contraído (flexionado): Con el brazo derecho flexionado a 90° en el codo y la palma hacia arriba, el sujeto realizó una contracción isométrica máxima del bíceps. La medición se realizó en el punto de máxima circunferencia del brazo durante la contracción. Esta medida es útil para evaluar el desarrollo muscular del brazo.
- Perímetro del muslo medio Se midió en el punto medio entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula, con el sujeto de pie, con el peso distribuido en ambas piernas. La cinta se colocó perpendicular al eje del muslo, sin comprimir el tejido. Evalúa el volumen muscular y graso del muslo.
- Perímetro de la pantorrilla: Se midió en la parte de mayor circunferencia de la pantorrilla, con el sujeto de pie, con el peso corporal distribuido de manera uniforme. Esta medida es útil para evaluar el desarrollo muscular de la extremidad inferior, particularmente en estudios de fuerza y movilidad funcional.

Diámetros óseos

Los diámetros óseos se midieron con un calibrador óseo de tipo bicondilar Smart Med, con una precisión de 1 mm. Las mediciones se realizaron con el evaluador ubicado frente al sujeto, asegurando el posicionamiento correcto del cuerpo y del instrumento. Cada medición se tomó por duplicado, considerando el promedio de las dos lecturas más cercanas, siguiendo los lineamientos del protocolo ISAK.

- Diámetro biepicondilar del húmero: Este diámetro se midió con el brazo derecho del sujeto flexionado a 90°, el antebrazo en posición neutra (ni pronado ni supinado). El evaluador colocó las ramas del calibrador sobre

los epicóndilos medial y lateral del húmero, asegurándose de que el instrumento estuviera perpendicular al eje longitudinal del brazo. Esta medición proporciona una estimación del tamaño óseo del segmento superior del cuerpo, útil en cálculos de somatotipo y proporcionalidad corporal.

- Diámetro biestiloideo (muñeca): El diámetro biestiloideo se midió con el antebrazo en posición anatómica, y la mano relajada. Las ramas del calibrador se colocaron sobre las apófisis estiloides del radio y del cúbito, que se ubican a ambos lados de la muñeca. Esta medición es útil para estimar la estructura ósea del segmento distal del miembro superior, particularmente en la determinación de proporciones y para ajustar estimaciones de masa magra.
- Diámetro biepicondilar del fémur: Se realizó con el sujeto sentado, con la rodilla flexionada a 90° y el pie en contacto con el suelo. El evaluador colocó las ramas del calibrador sobre los epicóndilos medial y lateral del fémur, a nivel de la articulación de la rodilla. Esta medida representa el ancho óseo de la extremidad inferior y es utilizada en fórmulas de composición corporal y en estudios de somatotipo.

Índices antropométricos

Los índices antropométricos son herramientas de análisis que permiten evaluar la relación entre diferentes variables corporales para estimar el estado nutricional, la composición corporal y el riesgo cardiometabólico. A continuación, se describen los tres principales índices utilizados en esta investigación.

Índice de Masa Corporal (IMC)

El IMC es una medida ampliamente utilizada para clasificar el estado nutricional en función de la masa corporal relativa a la estatura. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre la estatura en metros elevada al cuadrado (kg/m²).

Fórmula:

$$\frac{\text{peso}}{\text{estatura}^2}$$

Estimación de la composición corporal

La estimación de la composición corporal se realizó mediante ecuaciones indirectas validadas para la población adulta, utilizando las mediciones antropométricas recolectadas (pliegues cutáneos, perímetros y diámetros óseos). Los componentes estimados fueron: masa muscular, masa ósea y masa grasa. Las siguientes fórmulas se emplearon de acuerdo con los autores que las desarrollaron:

- Masa muscular (MM) – Lee et al. (2000)

La masa muscular se estimó utilizando la fórmula propuesta por Lee et al. (2000), desarrollada y validada a partir de estudios con imágenes de resonancia magnética, lo que la convierte en una de las fórmulas más precisas para estimar la masa muscular esquelética total en adultos.

Fórmula general:

$$MM\ (kg) = \ (H \times (0.00744 \times CAG2 + 0.00088 \times CCG2 + 0.00441 \times CMG2)) + (2.4 \times sexo) - (0.048 \times edad) + constante$$

Donde:

- H = estatura en metros
- CAG = circunferencia del brazo corregida (sin grasa)
- CCG = circunferencia de la pantorrilla corregida
- CMG = circunferencia del muslo corregida
- Sexo: 1 = hombre, 0 = mujer
- Constante = ajustada por el modelo

Esta fórmula tiene alta correlación con mediciones de masa muscular esquelética evaluadas por técnicas de imagen (MRI), siendo útil en estudios poblacionales y clínicos (Lee et al., 2000).

- Masa ósea (MO) – Rocha (1975)

La estimación de la masa ósea se realizó mediante la fórmula de Rocha (1975), basada en el análisis de diámetros óseos y estatura. Esta fórmula ha sido

ampliamente utilizada en estudios antropométricos para estimar la masa ósea a partir de medidas simples.

Fórmula general:

$$\boldsymbol{MO\ (kg) = 3.02 \times \left[(estatura2 \times (DBH \times DBF)\right]0.712}$$

Donde:

- Estatura en cm
- DBH = diámetro biepicondilar del húmero
- DBF = diámetro biepicondilar del fémur

Esta fórmula permite una estimación razonable de la masa ósea estructural en estudios de campo (Rocha, 1975).

- Masa grasa (MG) – Kerr (1988)

La masa grasa se calculó con base en el método de fraccionamiento corporal de 5 componentes propuesto por Kerr (1988), que permite estimar la masa grasa a partir de la densidad corporal obtenida por pliegues cutáneos y ecuaciones específicas.

Proceso:

1. Se calcula la densidad corporal (DC) a partir de ecuaciones como Jackson & Pollock o Durnin & Womersley, dependiendo del número de pliegues utilizados.
2. Luego, se estima el porcentaje de grasa (%MG) con la fórmula de Siri: $\%MG = (495/DC) - 450$
3. Finalmente, la masa grasa se calcula: $MG\ (kg) = (\%MG/100) \times peso\ corporal\ (kg)$

Evaluación de la resistencia cardiorrespiratoria

La resistencia cardiorrespiratoria o aeróbica de cada sujeto fue evaluada mediante la prueba Course Navette, también conocida como el Test de Léger de 20 metros. Esta es una prueba de tipo aeróbica, audible, continua, incremental y máxima, diseñada para estimar indirectamente el consumo máximo de oxígeno (VO_2máx) en poblaciones jóvenes y adultas en condiciones de campo (Léger et al., 1988; García

& Secchi, 2020). El protocolo consiste en correr de un lado a otro entre dos líneas separadas por 20 metros, siguiendo una señal sonora emitida por un audio grabado. El ritmo de carrera aumenta progresivamente: la velocidad inicial es de 8.5 km/h y se incrementa 0.5 km/h cada minuto. Cada minuto se denomina "etapa" y el número de repeticiones de ida y vuelta de 20 metros varía según la velocidad. Por ejemplo, en la primera etapa se realizan 7 repeticiones y en la última (etapa 20), hasta 15.

El audio de la prueba debe reproducirse lo más cerca posible del espacio donde se lleva a cabo la medición para asegurar la audición clara de los "bips". Antes del inicio de la prueba, se realiza un calentamiento específico y se explica a los participantes que deben estar tocando la línea de 20 metros al momento del bip. El sujeto deberá continuar corriendo durante el mayor tiempo posible hasta alcanzar la extenuación o hasta que no logre llegar a tiempo a la línea dos veces consecutivas. En ese momento, se da por terminada la prueba.

Se registra la velocidad final alcanzada (VFA) correspondiente a la última etapa completada en su totalidad, la cual es utilizada para estimar el consumo máximo de oxígeno (VO_2máx). Fórmula para estimar el VO_2máx: $VO2max = (6 \times FA) - 27.4$

Donde:

- FA = velocidad final alcanzada (km/h)
- VO_2máx se expresa en mililitros por kilogramo por minuto (ml/kg/min)

Tabla de progresión del Test Course Navette (20 metros) **En** la siguiente tabla se presentan las etapas de la prueba Course Navette, la velocidad correspondiente a cada etapa (en km/h), el número de repeticiones de 20 metros y el total de metros acumulados. La prueba inicia en 8.5 km/h y se incrementa 0.5 km/h por etapa hasta alcanzar los 18.5 km/h en la etapa 20.

Tabla 5Tabla de progresión de la prueba Course Navette (20 metros)

Etapa	Vel (km/h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8.5	20	40	60	80	100	120	140								
2	9	160	180	200	220	240	260	280	300							
3	9.5	320	340	360	380	400	420	440	460							
4	10	500	520	540	560	580	600	600	640							
5	10.5	700	720	740	760	780	800	760	780	800						
6	11	820	840	860	880	900	920	940	960	980						
7	11.5	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180	1160	1180					
8	12	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380					
9	12.5	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1560	1580					
10	13	1600	1620	1640	1660	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1800				
11	13.5	1820	1840	1860	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020				
12	14	2040	2060	2080	2100	2120	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260			
13	14.5	2300	2320	2340	2360	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500	2250			
14	15	2520	2540	2560	2580	2600	2620	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760		
15	15.5	2780	2800	2820	2840	2860	2880	2900	2920	2940	2960	2980	3000	3020		
16	16	3020	3040	3060	3080	3100	3120	3140	3160	3180	3200	3220	3240	3260		
17	16.5	3280	3300	3320	3340	3360	3380	3400	3420	3440	3460	3480	3500	3520	3560	
18	17	3540	3560	3580	3600	3620	3640	3660	3680	3700	3720	3740	3760	3780	3840	
19	17.5	3800	3820	3840	3860	3880	3900	3920	3940	3960	3980	4000	4020	4040	4120	4140
20	18	4160	4180	4200	4220	4240	4260	4280	4300	4320	4340	4360	4380	4400	4420	4440

Evaluación de la resistencia muscular y flexibilidad

Resistencia muscular

La resistencia muscular fue evaluada mediante pruebas de campo específicas, en las cuales los sujetos debieron ejecutar el mayor número de repeticiones posibles de un ejercicio determinado en un tiempo controlado. Estas pruebas permiten valorar la capacidad de un grupo muscular para sostener contracciones submáximas repetidas durante un periodo prolongado,

Las pruebas seleccionadas fueron las siguientes:

- Test de sentadillas: Los participantes realizaron sentadillas con el propio peso corporal durante un periodo de 60 segundos, manteniendo los pies separados al ancho de los hombros, el tronco erguido y los brazos extendidos al frente. Se contabilizó el número total de repeticiones completas y correctamente ejecutadas, con el muslo paralelo al suelo como criterio mínimo de validez.
- Test de abdominales: En posición supina, con las rodillas flexionadas a 90°, los pies apoyados en el suelo y las manos cruzadas sobre el pecho, los sujetos realizaron abdominales durante 30 segundos. Se contabilizó cada repetición en la que los omóplatos se despegaran completamente del suelo y los codos tocaran las rodillas.
- Test de flexiones de brazos: Los participantes realizaron flexiones en posición de plancha (varón) o con rodillas apoyadas (mujer, según nivel de condición). El cuerpo debía mantenerse alineado y los codos debían flexionarse hasta formar un ángulo de aproximadamente 90°. Se contabilizó el número de repeticiones completas durante **30 segundos**, controlando la técnica de ejecución.

Flexibilidad

La flexibilidad se evaluó mediante la prueba de “sentarse y alcanzar” (Sit and Reach Test)**,** ampliamente utilizada para valorar la extensibilidad de los músculos isquiotibiales y la región lumbar. El sujeto se sentó descalzo sobre una superficie plana, con las piernas extendidas y juntas, los pies apoyados contra una caja o regla graduada, y los brazos estirados hacia el frente.

Desde esta posición, el sujeto realizó una flexión del tronco hacia adelante de manera lenta y controlada, intentando alcanzar con las manos la mayor distancia posible, sin realizar movimientos bruscos o rebotes. Se realizaron dos intentos, registrando el mejor resultado en centímetros. Esta prueba ha mostrado una buena validez y confiabilidad en la evaluación de la flexibilidad de los músculos posteriores del muslo y la región baja de la espalda (Ayala et al., 2012).

Evaluación de variables fisiológicas en reposo

Para la evaluación de variables fisiológicas en reposo, se utilizó un oxímetro de pulso de dedo marca Yonker, un dispositivo no invasivo que permite registrar de forma simultánea los niveles de saturación de oxígeno en sangre periférica (SpO_2), la frecuencia cardíaca (FC) y la frecuencia respiratoria (FR).

Las mediciones se realizaron con el sujeto en posición sentada, en reposo y en ambiente controlado, después de al menos 5 minutos sin actividad física. El oxímetro se colocó en el dedo índice de la mano no dominante, asegurando que el sensor estuviera alineado correctamente, sin presencia de esmalte de uñas ni alteraciones cutáneas. Se esperaron entre 30 y 60 segundos hasta que el dispositivo ofreciera lecturas estables. Los tres valores (SpO_2, FC y FR) fueron registrados de forma directa desde la pantalla del oxímetro.

Evaluación de la presión arterial: PAS y PAD

La presión arterial fue evaluada como parte de los parámetros fisiológicos en reposo, utilizando un esfigmomanómetro digital automático marca Omron Hem-6124 validado clínicamente. Esta medición se realizó en condiciones estandarizadas, con el fin de obtener los valores de presión arterial sistólica (PAS) y presión arterial diastólica (PAD).

La medición se llevó a cabo con el sujeto en posición sentada, con la espalda apoyada, los pies en el suelo y el brazo dominante apoyado a nivel del corazón. Se utilizó un manguito de tamaño adecuado colocado alrededor del brazo desnudo. Se realizaron dos registros con un intervalo de 1 minuto entre cada uno, considerando el promedio para el análisis.

Análisis estadístico

Procedimiento de Recopilación y Organización de Datos

Toda la información fue recabada y organizada en una base de datos utilizando el programa Microsoft Excel 2023. Posteriormente, los datos fueron importados al software Stata MP versión 14.0 para llevar a cabo el análisis estadístico descriptivo, correlacional y de comparación de grupos. Además, se utilizó Python para la generación de gráficas, diagramas y matrices de correlación, lo que permitió una visualización más clara de los resultados y asociaciones entre las variables estudiadas.

Análisis estadístico descriptivo

El análisis descriptivo incluyó la generación de medidas de tendencia central (media, mediana y moda) y de dispersión (desviación estándar, varianza, rango y percentiles) para cada una de las variables de interés. Este análisis permitió comprender la distribución y variabilidad de los datos recopilados.

Pruebas de normalidad

Para determinar si los datos seguían una distribución normal, se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, la cual es especialmente adecuada para tamaños de muestra pequeños a medianos y es reconocida por su sensibilidad para detectar desviaciones de la normalidad (Razali & Wah, 2011)

Análisis de correlación

Según los resultados de la prueba de normalidad, se aplicó el coeficiente de correlación de Spearman, ya que los datos no siguieron una distribución normal y Pearson para los que mostraron distribución normal. Esta técnica permitió identificar la fuerza y dirección de la relación entre variables ordinales y

cuantitativas no paramétricas (Cohen et al., 2003). El nivel de significancia se estableció en $p < 0.05$ para todas las pruebas estadísticas.

Análisis de comparación entre grupos (ANOVA)

Se empleó el análisis de varianza (ANOVA) para comparar medias entre diferentes categorías de variables como el índice de masa corporal (IMC) y la presión arterial. Cuando se detectaron diferencias significativas, se aplicaron pruebas post hoc de Bonferroni para identificar entre qué grupos se encontraban dichas diferencias. El nivel de significancia estadística fue establecido en $p < 0.05$ para todas las pruebas realizadas.

Resultados

El grupo de estudio se conformó por 47 policías municipales, varones con edad promedio de 42.21, ± 6.43 años.

Con base al primer objetivo específico que se fundamenta en determinar el perfil antropométrico de los policías municipales, se realizaron análisis descriptivos, cuyos resultados se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6

Análisis descriptivos del Perfil Antropométrico (Composición Corporal) de los Policías Municipales (n=47)

Variable	Media	Mediana	DE	Varianza	Rango	P25	P75	Mín	Máx
Peso (kg)	82.69	81.8	12.79	163.49	60.4	76.3	86.2	56.7	117.1
Talla (cm)	167.69	167.7	4.75	22.53	23.8	165.0	169.8	153.7	177.5
IMC (kg/m²)	29.44	28.99	4.08	16.68	18.55	26.84	30.94	20.78	39.33
MG (Kerr, %)	29.81	29.19	5.33	28.38	22.55	25.47	34.94	17.3	39.85
Masa muscular (kg)	36.17	36.71	4.76	22.63	18.96	33.16	39.37	25.18	44.14
Masa ósea (kg)	16.96	13.67	21.27	452.39	145.49	12.79	15.04	10.51	156.00
Masa grasa (kg)	24.65	23.43	6.08	36.96	27.21	20.52	28.08	13.99	41.2

IMC: Índice de masa corporal
% Grasa (Kerr): Porcentaje de grasa corporal (estimado con el método de Kerr)
VFA: Velocidad final alcanzada

Así mismo, en la gráfica 6 se puede observar la Composición Corporal Promedio (kg) de los Policías municipales y en la figura 7 la clasificación del porcentaje de grasa de acuerdo con la clasificación del ACSM.

Figura 6

Composición Corporal Promedio (kg) en Policías de Cuernavaca, Morelos (n=47)

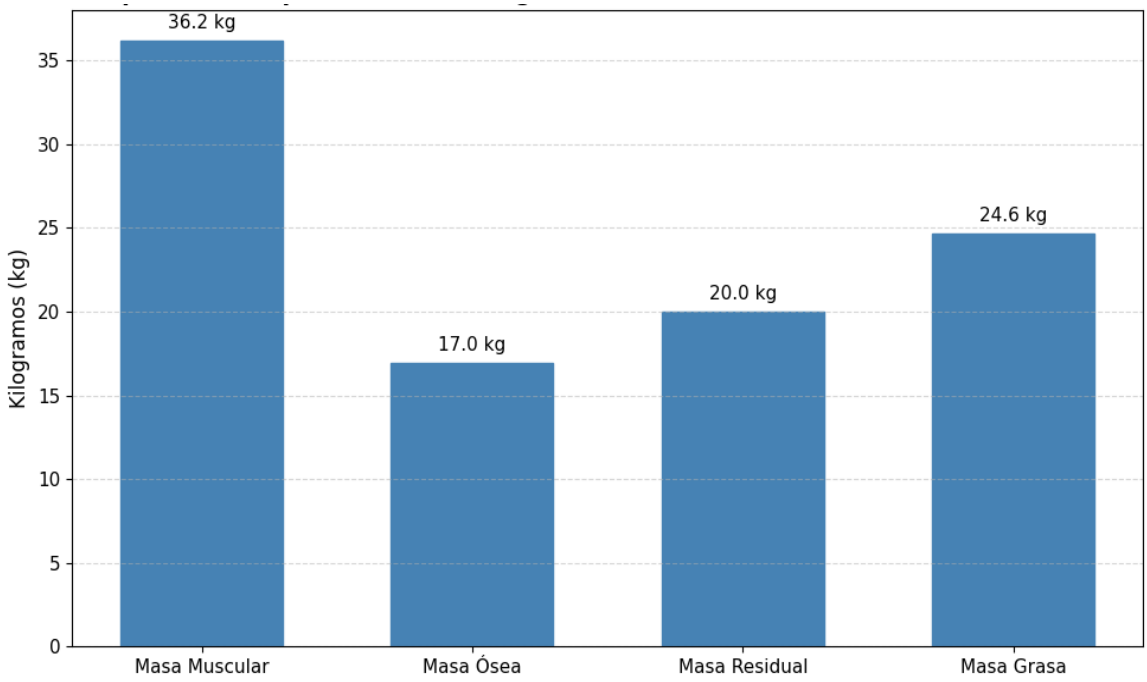
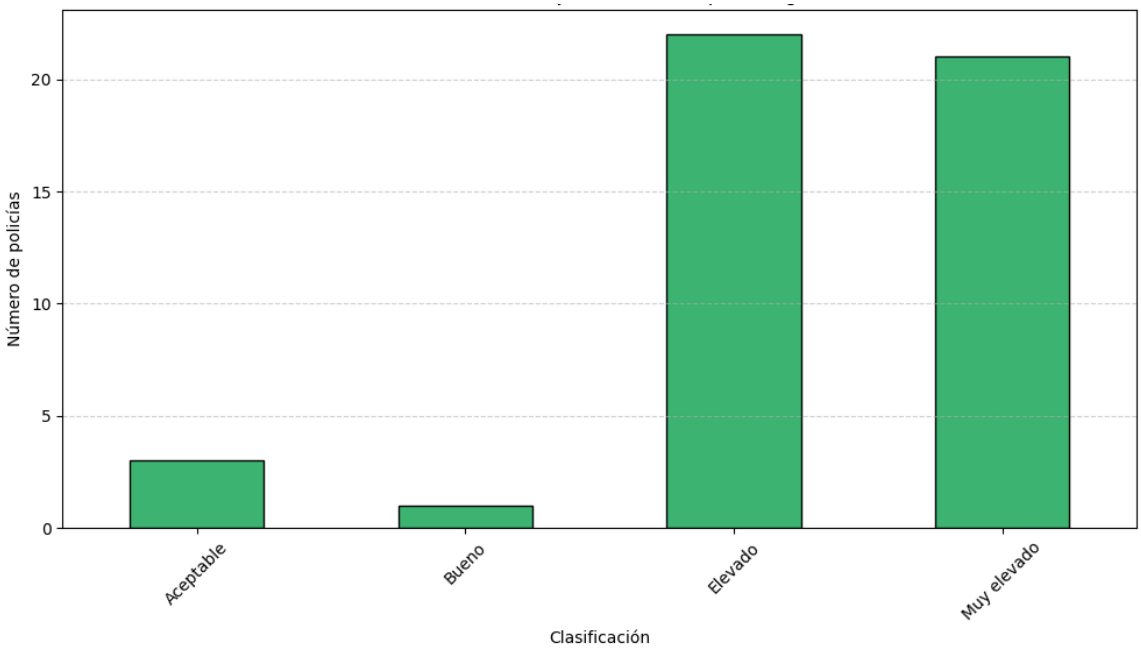


Figura 7

Distribución de niveles de % de grasa corporal de los policías municipales de Cuernavaca Morelos con base a la clasificación ACSM (n=47)



Tocante a la determinación de los niveles de capacidades físicas del grupo en estudio, se realizaron análisis descriptivos, los cuales se muestran en la Tabla 7.

Tabla 7

Análisis descriptivos de las capacidades físicas de los Policías Municipales (n=47)

Variable	Media	Mediana	DE	Varianza	Rango	Mín	Máx	P25	P75
VO_2máx (ml/kg/min)	30.24	29.6	4	16.02	18	23.6	41.6	26.6	32.6
VFA (km/h)	9.38	9.25	0.66	0.44	2.75	8.25	11	8.75	10
Sentadillas (reps)	39.04	40	8.51	72.35	43	13	56	34	45
Abdominales (reps)	21.59	21	6.95	48.29	25	9	34	16	28
Flexiones (reps)	17.59	17	5.31	28.25	29	1	30	15	20
Flexibilidad (cm)	14.31	15	7.89	62.25	30	0	30	8	21

VO_2máx (Volumen de Oxigeno Máximo)
VFA (Velocidad Final Alcanzada)

Respecto al tema de la determinación de los niveles de las variables fisiológicas en reposo (presión arterial, frecuencia cardíaca y respiratoria) de los policías participantes, se llevaron a cabo análisis descriptivos, los cuales se pueden observar en la Tabla 8.

Tabla 8

Análisis descriptivo de variables fisiológicas en reposo de los Policías Municipales (n=47)

Variable	Media	Mediana	DE	Varianza	Rango	Mín	Máx	P25	P75
Frecuencia cardíaca (lpm)	73.87	75	11.96	143.16	51	47	98	65	82
Frecuencia respiratoria (rpm)	20.4	21	2.47	6.12	13	14	27	19	21
Presión arterial sistólica (mmHg)	124.66	120	17.05	290.84	63	103	166	110	134
Presión arterial diastólica (mmHg)	80.79	78	12.11	146.56	46	59	105	72	86
presión arterial media	95.41	92.67	13.07	170.94	49.67	74.33	124.00	86.00	104.33

Con el propósito de identificar la distribución de todas y cada una de las variables en este estudio, además de determinar su normalidad, se realizó la prueba de Shapiro-Wilk para muestras menores a 50 participantes, la cual se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9

Resultados de la prueba de normalidad (Shapiro-Wilk)

Variable	W	p-valor
Peso (kg)	0.92196	0.0039
Talla (cm)	0.97877	**0.5424**
IMC (kg/m²)	0.96209	**0.1303**
MG (Kerr, %)	0.96249	**0.1351**
Masa muscular (kg)	0.97707	**0.5061**
Masa ósea (kg)	0.19479	0.0000
VO_2máx (ml/kg/min)	0.97981	**0.5843**
VFA (km/h)	0.98158	**0.6583**
Sentadillas (reps)	0.9748	**0.3983**
Abdominales (reps)	0.96007	**0.1154**
Flexiones (reps)	0.93829	0.0169
Flexibilidad (cm)	0.97516	**0.4103**
Frecuencia cardíaca (lpm)	0.98896	**0.9326**

Frecuencia respiratoria (rpm)	0.96999	**0.2646**
Presión arterial sistólica (mmHg)	0.90954	0.0015
Presión arterial diastólica (mmHg)	0.94382	0.0249
Presión arterial media (PAM)	0.93030	0.00777

VO_2máx (Consumo máximo de oxígeno)
IMC (Índice de masa corporal)
% Grasa (Kerr) (Porcentaje de grasa corporal estimado con el método de Kerr)
MM (Lee) (Masa muscular estimada con el método de Lee)
VFA (Velocidad final alcanzada)

Con base al objetivo cuyo propósito se centra en identificar las correlaciones entre las variables de composición corporal, capacidades físicas y presión arterial, se llevaron a cabo correlaciones de Pearson para las variables que mostraron distribución normal y correlación de Spearman para aquellas que no reflejaron distribución normal (Tabla 10 y 11).

Tabla 10

Matriz de correlaciones de Pearson entre variables de composición corporal, capacidades físicas y fisiológicas en policías municipales (n=47)

Variable	VO_2 máx	IMC	% Grasa (Kerr)	MM (Lee)	Talla	VFA	Sentadillas	Abdominales	Flexibilidad	FC	FR
VO_2máx	1	**-0.398** (p=0.0057)*	0.020 (p=0.8949)	**0.472** (p=0.0011)*	0.119 (p=0.4240)	**0.952** (p=0.0000)*	0.269 (p=0.0672)	**0.460** (p=0.0013)*	0.187 (p=0.2080)	-0.143 (p=0.3389)	-0.053 (p=0.7235)
IMC		1	-0.043 (p=0.7767)	**-0.579** (p=0.0000)*	0.090 (p=0.5493)	**-0.438** (p=0.0021)*	0.008 (p=0.9592)	-0.168 (p=0.2644)	-0.014 (p=0.9265)	**0.364** (p=0.0118)*	0.171 (p=0.2511)
% Grasa (Kerr)			1	**-0.400** (p=0.0064)*	0.191 (p=0.1975)	0.065 (p=0.6664)	0.058 (p=0.7011)	-0.081 (p=0.5915)	-0.142 (p=0.3421)	0.192 (p=0.1951)	0.023 (p=0.8800)
MM (Lee)				1	-0.148 (p=0.3308)	**0.473** (p=0.0010)*	0.035 (p=0.8221)	0.195 (p=0.2055)	0.195 (p=0.1992)	**-0.346** (p=0.0201)*	0.083 (p=0.5880)
Talla					1	0.086 (p=0.5656)	-0.145 (p=0.3306)	-0.246 (p=0.0991)	**-0.314** (p=0.0314)*	0.083 (p=0.5813)	0.100 (p=0.5035)
VFA						1	0.255 (p=0.0842)	**0.452** (p=0.0016)*	0.179 (p=0.2292)	-0.141 (p=0.3445)	-0.102 (p=0.4959)
Sentadillas							1	**0.704** (p=0.0000)*	0.255 (p=0.0835)	-0.214 (p=0.1491)	-0.140 (p=0.3467)
Abdominales								1	0.244 (p=0.1017)	-0.260 (p=0.0805)	-0.131 (p=0.3846)
Flexibilidad									1	-0.165 (p=0.2687)	0.022 (p=0.8832)
Frecuencia cardíaca										1	-0.122 (p=0.4153)
Frecuencia respiratoria											1

VO_2máx: Consumo máximo de oxígeno
IMC: Índice de masa corporal
% Grasa (Kerr): Porcentaje de grasa corporal (estimado con el método de Kerr)
MM (Lee): Masa muscular (estimada con el método de Lee)
VFA: Velocidad final alcanzada

Tabla 11

Matriz de correlación de Spearman (n=47)

Variable	Peso	Masa ósea (Rocha)	Flexiones	PAS	PAD		PAM
Peso	1	-0.671 (p=0.000)*	-0.050 (p=0.730)	0.309 (p=0.044)*	0.397 (p=0.007)*		0.384 (p=0.009)*
Masa ósea (Rocha)		1	0.003 (p=0.984)	-0.322 (p=0.029)*	-0.222 (p=0.135)		-0.288 (p=0.054)
Flexiones				1	0.120 (p=0.421)	0.006 (p=0.972)	0.056 (p=0.699)
PAS					1	0.734 (p=0.000)*	0.902 (p=0.000)*
PAD						1	0.947 (p=0.000)*
PAM							1

Presión arterial sistólica
Presión arterial diastólica
Presión arterial media

Con el objetivo de comparar la existencia de diferencias significativas entre los niveles de consumo máximo de oxígeno (VO_2máx) con las diferentes categorías de índice de masa corporal (IMC) y los niveles de presión arterial, se realizó un análisis estadístico utilizando la prueba ANOVA de un factor, complementada con el test post hoc de Bonferroni. En la Tabla 12 se presenta la comparación de VO_2máx entre las categorías de IMC, mientras que la Tabla 13 muestra la comparación correspondiente entre los niveles de presión arterial.

Tabla 12

Comparación de VO_2máx entre categorías de IMC (n=47)

Categoría de IMC	VO_2máx (Media ± DE) (ml/kg/min)	n	Comparación significativa (Bonferroni)	Valor p
Peso normal	32.60 ± 2.12	5	Peso normal vs. Sobrepeso	1.000
Sobrepeso	31.30 ± 4.51	23	Sobrepeso vs. Obesidad*	**0.043***
Obesidad	28.34 ± 2.88	19	Obesidad vs. Peso normal	0.085
Total	**30.24 ± 4.00**	**47**	—	—
ANOVA	—	—	F(2, 44) = 4.38	**0.018***

VO_2máx: Consumo máximo de oxígeno

Tabla 13

Comparación de VO_2máx entre categorías de presión arterial (ANOVA y Bonferroni) (n=47)

Categoría de presión arterial	VO_2máx (Media ± DE) ml/kg/min	n	Comparación significativa (Bonferroni)	Valor p
Óptima	30.86 ± 3.36	19	Óptima vs HTA grado 2	**0.014***
Normal	32.30 ± 2.98	10	Normal vs HTA grado 2	**0.003***
Normal alta	28.74 ± 2.85	7	Normal alta vs HTA grado 3	**0.007***
Hipertensión grado 1	28.85 ± 3.77	4	HTA grado 1 vs HTA grado 3	**0.012***
Hipertensión grado 2	25.60 ± 2.45	6	Comparaciones anteriores	
Hipertensión grado 3	41.60 ± 0.00	1	Comparaciones anteriores	
Total	**30.24 ± 4.00**	47	**ANOVA entre grupos**	**0.0001**

VO_2máx: Consumo máximo de oxígeno

Discusión

Peso

Diversos estudios científicos han reportado valores medios atípicos en las características antropométricas de policías a nivel mundial. Sörensen et al. (2000) encontraron un peso promedio de 90.30 ± 13.0 kg en policías finlandeses, superior al promedio de la población general masculina en Finlandia para ese periodo (~76-78 kg), sugiriendo un incremento de masa corporal posiblemente asociado a requerimientos físicos laborales o tendencias de sobrepeso. De manera similar, Kayihan et al. (2014) reportaron un promedio de 69.51 ± 7.08 kg en policías turcos, ligeramente superior al normopeso de la población turca (~67-69 kg), pero sin diferencias sustanciales. En Estados Unidos, Alasagheirin et al. (2011) observaron un peso medio de 79.9 ± 7.0 kg en oficiales de policía, similar al de la población general (~80 kg); mientras que Rossomanno et al. (2012) registraron 85.6 ± 6.1 kg, evidenciando un aumento de aproximadamente 5 kg respecto al promedio poblacional. En el presente estudio, los policías municipales de Cuernavaca presentaron un peso promedio de 82.9 ± 12.79 kg, superando el normopeso nacional estimado para adultos mexicanos (~74-76 kg) (INEGI, 2020). Estos resultados en conjunto sugieren que, en múltiples contextos, los cuerpos policiacos tienden a mostrar mayores valores de masa corporal que la población general, lo cual podría estar relacionado con factores ocupacionales, de estilo de vida y de salud pública.

IMC

En consonancia con los resultados de peso corporal, los datos del presente estudio muestran que la mayoría de los policías evaluados presentan valores de índice de masa corporal (IMC) dentro de las categorías de sobrepeso y obesidad. Este hallazgo es consistente con estudios internacionales que han reportado esta tendencia en cuerpos de seguridad. Por ejemplo, Leischik et al. (2015) identificaron un IMC promedio de 28.0 ± 3.2 kg/m² en policías alemanes, mientras que en Estados Unidos se registraron valores promedio de 26.2 ± 1.2 kg/m² (Rossomanno

et al., 2012). Asimismo, en Sudamérica, Palomino-Quispe et al. (2020) en Lima, Perú, reportaron un promedio de 29.7 ± 3.5 kg/m², y Reascos et al. (2022) en Quito, Ecuador, informaron un valor similar de 29.7 ± 4.0 kg/m². En Uruguay, Corvos-Hidalgo et al. (2018) identificaron un IMC promedio de 27.5 ± 3.0 kg/m². Estos resultados reflejan una tendencia global en la cual los cuerpos policiales presentan prevalencias elevadas de sobrepeso y obesidad.

De manera similar, en el contexto nacional, Murúa (2018) encontró que más del 90% de los policías en Culiacán presentaban sobrepeso u obesidad, con un IMC promedio de 28.9 ± 3.8 kg/m², mientras que Arras et al. (2022) reportaron un valor aún mayor en policías de la ciudad de Chihuahua, con un promedio de 30.34 ± 4.11 kg/m². Estos datos son consistentes con los hallazgos del presente estudio, donde se observó un IMC promedio de 29.44 ± 4.08 kg/m² en la población evaluada. En conjunto, estos hallazgos confirman que el sobrepeso y la obesidad constituyen un problema prevalente entre los cuerpos de seguridad, tanto a nivel internacional como nacional. Además, esta condición representa un factor de riesgo significativo para la salud general y el desempeño operativo de los elementos policiales, dado que un IMC elevado se ha asociado con disminución de la resistencia física, limitaciones en la movilidad y reducción en la velocidad de reacción (Franke et al., 2002; Bohnker et al., 2005), aspectos esenciales para la eficacia en el cumplimiento de sus funciones.

Grasa corporal

En relación con la composición corporal, los resultados del presente estudio revelaron porcentajes de grasa corporal superiores a los reportados en la literatura internacional. Boyce et al. (2008) señalaron un porcentaje de grasa promedio de 18.5 ± 6.2% en policías estadounidenses, mientras que Kayihan et al. (2013) reportaron un 14.96 ± 5.46% en policías turcos. En contraste, en el presente estudio se identificó un porcentaje de grasa corporal de 29.81 ± 5.33%, valor considerablemente mayor y cercano al promedio nacional reportado por Murúa (2018), quien encontró un 29.5 ± 6.76% en policías mexicanos. Estos hallazgos subrayan una tendencia preocupante hacia un exceso de adiposidad en los cuerpos

policiales locales, lo cual incrementa el riesgo de enfermedades metabólicas, reduce la capacidad funcional y puede afectar negativamente el rendimiento operativo. Esta situación resalta la necesidad urgente de implementar programas de intervención integral enfocados en la mejora de la composición corporal, incluyendo estrategias de control de peso, promoción de actividad física y educación nutricional.

Masa libre de grasa

Respecto a la masa libre de grasa, los resultados también son consistentes con investigaciones previas. Alasagheirin et al. (2011) reportaron una media de 63.9 ± 7.6 kg en policías estadounidenses, mientras que Murúa (2018) documentó un promedio de 62.5 ± 9.5 kg en policías mexicanos, valores similares a los obtenidos en el presente estudio. Sin embargo, al analizar la masa grasa total, se observaron valores promedio de 24.65 ± 6.08 kg, cifra superior a la reportada en estudios internacionales como el de Dawes et al. (2016). Esta diferencia podría explicarse, al menos en parte, por los bajos niveles de actividad física y los hábitos alimenticios desfavorables reportados en poblaciones similares (González et al., 2014; Ramey et al., 2008). La acumulación excesiva de tejido adiposo no sólo compromete la salud metabólica, sino que también puede disminuir las capacidades físicas requeridas para las funciones de seguridad pública, enfatizando aún más la importancia de intervenciones preventivas y correctivas específicas para este sector.

Nivel de capacidades físicas de los elementos policiales

VO_2máx

En cuanto a la evaluación de las capacidades físicas, los resultados del presente estudio revelaron niveles aceptables en las pruebas de fuerza muscular y resistencia cardiorrespiratoria, aunque en muchos casos inferiores a los recomendados para un desempeño físico óptimo en actividades operativas. El VO_2máx promedio registrado fue de 30.24 ± 4 ml/kg/min, ubicándose

considerablemente por debajo del umbral recomendado por el Cooper Institute (2016), que establece como referencia mínima 45 ml/kg/min para adultos jóvenes y 42.4 ml/kg/min para personas de 40 a 49 años. Esta diferencia sugiere una condición cardiorrespiratoria moderada que, aunque no es deficiente, podría limitar el rendimiento físico en situaciones de alta demanda, afectando la capacidad de respuesta y la eficiencia en el cumplimiento de las funciones policiales.

En comparación con otros estudios, Murúa (2018) reportó un VO_2máx promedio de 38.4 ± 5.1 ml/kg/min en policías mexicanos, valor que, aunque superior al encontrado en el presente estudio, también refleja una capacidad aeróbica subóptima respecto a los estándares internacionales. Asimismo, Marins et al. (2019), en una revisión sistemática de 59 estudios, identificaron un promedio de VO_2máx de 38.7 ml/kg/min en cuerpos policiales de diversos países, reforzando la idea de que la condición aeróbica de los agentes de seguridad tiende a ubicarse en niveles moderados.

Resistencia muscular

En lo que respecta a la resistencia muscular, evaluada mediante pruebas de sentadillas, abdominales y flexiones, se observó un rendimiento heterogéneo entre los participantes. Los sujetos con predominancia mesomórfica tendieron a obtener mejores resultados en estas pruebas, lo cual concuerda con estudios previos que han demostrado que el somatotipo mesomorfo se asocia con un rendimiento físico superior (Silk et al., 2018; Jamnik et al., 2010). Sin embargo, también se identificaron deficiencias significativas en aquellos participantes con predominancia endomórfica, sugiriendo que un mayor porcentaje de grasa corporal puede impactar negativamente en la capacidad de fuerza-resistencia.

Estos hallazgos son consistentes con los reportados por Strating et al. (2010), quienes señalaron que los oficiales de policía tienden a experimentar una disminución progresiva de su condición física con el paso del tiempo, especialmente en entornos donde no se implementan programas de entrenamiento sistemáticos. Asimismo, se refuerza la necesidad de establecer protocolos de evaluación física continua como parte integral del desarrollo profesional de los elementos de

seguridad, en concordancia con las recomendaciones de Storer et al. (2014) y Petersen et al. (2016).

En conjunto, este análisis confirma que, si bien los oficiales evaluados conservan cierto nivel de condición física, resulta indispensable implementar programas de acondicionamiento físico individualizados que fortalezcan tanto la resistencia aeróbica como la fuerza muscular. Estas intervenciones no sólo mejorarían el desempeño operativo, sino que también contribuirían significativamente a la promoción de la salud y a la prevención de enfermedades asociadas al sedentarismo en esta población.

Niveles de presión arterial de los policías participantes

En lo referente a los indicadores de salud cardiovascular, los niveles de presión arterial observados en los policías municipales de Cuernavaca reflejan una distribución preocupante en términos de riesgo. De acuerdo con la categorización establecida por la Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Hipertensión Arterial Sistémica del IMSS (2021), basada en los criterios de la American Heart Association (Whelton et al., 2018), se identificó que un porcentaje considerable de los participantes presentaba valores superiores a los rangos óptimos.

Específicamente, el 38.3% de los policías evaluados presentó presión arterial elevada, distribuyéndose en normal alta (14.9%), hipertensión grado 1 (8.5%), hipertensión grado 2 (12.8%) e hipertensión grado 3 (2.1%). Estos resultados incrementan de manera significativa el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares, especialmente cuando se combinan con otros factores como el sobrepeso, la obesidad y la inactividad física

Estos hallazgos son consistentes con estudios realizados en contextos similares. Por ejemplo, Zimmerman (2012) señala que los policías tienen una mayor incidencia de hipertensión arterial que la población general, debido a factores ocupacionales como el estrés crónico, turnos prolongados, exposición a situaciones de riesgo y

estilos de vida poco saludables. En la población mexicana, Murúa (2018) también reportó una prevalencia elevada de presión arterial elevada entre oficiales de seguridad pública, lo cual concuerda con los datos de la Auditoría Superior de la Federación (2007), donde se señaló que hasta el 75% de los policías en México enfrentaban problemas de salud, incluyendo hipertensión.

De manera complementaria, estudios internacionales han corroborado la alta prevalencia de hipertensión arterial en cuerpos policiales, en sintonía con los datos observados en el presente estudio. Ramey et al. (2008) documentaron que aproximadamente el 25% de los oficiales en Milwaukee presentaban hipertensión, mientras que Ferreira et al. (2011), en Brasil, identificaron una elevada incidencia de presión arterial elevada entre policías militares, asociada a estilos de vida poco saludables, inactividad física, tabaquismo y consumo elevado de alcohol. Estos hallazgos internacionales, junto con los datos nacionales reportados previamente, refuerzan la evidencia presentada en la comparación gráfica de prevalencia entre distintas poblaciones policiales.

Esta situación evidencia la necesidad de estrategias preventivas y de intervención que no se limiten únicamente al monitoreo rutinario de la presión arterial, sino que incorporen programas integrales de salud que contemplen una alimentación balanceada, ejercicio físico regular, control del estrés y educación para la salud. Establecer evaluaciones periódicas de presión arterial debe convertirse en una medida sistemática dentro de las instituciones policiales, con el fin de prevenir el desarrollo de enfermedades crónicas y de asegurar el estado de alerta y el rendimiento físico óptimo que su labor exige.

Correlaciones entre composición corporal, capacidades físicas y presión arterial

El análisis de correlaciones permitió identificar asociaciones significativas entre diversas variables fisiológicas, antropométricas y de rendimiento físico en el personal policial. Utilizando la prueba de Pearson para variables con distribución normal y Spearman para aquellas sin normalidad, se evidenciaron relaciones clave que ayudan a comprender la interconexión entre los distintos componentes de la salud física en esta población.

Entre los hallazgos más relevantes, se destaca una correlación negativa significativa entre el VO_2máx y el índice de masa corporal (IMC) ($r = –0.40$, $p < 0.01$), indicando que a medida que aumenta el IMC, disminuye la capacidad aeróbica. Este resultado es consistente con lo reportado por Dawes et al. (2016), quienes demostraron que el exceso de grasa corporal tiene un impacto adverso en la capacidad cardiorrespiratoria y el rendimiento físico en policías. Asimismo, se observó una correlación negativa entre el VO_2máx y el porcentaje de grasa corporal ($r = –0.47$, $p < 0.01$), así como entre el VO_2máx y la masa grasa absoluta ($r = –0.20$, $p < 0.05$), reforzando la evidencia de que mayores niveles de adiposidad afectan negativamente la eficiencia cardiovascular.

De manera complementaria, la masa muscular (medida como masa magra según Lee) mostró una correlación positiva significativa con el VO_2máx ($r = 0.47$, $p < 0.01$), así como con el número de repeticiones en las pruebas de abdominales ($r = 0.45$) y sentadillas ($r = 0.25$). Estos resultados indican que un mayor desarrollo de masa muscular se asocia con un mejor desempeño físico general en esta población.

Estos hallazgos son consistentes con lo reportado por Chevan (2008) y Taylor et al. (2016), quienes subrayan la importancia de la masa magra en la fuerza y la resistencia funcional, aspectos críticos para el desempeño operativo de los oficiales de policía. En este sentido, fortalecer la masa muscular no solo mejoraría la capacidad aeróbica y el rendimiento en tareas físicas específicas, sino que también podría contribuir a la prevención de lesiones y a la optimización de la respuesta ante situaciones de alta exigencia laboral.

En relación con los indicadores de presión arterial, se identificaron correlaciones positivas y significativas entre el índice de masa corporal (IMC) y la presión arterial diastólica (PAD) ($r = 0.36$, $p < 0.01$), así como con la presión arterial media (PAM) ($r = 0.36$, $p < 0.01$). Estos hallazgos confirman la evidencia previa que vincula el sobrepeso y la obesidad con un mayor riesgo de hipertensión arterial, tal como lo señala Whelton et al. (2018). De manera similar, la masa grasa también mostró una asociación positiva con los niveles de PAM ($r = 0.20$, $p < 0.05$), reforzando la importancia de la composición corporal como factor de riesgo cardiovascular.

Por otro lado, en el ámbito del rendimiento físico, se observaron correlaciones significativas entre las repeticiones de abdominales y flexiones ($r = 0.44$, $p < 0.01$), así como entre ambas pruebas y el VO_2máx. Esta interdependencia entre la capacidad aeróbica y la fuerza del tren superior es consistente con los criterios de aptitud física establecidos por Petersen et al. (2016), quienes destacan la importancia del desarrollo integral de capacidades físicas en profesionales de la seguridad pública.

En conjunto, estos resultados refuerzan la noción de que la composición corporal no solo impacta el rendimiento físico, sino que también guarda una relación estrecha con parámetros clínicos de salud cardiovascular.

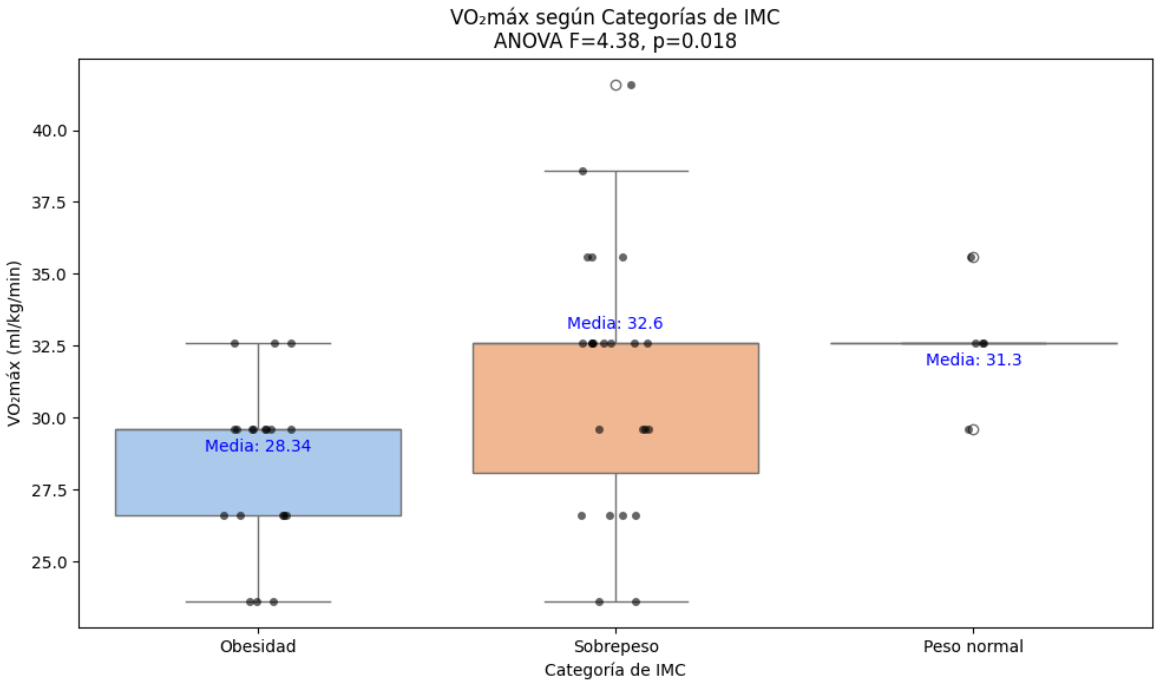
Complementariamente, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para comparar los valores de consumo máximo de oxígeno (VO_2máx) entre tres categorías de índice de masa corporal (IMC): peso normal, sobrepeso y obesidad. Los resultados evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($F(2, 44) = 4.38$; $p = 0.018$). El mayor promedio de VO_2máx se observó en los participantes con peso normal (32.6 ± 2.12 ml/kg/min), seguido de aquellos con sobrepeso (31.3 ± 4.51 ml/kg/min), mientras que los sujetos con obesidad presentaron los valores más bajos (28.34 ± 2.88 ml/kg/min).

Estos hallazgos refuerzan la influencia negativa del exceso de peso corporal sobre la capacidad cardiorrespiratoria, aspecto crítico para el desempeño físico en tareas operativas de alta exigencia. La tendencia observada indica que a medida que se incrementa el IMC, se produce una disminución en la eficiencia del transporte y

utilización de oxígeno, lo cual puede afectar la resistencia, la velocidad de recuperación y la capacidad de respuesta ante situaciones de estrés físico intenso.

Figura 8

Comparación del VO_2máx según Categorías de Índice de Masa Corporal (IMC (n=47)



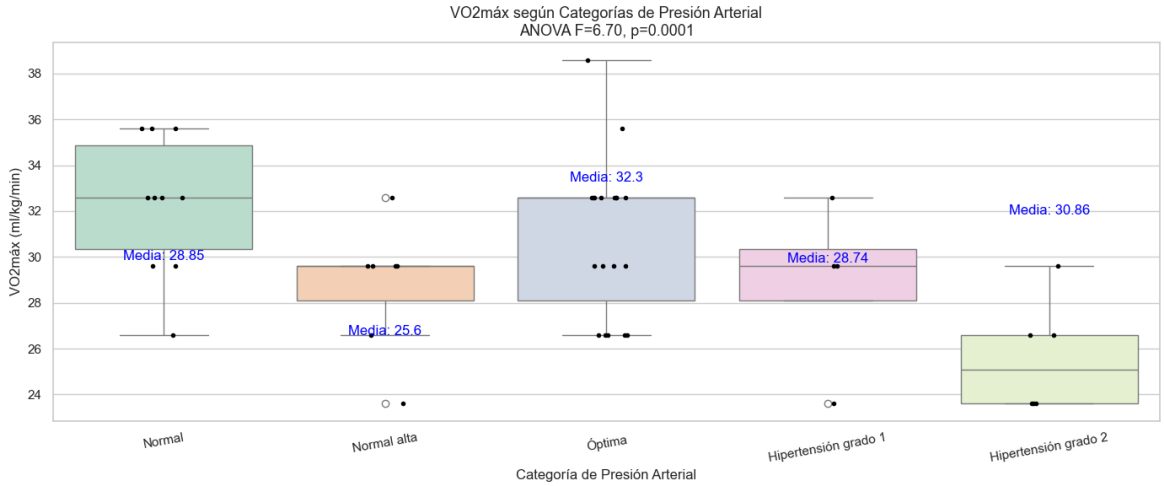
Posteriormente, las comparaciones post hoc utilizando el método de Bonferroni revelaron una diferencia significativa entre los grupos de sobrepeso y obesidad (p = 0.043), lo que sugiere que un mayor exceso de masa corporal se asocia con una disminución de la capacidad cardiorrespiratoria. Aunque no se alcanzó significancia estadística en la comparación entre el grupo con obesidad y el grupo con peso normal (p = 0.085), se observó una tendencia que apunta hacia una menor capacidad aeróbica en los individuos con mayor IMC.

Esta tendencia, aunque no estadísticamente significativa, es relevante desde el punto de vista clínico y operativo, ya que sugiere que incluso niveles moderados de incremento en el IMC podrían impactar negativamente la eficiencia cardiorrespiratoria.

Asimismo, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para comparar los niveles de consumo máximo de oxígeno (VO_2máx) entre los diferentes grupos de presión arterial, clasificados conforme a los criterios establecidos por la Guía de Práctica Clínica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2021). Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($F(5, 41) = 6.70$; $p = 0.0001$), confirmando que la condición hemodinámica está relacionada con la capacidad aeróbica. Además, la prueba de homogeneidad de varianzas de Bartlett no fue significativa ($\chi^2(4) = 1.013$; $p = 0.908$), lo que garantiza la validez del modelo ANOVA aplicado.

Figura 9

Comparación del VO_2máx según Categorías de Presión Arterial (n=47)



En cuanto a los resultados específicos entre los grupos de presión arterial, se observó que el grupo con presión normal presentó el promedio más alto de VO_2máx (32.30 ± 2.98 ml/kg/min), seguido del grupo con presión óptima (30.86 ± 3.36 ml/kg/min). En contraste, los participantes con hipertensión grado 2 registraron los valores más bajos de consumo de oxígeno (25.60 ± 2.45 ml/kg/min). Cabe señalar que un caso aislado de hipertensión grado 3 mostró un valor atípicamente elevado (41.60 ml/kg/min), aunque este resultado no puede considerarse representativo debido al tamaño muestral de un solo individuo.

Las comparaciones post hoc mediante el método de Bonferroni revelaron diferencias estadísticamente significativas entre los siguientes grupos:

- Óptima vs. Hipertensión grado 2 ($p = 0.014$),
- Normal vs. Hipertensión grado 2 ($p = 0.003$),
- Normal alta vs. Hipertensión grado 3 ($p = 0.007$),
- Hipertensión grado 1 vs. Hipertensión grado 3 ($p = 0.012$).

Estos hallazgos sugieren que, dentro de esta muestra, los niveles elevados de presión arterial se asocian con una reducción significativa en la capacidad cardiorrespiratoria. Esta relación puede explicarse por los efectos hemodinámicos adversos que genera la hipertensión sobre la función del sistema cardiovascular, afectando la eficiencia en el transporte y utilización de oxígeno.

En conjunto, los resultados obtenidos a través del análisis correlacional y de las pruebas de comparación entre grupos fortalecen la propuesta de intervenciones integrales en salud y acondicionamiento físico. Estas deben incluir entrenamientos específicos orientados a la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria, el control del peso corporal, la disminución del porcentaje de grasa y la promoción de estilos de vida activos. Asimismo, se recomienda establecer protocolos de evaluación periódica del VO_2máx y de los niveles de presión arterial como parte de los controles de salud ocupacional, a fin de prevenir deterioros en la condición física y posibles riesgos cardiovasculares (Whelton et al., 2018; Marins et al., 2019; Petersen et al., 2016).

Conclusión

La presente investigación permitió analizar de manera integral la asociación entre la composición corporal, las capacidades físicas y los niveles de presión arterial en policías municipales de Cuernavaca, Morelos, destacando su importancia para el estado de salud y desempeño operativo de esta población. Los resultados evidenciaron que un porcentaje considerable de los participantes presenta indicadores preocupantes, tales como sobrepeso, altos niveles de masa grasa y baja capacidad cardiorrespiratoria, todos ellos asociados con un mayor riesgo cardiovascular.

Se identificaron correlaciones significativas entre el VO_2máx y variables como el índice de masa corporal, porcentaje de grasa y masa muscular, lo cual refuerza la evidencia de que una buena condición física no solo impacta en el rendimiento, sino también en la salud metabólica y cardiovascular. Asimismo, se observaron diferencias estadísticamente significativas en el VO_2máx entre categorías de IMC y niveles de presión arterial, lo que sugiere que el exceso de masa corporal y la hipertensión pueden comprometer la eficiencia funcional de los elementos policiales.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar estrategias de evaluación y seguimiento continuo en esta población, así como programas de acondicionamiento físico y educación para la salud que promuevan un estilo de vida activo y saludable. Mejorar la condición física y controlar factores de riesgo como el sobrepeso, la adiposidad y la hipertensión contribuirá no solo a optimizar el rendimiento físico en las labores diarias, sino también a prolongar la vida laboral activa y prevenir enfermedades crónicas en este grupo estratégico para la seguridad pública.

CONSIDERACIONES ÉTICAS Y BUENAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN

El protocolo de la presente investigación fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), con el número de registro **CEI/006/2023**. Durante el desarrollo del estudio se respetaron plenamente las **consideraciones éticas** y se siguieron las **buenas prácticas de investigación**, tanto en el ámbito nacional como internacional.

Se observaron los aspectos legales y éticos correspondientes, estableciendo un acuerdo de voluntades entre el investigador y los participantes, mediante la firma de un **consentimiento informado**. Este consentimiento constituyó un contrato que generó obligaciones y derechos para ambas partes, garantizando a los participantes el derecho no solo a aceptar o rechazar los procedimientos, sino también a elegir entre diferentes alternativas de participación.

La investigación se condujo conforme a los siguientes documentos deontológicos y marcos legales:

- **Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación**, artículos 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 27.
- **Artículo 20** del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.
- **Código Penal Federal**, Título Décimo Segundo, artículo 228 (responsabilidad profesional).
- **Marco legal mexicano**, artículos 100, 103 y 419.
- **Tratado de Nuremberg**, referente al consentimiento informado como derecho fundamental.
- **Pautas Éticas Internacionales para la Investigación Relacionada con la Salud con Seres Humanos** del **Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS)**.
- **Declaración de Helsinki**, sobre principios éticos para investigaciones médicas en seres humanos.

Se garantizó en todo momento el respeto a los derechos humanos, la confidencialidad de la información personal y la protección de la integridad de los participantes. Además, el proyecto fue dirigido y sometido al **Comité de Ética de la Facultad de Ciencias del Deporte** para su evaluación y aprobación, siguiendo los lineamientos internos de la UAEM.

Recomendaciones

En primer lugar, se recomienda el diseño de programas de acondicionamiento físico funcional, enfocados en mejorar la resistencia cardiorrespiratoria (VO_2máx), la fuerza muscular y la composición corporal. Estos programas deben estar adaptados a las condiciones operativas de los policías y ser ejecutados en jornadas compatibles con su carga laboral, promoviendo una participación constante y sostenible (Jamnik et al., 2010; Kyröläinen et al., 2008).

En segundo lugar, debe impulsarse una política institucional que incluya evaluaciones físicas periódicas y seguimiento de indicadores como el IMC, % de grasa, masa libre de grasa y presión arterial. Estas evaluaciones permitirán identificar a los elementos en riesgo y dirigir acciones preventivas de forma oportuna, tal como lo sugieren Marins et al. (2019) y Petersen et al. (2016).

También es fundamental implementar estrategias de educación nutricional para disminuir el consumo de alimentos ultra procesados y fomentar patrones dietéticos saludables. La literatura ha demostrado que los hábitos alimenticios inadecuados y la inactividad física son factores determinantes del sobrepeso, la obesidad y la hipertensión en el ámbito policial (Zimmerman, 2012; Murúa, 2018).

Por otro lado, se propone el desarrollo de un protocolo de salud integral, en el que se incluyan componentes de gestión del estrés, pausas activas y apoyo psicológico. Estas medidas pueden contribuir a reducir el impacto del estrés crónico, los turnos rotativos y las condiciones laborales asociadas con enfermedades cardiovasculares y trastornos del sueño (Violanti & Aron, 1995; Ferreira et al., 2011).

Referencias

- Alasagheirin, M. H., Clark, M. K., Ramey, S. L., & Grueskin, E. F. (2011). Body mass index misclassification of obesity among community police officers. *AAOHN Journal, 59*(11), 469–475. https://doi.org/10.1177/216507991105901102
- American College of Sports Medicine. (2019). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. Paidotribo.
- Anderson, M. K., & Burke, E. R. (2017). *Stretching for functional flexibility*. Human Kinetics.
- Ashwell, M., & Gibson, S. (2016). A proposal for a primary screening tool: "Keep your waist circumference to less than half your height". *BMC Medicine, 14*, 207. https://doi.org/10.1186/s12916-016-0766-1
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., De Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Absolute reliability of five clinical tests for assessing hamstring flexibility in professional futsal players. *Journal of Science and Medicine in Sport, 15*(2), 142–147. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2011.08.005
- Balanta González, J. E. (2017). Estado nutricional y hábitos de vida saludable del personal policial de Santander de Quilichao Cauca. *Universitas Nusantara PGRI Kediri, 01*, 1–7. http://www.albayan.ae
- Beck, A. Q., Clasey, J. L., Yates, J. W., Koebke, N. C., Palmer, T. G., & Abel, M. G. (2015). Relationship of physical fitness measures vs. occupational physical ability in campus law enforcement officers. *Journal of Strength and Conditioning Research, 29*(8), 2340–2350. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000882
- Bermejo, F. J., Olcina, G., Martínez, I., & Timón, R. (2018). Efectos de un protocolo HIIT con ejercicios funcionales sobre el rendimiento y la

composición corporal. *Revista de Medicina y Ciencia en el Deporte, 35*(6), 386–391.

- Blair, S. N., Kohl, H. W., Paffenbarger, R. S., Clark, D. G., Cooper, K. H., & Gibbons, L. W. (1989). Physical fitness and all-cause mortality: A prospective study of healthy men and women. *JAMA, 262*(17), 2395–2401.
- Bohnker, B. K., Sack, D. M., & Malakooti, M. A. (2005). Association of body mass index and blood pressure among navy and marine corps personnel. *Military Medicine, 170*(9), 817–821. https://doi.org/10.7205/MILMED.170.9.817

- Kayihan, G., Özkan, A., Köklü, Y., Eyuboğlu, E., Akça, F., Koz, M., & Ersöz, G. (2014). Comparative analysis of the 1-mile run test evaluation formulae: Assessment of aerobic capacity in male law enforcement officers aged 20–23 years. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 27*(2), 165–174. https://doi.org/10.2478/s13382-014-0237-0
- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of sport and exercise* (6th ed.). Human Kinetics.
- Kerr, D. A. (1988). An anthropometric method for estimating body composition in female athletes. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport, 20*(1), 3–8.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 36*(4), 674–688.
- Kyröläinen, H., Häkkinen, K., Kautiainen, H., Santtila, M., Pihlainen, K., & Häkkinen, A. (2008). Physical fitness, BMI and sickness absence in male military personnel. *Occupational Medicine, 58*(4), 251–256. https://doi.org/10.1093/occmed/kqn010
- Lagestad, P. (2012). Longitudinal changes in physical fitness among police officers during 8 years of service. *Journal of Strength and Conditioning*

Research, 26(10), 2656–2664. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318244a009

- Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., & Heymsfield, S. B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *American Journal of Clinical Nutrition, 72*(3), 796–803. https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kinetics.
- Lunt, H., Draper, N., Marshall, H. C., Logan, F. J., Hamlin, M. J., Shearman, J. P., Cotter, J. D., Kimber, N. E., Blackwell, G., & Frampton, C. M. A. (2014). High intensity interval training in a real world setting: A randomized controlled feasibility study in overweight inactive adults, measuring change in maximal oxygen uptake. *PLOS ONE, 9*(1), e83256. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083256
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment* (2ª revisión). ISAK.
- Marins, E. F., et al. (2019). Aptitud cardiorrespiratoria en ocupaciones de seguridad: Revisión sistemática. *Journal of Physical Activity Research, 4*(1), 12–21.
- Martínez, L., & Pérez, M. (2017). La velocidad en el rendimiento deportivo. *Sports Science Review, 26*(3), 145–160.
- Montes, C. (2019). Importancia del entrenamiento físico en la labor policial. *Revista Mexicana de Seguridad Pública*, 8(1), 50–65.
- Murúa, J. A. H. (2018). Composición corporal y aptitud física en oficiales de policías y cadetes. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte, 8*(10), 72–84. http://ened.conade.gob.mx/Documentos/REVISTA%20ENED/Revista10/articulo5.pdf

- Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S., & Atwood, J. E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *New England Journal of Medicine, 346*(11), 793–801.
- Heinrich, K. M., Becker, C., Carlisle, T., Gilmore, K., Hauser, J., Frye, J., & Harms, C. A. (2015). High-intensity functional training improves functional movement and body composition among cancer survivors: A pilot study. *European Journal of Cancer Care*, *24*(6), 812–817.
- Hernández Rodríguez, J., Moncada Espinal, O. M., & Domínguez, Y. A. (2018). Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo cardiometabólico en individuos sobrepesos y obesos. *Revista Cubana de Endocrinología*, *29*(2), 1–16.
- Heymsfield, S. B., et al. (2015). Assessing body composition in adults and children: A review of methods. *Obesity Reviews*, *16*(6), 351–360. https://doi.org/10.1111/obr.12258
- Jiménez, M. O. (2015). Interacciones sociales como determinantes de la obesidad y el sobrepeso. *Economía Informa*, *391*, 3–31. https://doi.org/10.1016/j.ecin.2015.05.002
- Jackson, A. W., Morrow, J. R., & Brill, P. A. (2019). Flexibility training for performance and health. *Sports Medicine*, *49*(2), 343–353.
- Kaptoge, S., Pennells, L., De Bacquer, D., Cooney, M. T., Kavousi, M., Stevens, G., ... & Di Angelantonio, E. (2019). World Health Organization cardiovascular disease risk charts: Revised models to estimate risk in 21 global regions. *The Lancet Global Health*, *7*(10), e1332–e1345. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30318-3
- Kayihan, G., Özkan, A., Köklü, Y., Eyuboğlu, E., Akça, F., Koz, M., & Ersöz, G. (2014). Comparative analysis of the 1-mile run test evaluation formulae: Assessment of aerobic capacity in male law enforcement officers aged 20–23 years. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, *27*(2), 165–174. https://doi.org/10.2478/s13382-014-0237-0

- Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2015). *Physiology of Sport and Exercise* (6.ª ed.). Human Kinetics.
- Kerr, D. A. (1988). An anthropometric method for estimating body composition in female athletes. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, *20*(1), 3–8.
- Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A. (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *36*(4), 674–688.
- Kyröläinen, H., Häkkinen, K., Kautiainen, H., Santtila, M., Pihlainen, K., & Häkkinen, A. (2008). Physical fitness, BMI and sickness absence in male military personnel. *Occupational Medicine*, *58*(4), 251–256. https://doi.org/10.1093/occmed/kqn010
- Lagestad, P., & Van Den Tillaar, R. (2014). Longitudinal changes in physical activity level, body composition and physical fitness among police students: A prospective cohort study. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, *9*, 1–8. https://doi.org/10.1186/1745-6673-9-18
- Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., & Heymsfield, S. B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: Development and cross-validation of anthropometric prediction models. *American Journal of Clinical Nutrition*, *72*(3), 796–803. https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796
- Leischik, R., Foshag, P., Strauss, M., Littwitz, H., Garg, P., Dworrak, B., & Horlitz, M. (2015). Aerobic capacity, physical activity and metabolic risk factors in fire fighters compared with police officers and sedentary clerks. *PLoS ONE*, *10*(7), e0133113. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133113
- López, M., García, A., & Sánchez, J. (2019). Effects of physical training on body composition and physical fitness in law enforcement officers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *16*(6), 1077. https://doi.org/10.3390/ijerph16061077
- Marfell-Jones, M., Olds, T., Stewart, A., & Carter, L. (2006). *International standards for anthropometric assessment* (2.ª rev.). ISAK.

- **García, A., López, M., & Sánchez, J.** (2018). The importance of physical fitness in law enforcement. *Journal of Police Science*.
- **García, M. V., Ibáñez, A. V., Poveda, D. C., Sánchez, G. M., & Arenas, S. R.** (2016). Efecto de 12 sesiones de un entrenamiento interválico de alta intensidad sobre la composición corporal en adultos jóvenes. *Nutrición Hospitalaria, 33*(3), 637–643. https://doi.org/10.20960/nh.272
- **Gómez, M., Pérez, R., & Martínez, L.** (2020). Capacidades físicas y su desarrollo en la educación física. *Revista Española de Educación Física y Deportes, 35*(2), 123-130.
- **Gómez, R., Monteiro, H., Cossio-Bolaños, M. A., Fama-Cortez, D., & Zanesco, A.** (2010). El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 27*(3), 379–386. https://doi.org/10.1590/s1726-46342010000300011
- **González, J. O., Pinzón, R., & Morera López, H. H.** (2014). La actividad física durante el quehacer policial: diagnóstico preliminar para la proyección de un módulo de educación física. *Impetus, 8*(1), 51. https://doi.org/10.22579/20114680.29
- **Greenwalt, D.** (2024). Real solutions for managing health and fitness for law enforcement. *Proud Police Wife*. https://www.proudpolicewife.com
- **Gutiérrez, J.** (2019). Manifiesto de actividad física para Colombia. Asociación de Medicina del Deporte de Colombia – AMEDCO. https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/amedco/vam-101/deporte11101manifiesto/
- **Heinrich, K. M., Becker, C., Carlisle, T., Gilmore, K., Hauser, J., Frye, J., & Harms, C. A.** (2015). High-intensity functional training improves functional movement and body composition among cancer survivors: A pilot study. *European Journal of Cancer Care, 24*(6), 812–818.
- **Hernández Rodríguez, J., Moncada Espinal, O. M., & Domínguez, Y. A.** (2018). Utilidad del índice cintura/cadera en la detección del riesgo

cardiometabólico en individuos con sobrepeso y obesidad. *Revista Cubana de Endocrinología, 29*(2), 1–16.

- **Heymsfield, S. B., et al.** (2015). Assessing body composition in adults and children: A review of methods. *Obesity Reviews, 16*(6), 351–360. https://doi.org/10.1111/obr.12258
- **Jiménez, M. O.** (2015). Interacciones sociales como determinantes de la obesidad y el sobrepeso. *Economía Informa, 391*, 3–31. https://doi.org/10.1016/j.ecin.2015.05.002
- **Jackson, A. W., Morrow, J. R., & Brill, P. A.** (2019). Flexibility training for performance and health. *Sports Medicine, 49*(2), 343-353.
- **Kaptoge, S., Pennells, L., De Bacquer, D., Cooney, M. T., Kavousi, M., Stevens, G., ... & Di Angelantonio, E.** (2019). World Health Organization cardiovascular disease risk charts: Revised models to estimate risk in 21 global regions. *The Lancet Global Health, 7*(10), e1332–e1345. https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30318-3
- **Kayihan, G., Özkan, A., Köklü, Y., Eyuboğlu, E., Akça, F., Koz, M., & Ersöz, G.** (2014). Comparative analysis of the 1-mile run test evaluation formulae: Assessment of aerobic capacity in male law enforcement officers aged 20–23 years. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 27*(2), 165–174. https://doi.org/10.2478/s13382-014-0237-0
- **Kenney, W. L., Wilmore, J. H., & Costill, D. L.** (2015). *Physiology of Sport and Exercise* (6th ed.). Human Kinetics.
- **Kraemer, W. J., & Ratamess, N. A.** (2004). Fundamentals of resistance training: Progression and exercise prescription. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 36*(4), 674–688.
- **Lagestad, P., & Van Den Tillaar, R.** (2014). A comparison of training and physical performance in police students and active police officers: A longitudinal study. *Journal of Strength and Conditioning Research, 28*(10), 2705–2714.

- **Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., & Heymsfield, S. B.** (2000). Total-body skeletal muscle mass: Development and cross-validation of anthropometric prediction models. *American Journal of Clinical Nutrition, 72*(3), 796–803. https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796
- **Leischik, R., Foshag, P., Strauss, M., Littwitz, H., Garg, P., Dworrak, B., & Horlitz, M.** (2015). Aerobic capacity of professional firefighters in Germany. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 10*, 36. https://doi.org/10.1186/s12995-015-0079-3
- **Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R.** (1988). *Anthropometric standardization reference manual*. Human Kinetics.
- **Marfell-Jones, M., Stewart, A., & de Ridder, J.** (2012). *International standards for anthropometric assessment (ISAK manual)*. International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- **Martínez, L., & Pérez, M.** (2017). La velocidad en el rendimiento deportivo. *Sports Science Review, 26*(3), 145–160.
- **Murúa, J. A. H.** (2018). Composición corporal y aptitud física en oficiales de policías y cadetes. *Revista Mexicana de Investigación en Cultura Física y Deporte, 8*(10), 72–84. http://ened.conade.gob.mx/Documentos/REVISTA%20ENED/Revista10/articulo5.pdf
- **Nybo, L., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Mohr, M., Hornstrup, T., Randers, M. B., ... & Krustrup, P.** (2010). High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 42*(10), 1951–1958. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181d99203
- **OMS (Organización Mundial de la Salud).** (2010). *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud*. https://www.who.int/publications/i/item/9789243599977
- **OMS (Organización Mundial de la Salud).** (2021). *Obesidad y sobrepeso*. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

- **Palma Pulido, L. H., Méndez Díaz, C. H., Manrrique, A. C., Castro Mejía, J. A., Restrepo, A. V., Garzón, K. A., ... & Restrepo Ríos, Á. J.** (2021). Asociación entre la composición corporal y la condición física en estudiantes de grado sexto. *Retos, 2041*(39), 539–546.
- **Pedro Moterrey, C. P. M.** (2001). Procedimiento gráfico para la evaluación del estado nutricional de los adultos según el índice de masa corporal. *Vertientes, Revista Especializada en Ciencias de la Salud, 9*(1–2), 12–17. https://www.researchgate.net/publication/262068529
- **Pérez-Hernández, R., Flores-Hernández, S., Arredondo-López, A., Martínez-Silva, G., & Reyes-Morales, H.** (2021). Sedentarismo laboral en distintos contextos ocupacionales en México: Prevalencia y factores asociados. *Salud Pública de México, 63*(5), 653–661. https://doi.org/10.21149/12541
- **Petersen, S. R., Anderson, G. S., Tipton, M. J., Docherty, D., Graham, T. E., Sharkey, B. J., & Taylor, N. A.** (2016). Towards best practice in physical and physiological employment standards. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 41*(6), S47–S62. https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0003
- **Ramey, S. L., Downing, N. R., & Knoblauch, A.** (2008). Developing strategic interventions to reduce cardiovascular disease risk among law enforcement officers. *AAOHN Journal, 56*(2), 54–62. https://doi.org/10.1177/216507990805600202
- **Rocha, M. A.** (1975). Estudo antropométrico da massa óssea em brasileiros. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano, 1*(1), 5–10.
- **Rossomanno, C. I., Herrick, J. E., Kirk, S. M., & Kirk, E. P.** (2012). A 6-month supervised employer-based minimal exercise program for police officers improves fitness. *Journal of Strength & Conditioning Research, 26*(9), 2338–2344. https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31823f2b64

- **Sassen, B., Cornelissen, V. A., Kiers, H., Wittink, H., Kok, G., & Vanhees, L.** (2009). Physical fitness matters more than physical activity in controlling cardiovascular disease risk factors. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, 16*(6), 677–683. https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e3283312e94
- **Secretaría de Salud.** (2018). *Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2017, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad*. Diario Oficial de la Federación. http://www.comego.org.mx/normatividad/NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM-008-SSA3-2017.pdf
- **Sharp, T., Grandou, C., Coutts, A. J., & Wallace, L.** (2022). The effects of high-intensity multimodal training in apparently healthy populations: A systematic review. *Sports Medicine - Open, 8*, 24. https://doi.org/10.1186/s40798-022-00434-x
- **Sharp, T., Grandou, C., Coutts, A. J., & Wallace, L.** (2022). The effects of high-intensity multimodal training in apparently healthy populations: A systematic review. *Sports Medicine - Open, 8*(1), 1–15. https://doi.org/10.1186/s40798-022-00434-x
- **Shephard, R. J., & Bonneau, J.** (2002). Police officer physical aptitude tests: Re-validating a Canadian example. *Canadian Journal of Applied Physiology, 27*(1), 72–87.
- **Shell, D. A.** (2005). Obesity among law enforcement officers: An analysis of behavioral and psychological factors. *Journal of Law Enforcement, 3*(2), 45–57.
- **Silk, A. J., et al.** (2018). Identification of physical tasks and the minimum physical fitness standards required for policing. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 60*(10), 944–950.
- **Smith, C. A., Kortas, J., & Topp, R.** (2018). Flexibility and health outcomes: A review of the literature. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 32*(11), 3151–3160.

- **Smith, R. A., & Jones, L. M.** (2017). *Aerobic training: Effective methods and practical applications*. Human Kinetics.
- **Sörensen, L., Smolander, J., Louhevaara, V., Korhonen, O., & Oja, P.** (2000). Physical activity, fitness and body composition of Finnish police officers: A 15-year follow-up study. *Occupational Medicine, 50*(1), 3–10. https://doi.org/10.1093/occmed/50.1.3
- **Spitler, D. L., Reeder, G. D., & Reinert, R. J.** (1987). Physical fitness and perceived exertion of female police officers. *The Journal of Police Science and Administration, 15*(1), 20–24.
- **Stephenson, M. D.** (2007). *The tactical athlete*. NSCA TSAC Report Issue v01, National Strength and Conditioning Association.
- **Strating, M. E., Bakker, A. B., & Dijkstra, A.** (2010). The role of strength and flexibility in the physical performance of police officers. *Journal of Police and Criminal Psychology, 25*(2), 88–95.
- **Suárez González, J. A., et al.** (2013). Influencia de la obesidad pregestacional en el riesgo de preeclampsia/eclampsia. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología, 39*(1), 3–11.
- **Suverza Fernández, A., & Haua Navarro, K.** (2009). *Manual de antropometría*. Universidad Iberoamericana.
- **Taylor, N. A., Tipton, M. J., & Kenny, G. P.** (2016). Considerations for the physical employment standards of law enforcement officers. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 41*(6), S86–S104. https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0006
- **Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatello, L. S.** (2016). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (10th ed.). Lippincott Williams & Wilkins.
- **Türk, Y., Theel, W., Kasteleyn, M. J., et al.** (2017). High-intensity training in obesity: A meta-analysis. *Obesity Science & Practice, 8*, 258–271. https://doi.org/10.1002/osp4.109

- **Vicente Martín Moreno.** (2001). Métodos para la determinación de la composición corporal: Una revisión. *Revista Española de Salud Pública, 75*(3), 287–297.
- **Violanti, J. M., & Aron, F.** (1995). Police stressors: Variations in perception among police personnel. *Journal of Criminal Justice, 23*(3), 287–294. https://doi.org/10.1016/0047-2352(95)00005-V
- **Weineck, J.** (2005). *Entrenamiento total*. Editorial Paidotribo.
- **Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., et al.** (2018). 2017 ACC/AHA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: Executive summary. *Journal of the American College of Cardiology, 71*(19), e127–e248. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.11.006
- **Zimmerman, F. H.** (2012). Cardiovascular disease and risk factors in law enforcement personnel: A comprehensive review. *Cardiology in Review, 20*(4), 159–166.

Este trabajo de investigación dio como resultado los siguientes productos

Artículo de investigación a nivel internacional en la revista International Journal of Kinanthropometry.

International Journal of Kinanthropometry

(Official Journal of The International Society for The Advancement of Kinanthropometry)

Vol. 3 No. 2 (2023): Volume 3, Issue 2, Year 2023

Articles OPEN ACCESS

Indicadores Antropométricos Asociados A La Tensión Arterial En Policías Mexicanos Del Estado De Morelos

Norma Lilia González Jaimes, Osvaldo de Jesús Luna Jaime, Fernando Amador Islas

+ More Info

PDF

DOI: https://doi.org/10.34256/ijk2323

Published 30-12-2023

Keywords

Anthropometric Indicators, Blood Pressure, Mexican Police Officers

How to Cite

González Jaimes, N. L., Luna Jaime, O. de J., & Amador Islas, F. (2023). Indicadores Antropométricos Asociados A La Tensión Arterial En Policías Mexicanos Del Estado De Morelos. *International Journal of Kinanthropometry*, *3*(2), 17–25. https://doi.org/10.34256/ijk2323

More Citation Formats

Copyright (c) 2023 Norma Lilia González Jaimes, Osvaldo de Jesús Luna Jaime, Fernando Amador Islas

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Dimensions

0

Crossref Cited-by 0

Europe PMC 0

Ver PDF EN

Abstract

Introduction: Overweight and obesity are risks to health and life due to their close relationship with several diseases, especially with chronic-degenerative diseases, and police officers are not exempt from suffering from them. In Mexico, cardiovascular diseases are the leading cause of death and among them is hypertension (HBP), called the silent killer because in its beginnings, it is generally asymptomatic. Objective: to identify the prevalence of both high blood pressure and diagnosed hypertension, determine their association with BMI, Waist/Height Index (WHI), Neck Circumference (NC), Waist Circumference (WC), and Waist/Height Ratio (WHR), and compare their cut-off points with blood pressure (BP) levels in a group of police officers from the State Morelos, Mexico. Methods: Cross-sectional observational study with 193 male police officers with age ẋ= 43.77, σ= 7.06. Instruments: anthropometry based using the ISAK method, digital sphygmometer, and questionnaires: AHA/ACSM of the American College of Sports Medicine to detect cardiovascular risk factors and sociodemographic-occupational characteristics. Statistical analysis: descriptive, Kolmogorov-Smirnov, Spearman correlation, One-Factor Kruskal-Wallis and Cross tables calculating Xi2 ($p<0.05$). Results: 29% of the participants showed BP>140/90, 42% were overweight and 48.7% obese (together, 90.7%), in addition, high abdominal obesity: WHI 92.7%, WC 81.9% and WHR 74%. Significant positive associations ($p<.05$) of systolic and diastolic BP were found with BMI (.355 and .405), WHI (.300 and .398), NC (.306 and .304), WC (.327, .412), and WHR (.168, .272). The high prevalence of abdominal obesity prevented the determination of significant differences between its normal values and those increased with BP levels. Conclusion: The significant associations identified between the anthropometric indicators in the study and high BP levels show that as the values in BMI, WHI, NC, WC, and WHR increase, BP levels raise, making it essential to implement preventive and control strategies to reduce the risks of disease in this professional group.

PDF

References

1. American College of Sports Medicine. (2022). Guidelines for Exercise Testing and Prescription, Wolters Kluwer.

2. Bojórquez-Díaz, C.I., Castro-Robles, A.I., Mejía-León, M.E., Díaz-López, K. de J., & Quintana-López, V.A. (2021). Asociación del índice de masa corporal y relación cintura/estatura con la presión arterial como factor de riesgo metabólico en estudiantes universitarios. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 71(3): 178-188. https://doi.org/10.37527/2021.71.3.002

3. Campos-Nonato, I., Galván-Valencia, Ó., Hernández-Barrera, L., Oviedo-Solís, C., & Barquera, S. (2023a). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos: Resultados de la Ensanut 2022. Salud Pública de México, 65: s238-s247. https://doi.org/10.21149/14809

4. Campos-Nonato, I., Oviedo-Solís, C., Vargas-Meza, J., Ramírez-Villalobos, D., Medina-García, C., Gómez-Álvarez, E., Hernández-Barrera, L., & Barquera, S. (2023b). Prevalencia, tratamiento y control de la hipertensión arterial en adultos mexicanos: Resultados de la Ensanut 2022. Salud Pública de México, 65: s169-s180. https://doi.org/10.21149/14779

5. Dammero, D.R., Pretto, A.D.B., Ulguim, K.F., Massaut, K.B., Silva, E.P. da, Rodrigues, R.R., Marques, G.A., & Moreira, Â.N. (2019). Perfil e estado nutricional de pacientes hipertensos atendidos em um ambulatório de Nutrição do sul do Brasil. RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento, 13(77): 77.

6. Esparza-Ros, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica (Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría). Universidad Católica de Murcia.

7. González-Jaimes, N.L.G., Andrade-Almaráz, V.A., & Segura, R.M. (2023). Neck circumference as an indicator of obesity for Metabolic Syndrome in Mexican Healthcare workers. Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria, 43(4): 206-212. https://doi.org/10.12873/434gonzalezjames

8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). Encuesta Nacional de Estándares y Capacitación Profesional Policial (ENECAP).

9. Joshipura, K., Muñoz-Torres, F., Vergara, J., Palacios, C., & Pérez, C. M. (2016). Neck Circumference May Be a Better Alternative to Standard Anthropometric Measures. Journal of Diabetes Research, 1-8. https://doi.org/10.1155/2016/6058916

10. Kinlen, D., Cody, D., & O'Shea, D. (2018). Complications of obesity. QJM: An International Journal of Medicine, 111(7): 437-443. https://doi.org/10.1093/qjmed/hcx152

11. Lara-Pérez, E.M., González-Freije, S., Sosa-Diéguez, G., Grandía-Carvajal, D., Perez-Mijares, E. I., López-Alonso, M., Lara-Pérez, E. M., González-Freije, S., Sosa-Diéguez, G., Grandía-Carvajal, D., Perez-Mijares, E. I., & López-Alonso, M. (2022). Evaluación antropométrica del estado nutricional en pacientes hipertensos. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 26(1): 46-53.

12. Lipp, M.E.N., Costa, K.R.D.S.N., & Nunes, V.D.O. (2017). Estresse, qualidade de vida e estressores ocupacionais de policiais: Sintomas mais frequentes. Revista Psicologia, Organizações e Trabalho, 17(1): 46-53. https://doi.org/10.17652/rpot/2017.1.12490

13. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2020). Presentación del estudio: "La Pesada Carga de la Obesidad: La Economía de la Prevención. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

14. Organización Internacional de la Salud. (2021). Obesidad y sobrepeso [Sobrepeso y Obesidad. Organización Internacional de la Salud.

15. Organización Mundial de la Salud. (2023). La OMS detalla, en un primer informe sobre la hipertensión arterial, los devastadores efectos de esta afección y maneras de ponerle coto. Organización Mundial de la Salud.

16. Organización Panamericana de la Salud. (2023a). La OPS insta a hacer frente a la obesidad, principal causa de enfermedades no transmisibles en las Américas. Organización Panamericana de la Salud.

17. Organización Panamericana de la Salud. (2023b). Hoja informativa: Día Mundial de la Hipertensión 2023 - OPS/OMS. Organización Panamericana de la Salud.

18. Radice-Oviedo, C.A., Piris-Auada, M.T., Paniagua-Cristaldo, D.R., Jiménez-Rolón, H.J., & Jiménez-Brítez, G. (2020). Correlación entre medidas antropométricas, hipertensión arterial y glucosa en ayunas, en una población rural de Paraguay. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay, 25(1): 20-23. https://doi.org/10.32480/rscp.2020-25-1.20-31

19. Secretaría de Salud. (2016, julio 14). Indicadores de sobrepeso y obesidad. gob.mx. http://www.gob.mx/salud/articulos/indicadores-de-sobrepeso-y-obesidad?idiom=es

20. Secretaría de Salud. (2023). En México, más de 30 millones de personas padecen hipertensión arterial: Secretaría de Salud. Secretaría de Salud.

21. Sociedad Española de Cardiología. (2023). Presión Arterial. Fundación Española del Corazón. https://fundaciondelcorazon.com/prevencion/riesgo-cardiovascular/hipertension-tension-alta.html

22. Thompson, P.D., Baggish, A.L., Franklin, B., Jaworski, C., & Riebe, D. (2020). American College of Sports Medicine Expert Consensus Statement to Update Recommendations for Screening, Staffing, and Emergency Policies to Prevent Cardiovascular Events at Health Fitness Facilities. Current Sports Medicine Reports, 19(6): 223-231. https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000721

23. Vento-Pérez, R.A., Hernández-Rodríguez, Y.H., León-García, M.L., Miranda-Blanco, L.C.M., & De la Paz-Rodríguez, O. de la P. (2021). Relación del Índice cintura/talla con la morbilidad y el riesgo cardiometabólico en adultos pinareños. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río, 25(4): e4977.

24. World Medical Association. (2022). Declaration of Helsinki – Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. World Medical Association.

Current Issue

ATOM 1.0

RSS 2.0

RSS 1.0

Language

English

Español (España)

Publisher Address

International Chair in Kinanthropometry
Catholic University San Antonio of Murcia
Campus de los Jerónimos, Guadalupe 30107 (Murcia)
Spain

Edited by

The International Society for the Advancement of Kinanthropometry in Guadalupe, Murcia, Spain Email: info@ijok.org

International Society for the Advancement of Kinanthropometry

This is to certify that

Osvaldo de Jesús Luna Jaime

has attended an ISAK training course at the
Facultad de Ciencias del Deporte. UAEM
Cuernavaca, Mexico

From 20/04/2023 to 05/05/2023

and has met all requirements for accreditation as a

Level One Anthropometrist

(Technician - Restricted profile)

Accreditation valid until
05/09/2027

Professor M.J. Marfell-Jones
President ISAK

Professor Francisco Esparza-Ros
Secretary-General ISAK

The International Society for the
Advancement of Kinanthropometry

Certificate #638305567579549302. Printed on 17/09/2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Facultad de Ciencias del Deporte

AMISCF

CONAHCYT

RED PLK

La Universidad Autónoma Del Estado De Morelos

a través de la:

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

Otorgan el presente

RECONOCIMIENTO

al Lic. Osvaldo De Jesús Luna Jaime

Por haber asistido y participado en el programa Café Con-Ciencia con la ponencia ***"Implementación y evaluación de un programa de ejercicio físico en policías de Cuernavaca Morelos"***.

MTRO. FRANCISCO EDUARDO BRAVO RE
Director de la Facultad de Ciencias del Deporte

UAEM

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

MTRO. RODRIGO MEZA SEGURA
Secretario de Investigación de la Facultad de Ciencias del Deporte

Cuernavaca, Morelos a 15 de noviembre de 2023
Ciudad Universitaria, Campus Norte

"Innovación en la Ciencia para la Salud y el Desarrollo del Deporte"

MCAAFD

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

10 ANIVERSARIO Facultad de Ciencias del Deporte

AMISCF

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS
FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

otorgan la presente

CONSTANCIA

Al Lic. Osvaldo de Jesus Luna Jaime

Por haber participado en el proyecto de investigación:
"Factores Biopsicosociales en policías de Cuernavaca Morelos"
Durante el periodo de:

20 de Julio de 2023 al 28 de Marzo de 2024

MTRO. FRANCISCO EDUARDO BRAVO REYES
Director de la Facultad de Ciencias del Deporte

MTRO. RODRIGO MEZA SEGURA
Secretario de Investigación

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Facultad de Ciencias del Deporte

AMISCF
Asociación Mexicana de Instituciones Superiores de Cultura Física

LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

A TRAVÉS DE LA:

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

OTORGAN EL PRESENTE

RECONOCIMIENTO

LIC. OSVALDO DE JESÚS LUNA JAIME

POR HABER IMPARTIDO LA CHARLA ***"INDICADORES ANTROPOMÉTRICOS ASOCIADOS A LA TENSIÓN ARTERIAL EN POLICÍAS MEXICANOS DEL ESTADO DE MORELOS"*** EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAFÉ CON-CIENCIA.

MTRO. FRANCISCO EDUARDO BRAVO REYES
DIRECTOR
FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

MTRO. RODRIGO MEZA SEGURA
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

UAEM
FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE

MCAAFD

CUERNAVACA, MORELOS A 20 DE MARZO DE 2024
CIUDAD UNIVERSITARIA

Cuernavaca, Morelos, 21 de mayo de 2025

COMISIÓN ACADÉMICA DE LA
MAESTRÍA EN LAS CIENCIAS APLICADAS
A LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

P R E S E N T E

Como miembro del jurado y después de haber evaluado a profundidad la tesis titulada:
Composición Corporal, Capacidades Físicas y Presión Arterial en Policías de Cuernavaca, Morelos: Implicaciones para la Salud y el Desempeño Laboral es producto del proyecto realizado en el posgrado que lleva por título: "Maestría en las Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y Deporte" (MCAAFD), por el estudiante Luna Jaime Osvaldo de Jesus con número de matrícula **10062520**, aspirante al grado de **Maestro en las Ciencias aplicadas a la Actividad Física y Deporte.** considero que la tesis reúne los requisitos y la acepto para su réplica oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente
Miembro del jurado

FIRMA ELECTRONICA
Mtro. Francisco Eduardo Bravo Reyes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

FRANCISCO EDUARDO BRAVO REYES | Fecha:2025-05-23 16:47:50 | FIRMANTE

MgwmOoGAoc8lkPRXN6mABMzwG65NNZ0ngYGqH6jsLpQvrj907MUve/rlEB1EU2iYjhYTZxGyMxprTHcfODB/iTOEMbxtzklgVjM8bv+WQ8fVEpoMGnLmpxwakams9un9ZHm42
DYC8Kqcxa/FkV9Yf7gGvUQKidZGNfHxEECgfASntwx5sy+1cNk0Uhwe5uQkup4G4CM2SI/h18sog9pgout0YbCIBOvVOjJNolCqkbsEvqnSX9Imqx8Cp8LzPPny/40+dO8TXdqXoe
VUgr30ZHQ0rl4A01nzMCGEZGa4jTXW7RMuoNFxU4E0P+FaFHQ8WuwDArmGijbyEM/AxJHlqA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

RLjiloVCG

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/ggdk2RcfeVmUVOaGuiz2AaI98ll9i8QE

Cuernavaca, Morelos, 23 de mayo de 2025

COMISIÓN ACADÉMICA DE LA
MAESTRÍA EN LAS CIENCIAS APLICADAS
A LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

P R E S E N T E

Como miembro del jurado y después de haber evaluado a profundidad la tesis titulada: **Composición Corporal, Capacidades Físicas y Presión Arterial en Policías de Cuernavaca, Morelos: Implicaciones para la Salud y el Desempeño Laboral** que es producto del proyecto realizado en el posgrado que lleva por título: "Maestría en las Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y Deporte" (MCAAFD), por el estudiante Luna Jaime Osvaldo de Jesus con número de matrícula **10062520**, aspirante al grado de **Maestro en las Ciencias aplicadas a la Actividad Física y Deporte,** considero que la tesis reúne los requisitos y la acepto para su réplica oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente
Miembro del jurado

FIRMA ELECTRONICA
Mtro. Adrián Alejandro Tejeda Alcántara

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

ADRIAN ALEJANDRO TEJEDA ALCANTARA | Fecha:2025-05-23 15:33:37 | FIRMANTE

SaJ8l9uxc0zkN7SxCUIt8+lD37pCMTeNEC0BeAPGcECGHeZo/q9G318hu9opJUFGJbBESN5IQi36lM7eFpZfwkbRUYlgdcgPm8LYnebLW/JN0eGhESFlzJ5KwgxU2wMyh9qWPl
9E3+t8mta4mIOuJ3AevBoU+YWccBKRtdxA5rsGahxn5WnN0zJm1pd/pCnQVEEQBhCdD5VcvjbSShXnKjot1ktF25kgH4PIpS6U7sQW0Htn1f7IEAgLAvsA9lqP6SFmNYbdJGh7G
TLHVvCqhYc3lmnXEbuMlp4K6pEtXvV8AFyrRKUEinXtn5yEBZtDn1a2An6DvoMbOxOQpl1fuQ==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

K4bAUoPcg

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/V4UQ1MAvciVWV8er1l38B0QFafcldCMy

Cuernavaca, Morelos, 21 de mayo de 2025

COMISIÓN ACADÉMICA DE LA
MAESTRÍA EN LAS CIENCIAS APLICADAS
A LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

P R E S E N T E

Como miembro del jurado y después de haber evaluado a profundidad la tesis titulada: **Composición Corporal, Capacidades Físicas y Presión Arterial en Policías de Cuernavaca, Morelos: Implicaciones para la Salud y el Desempeño Laboral** que es producto del proyecto realizado en el posgrado que lleva por título: "Maestría en las Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y Deporte" (MCAAFD), por el estudiante **Luna Jaime Osvaldo de Jesus** con número de matrícula **10062520**, aspirante al grado de **Maestro en las Ciencias aplicadas a la Actividad Física y Deporte,** considero que la tesis reúne los requisitos y la acepto para su réplica oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente
Miembro del jurado

FIRMA ELECTRONICA
Mtro. Eduardo Quintin Fernandez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

EDUARDO QUINTIN FERNANDEZ | Fecha:2025-05-26 08:16:08 | FIRMANTE

lGGS6deR9hzopB8YnHNNdWgRJgqZcSQTCguH8yZ/lmyalqsIIbl60HS3SApXJKLMTPlLhkLhFWdoN4oL5o+9CUMimZ3v3JCOoo25OTtGE83XtWPHrMFIHexgTNLs5cR0EgUFIdYWzTu7pSo4JYfpsT2J53+hlKJ5LCXrXKbCoKDeiPbLVg5BMoYocmT0W0iNX8a5+4dSsGaXfD4gifSmql1Hi8/gnfyaEgIAJSIuXk2oOOvjdYQ2YDtLuymycsKqO8hGitxgmDhP1UhMkY8AyD49UtPjQ6cXb0scRrBxzxSSCbfdPedTKMkjZo4xU5NCRrXazoEGxqH4FENBsJ1K8g==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

RaCv3DFT2

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/e1wswE7KHKmtftln2NjzwP3N9VOP1wRs

Cuernavaca, Morelos, 21 de mayo de 2025

COMISIÓN ACADÉMICA DE LA
MAESTRÍA EN LAS CIENCIAS APLICADAS
A LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

P R E S E N T E

Como miembro del jurado y después de haber evaluado a profundidad la tesis titulada:
Composición Corporal, Capacidades Físicas y Presión Arterial en Policías de Cuernavaca, Morelos: Implicaciones para la Salud y el Desempeño Laboral que es producto del proyecto realizado en el posgrado que lleva por título: "Maestría en las Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y Deporte" (MCAAFD), por el estudiante Luna Jaime Osvaldo de Jesus con número de matrícula **10062520**, aspirante al grado de **Maestro en las Ciencias aplicadas a la Actividad Física y Deporte**, considero que la tesis reúne los requisitos y la acepto para su réplica oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente
Miembro del jurado

FIRMA ELECTRONICA
Dra. Norma Lilia Gonzalez Jaimes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

NORMA LILIA GONZALEZ JAIMES | Fecha:2025-05-23 15:33:28 | FIRMANTE

JN73iBTwYlLQhiwlLTqbuTeDrU0mrapsKPI/08wWwL30Z1YGdr9V1tKrfngoTN4YQDkAY+qrRcXwm09aMQYCC3UHG3gM+mT7QsYQhhifDw0c/tBJCRG5Jfq6JrKggc8bSd2OGq2Do/46QGnuhicCntW41myQEQa/3liki1Iv/QTOAwaL5qY5pi5gSOfmOvKqqabzW29hqSpMdiBe9pClyUJIvpMFifkinHiabPoD9V4yyRJ+Wq1jU/Y6So6lK25tNeevEk950Q7+w+QR4QTC4x9iB12LnpNznAx6nblx5YbvSjJ4t+uAeFp79L6xQBlt97cymrWCTtg1hKMvcp6ymA==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

JbDGL0kx7

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/oXOYU97F0XqsWfvqFNzo8yzPFjrKqNjP

Cuernavaca, Morelos, 21 de mayo de 2025

COMISIÓN ACADÉMICA DE LA
MAESTRÍA EN LAS CIENCIAS APLICADAS
A LA ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

P R E S E N T E

Como miembro del jurado y después de haber evaluado a profundidad la tesis titulada:
Composición Corporal, Capacidades Físicas y Presión Arterial en Policías de Cuernavaca, Morelos: Implicaciones para la Salud y el Desempeño Laboral que es producto del proyecto realizado en el posgrado que lleva por título: "Maestría en las Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y Deporte" (MCAAFD), por el estudiante Luna Jaime Osvaldo de Jesus con número de matrícula **10062520**, aspirante al grado de **Maestro en las Ciencias aplicadas a la Actividad Física y Deporte**, considero que la tesis reúne los requisitos y la acepto para su réplica oral en el examen de grado. Por lo tanto, emito mi **VOTO APROBATORIO**.

Agradezco de antemano la atención que se sirva prestar a la presente.

Atentamente
Miembro del jurado

FIRMA ELECTRONICA
Mtro. Rodrigo Meza Segura

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

Se expide el presente documento con firma electrónica UAEM, soportada por el certificado vigente a la fecha de su elaboración y con efectos plenos de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS PUBLICADOS en el ÓRGANÓ INFORMATIVO UNIVERSITARIO "ADOLFO MENÉNDEZ SAMARÁ" número 117 de fecha 20 de abril de 2021.

Sello electrónico

RODRIGO MEZA SEGURA | Fecha:2025-05-23 15:41:23 | FIRMANTE

kd4gyBwssm+gq5C7m5lc3Zdk6gKL4TptgBX8MPLaBLzF9pU8aI4f+65Kpqrx5LNUvW5foX5mhOLR3tI0mBBclS847cfolRkn04hHlsfU3GZFNnjl02iMsUSOPvq6ldxciiOszFyLP4sExpaMQYnZvHMUpMoWNbetYfnBHpg10vCjRkajau2t/gAW3nHR27jzKKDcy7Bx1FO2RY3jM1ZzAyf6u/MZO9IHV+BCnu8wNL6Z0yDL26PH6WYr73Sd32BLFe7zRWIE6r33Afd6VUX4TZZZjEboP+WL2sO+EOYMy6XecS2MYVga4QZtvW5yjiINHE/cmS+lXa50xTBwl9Co0Q==

Puede verificar la autenticidad del documento en la siguiente dirección electrónica o escaneando el código QR ingresando la siguiente clave:

ntkGb2x3l

https://efirma.uaem.mx/noRepudio/GqbaSLVrT6J7riVmyBsz1hSzyh8638MY