

UFLO

UNIVERSIDAD DE FLORES

LICENCIATURA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Orientación: Deportología

TÍTULO

**Perfil Físico y Antropométrico de una Unidad Táctica Especial:
Descripción y Asociación entre Variables Determinantes del
Rendimiento.**

Tutor: Zabaloy Santiago

Alumno: Fink Braian Ilan

Legajo: 25647

Correo Electrónico: braianfink@gmail.com

Año: 2020

Resumen

En el presente trabajo de investigación, en primer lugar, hemos estudiado y analizado las características físicas y antropométricas de los oficiales que integran la unidad táctica especial DOEM. En segundo lugar, hemos dividido a la muestra en función a la masa corporal magra, para analizar las diferencias en las variables de rendimiento, y luego estudiar las asociaciones entre las variables de composición corporal y las de rendimiento físico.

Hemos adoptado un diseño de investigación de tipo trasversal, descriptivo y correlacional inferencial. La muestra estuvo compuesta por 36 operadores tácticos de la DOEM. Se han realizado evaluaciones antropométricas de masa corporal, talla y la medición de 3 pliegues cutáneos. También hemos evaluado el rendimiento físico de las distintas capacidades. La fuerza fue evaluada con un test de cargas progresivas en sentadilla utilizando un transductor lineal de posición, los saltos con una alfombra de contacto, la velocidad con un análisis de video con cámara de alta velocidad y la resistencia con la prueba Course Navette.

Finalmente, hemos concluido que los oficiales de la DOEM poseen características antropométricas similares, y un rendimiento físico inferior al de los operadores tácticos de otros países, con la salvedad de que aquellos oficiales con mayor masa magra obtuvieron un rendimiento físico más cercano al de estos. Adicionalmente el grupo de oficiales de mayor masa magra obtuvo un rendimiento físico superior ($p < 0,05$) que el grupo de menor masa magra. Por último, hemos hallado asociaciones ($p < 0,05$) negativas entre la masa adiposa corporal y todas las variables de rendimiento físico.

Palabras Clave:

Perfil Físico – Características antropométricas - Rendimiento Físico – Fuerzas Especiales – Policía

Índice

1. Delimitación conceptual del objeto de estudio	5
1.1 Área temática, rama y especialidad	5
1.2 Tema y subtema	5
1.3 Introducción	5
1.4 Formulación del problema de investigación	8
1.5 Marco Teórico	8
1.5.1. Capítulo I	8
1.5.1.1 Rol y características específicas de las actividades de una unidad táctica especial	8
1.5.2. Capítulo II	11
1.5.2.1 La importancia del rendimiento físico en un policía que integra una unidad especial	12
1.5.2.2 Importancia del entrenamiento de Fuerza en las fuerzas especiales	15
1.5.2.3 Importancia del entrenamiento de Velocidad en las fuerzas especiales	19
1.5.2.4 Importancia del entrenamiento de Resistencia aeróbica en las fuerzas especiales	22
1.5.2.5 La importancia de la composición corporal en el rendimiento de un policía de grupo táctico	25
1.5.2. Capítulo III	29
1.5.3.1. Efectos de la composición corporal en las capacidades condicionales de un operador táctico especial	29
1.6. Relevancia cognitiva	31
1.7. Hipótesis	32
1.8. Objetivos	32
2. Materiales y Método	34
2.1. Tipo de diseño	34
2.2. Población y muestra	34
2.3. Procedimientos e instrumentos	34
2.3.1. Medidas antropométricas	35
2.3.2. Pruebas de rendimiento físico	35
2.3.2.1. Prueba de cargas progresivas en sentadilla	36
2.3.2.2. Prueba de saltos	36
2.3.2.3. Test de velocidad de Sprint	37
2.3.2.4. Prueba de Course Navette	39
2.4. Plan de tratamiento y análisis de los datos	39
2.5. Plan de actividades en contexto	40
2.6. Cronograma de actividades	41
3. Análisis y Conclusiones	42

3.1. Resultados	42
3.2. Análisis y Discusión	47
3.3. Conclusión	54
3.4. Aplicación práctica	54
3.5. Limitaciones del estudio	55
3.6. Futuras líneas de investigación	56
4. Anexos	57
4.1. Anexo I: Imágenes de las evaluaciones antropométricas	57
4.2. Anexo II: Imágenes de las evaluaciones de rendimiento físico	58
5. Referencias bibliográficas	59

1. Delimitación conceptual del objeto de estudio.

1.1. Área temática, rama y especialidad

Área temática: Deportología

Rama: Rendimiento Físico - Composición corporal

1.2. Tema y subtema

Tema: Rendimiento físico y características antropométricas de una unidad táctica especial.

Subtema: Descripción y Asociación de variables físicas y antropométricas de los oficiales que integran la División de Operaciones Especiales de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires en el año 2020.

1.3. Introducción.

En el siguiente trabajo de investigación, intentaremos describir cuál es el perfil físico de los policías que integran una unidad especial. Investigar sobre estas características implica indagar y determinar la composición corporal de los mismos y su rendimiento físico. Ambos conceptos son significativos para los estudiantes y profesionales de la actividad física y ciencias del deporte.

La División de Operaciones Especiales Metropolitanas (DOEM), es la unidad táctica especial de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires. Como unidad táctica especial se diferencia de las demás unidades por poseer ocupaciones más demandantes y exigentes (Williams & Westall, 2003; Clark et al., 2000). Estas unidades surgieron debido a la necesidad de combatir las causas y los distintos aspectos del crimen que no pueden ser resueltos por las unidades convencionales (Kraska, 1999). El primer equipo de estas características es el públicamente conocido por sus siglas SWAT (Special Weapons and Tactics), creado por el Departamento de Policía de Los Ángeles a mediados de la década de 1960 (Kraska, 1999). Con el correr del tiempo, estos grupos se replicaron en los departamentos policiales de la mayoría de las ciudades de Estados Unidos (Kraska, 1999). Dentro de sus funciones se encuentran: custodiar y conducir prisioneros considerados altamente peligrosos, o que ofrecen resistencia, allanamientos, arrestos y apoyar a los demás equipos de policías en situaciones peligrosas (Kraska, 1999). Otras de sus acciones son: desplazarse velozmente para asegurar perímetros de un determinado lugar, entradas tácticas y dinámicas en diferentes edificios, transporte de víctimas o de compañeros caídos, y usar y trasladar armas y equipamiento especial (Pryor et al., 2012). Según mencionan Thomas et al. (2018), una de las características salientes de este tipo de

fuerzas especiales, es la carga adicional que poseen sus uniformes e instrumentos de trabajo. Entre estos elementos, se encuentran: los chalecos antibalas, protectores en los brazos, municiones, equipos de comunicación, esposas, máscaras de gas, pistola, casco y equipos médicos (Thomas et al., 2018). En un estudio realizado por el mismo autor, Thomas et al. (2018): un grupo de oficiales ejecutó una prueba de agilidad, en la cual, en un primer momento, llevan consigo un uniforme que posee carga adicional, y en un segundo momento, realizan la misma prueba sin esta carga. En este último caso, los oficiales (sin la carga adicional), completaron la prueba un 7,8% más rápido, es decir, que el rendimiento físico es afectado notablemente y se enlentece debido al uniforme con carga adicional (Thomas et al., 2018).

Siguiendo a Davis et al. (2016) los y las oficiales de unidades tácticas deben estar preparados para responder a emergencias y situaciones diarias de alto riesgo, incluida cualquier amenaza de terrorismo. Por otro lado, Pryor et al. (2012) también aseguran, que estos grupos especiales desempeñan una carga de trabajo físico mayor que los demás agentes de la ley, y por lo tanto, sería útil saber cuáles son las características físicas más importantes para estos oficiales. Adicionalmente, la práctica de actividad física mejora el rendimiento y la composición corporal de los oficiales, mientras que proporciones elevadas de tejido adiposo afectan negativamente los niveles de condición física, provocando limitaciones en la práctica laboral de los mismos (Vainionpää et al., 2007; Cuchiari, 2000). Dawes et al. (2016), afirman que la composición corporal, expresada como porcentaje de adiposidad corporal (%AC), masa adiposa corporal (MAC) y masa corporal magra (MCM), se relaciona con el rendimiento físico de los oficiales. La cantidad elevada de tejido adiposo se vincula más con niveles bajos de resistencia aeróbica, y las cantidades bajas de MCM, con niveles bajos de fuerza y potencia (Dawes et al., 2016). Según Davis et al. (2016), existen limitadas investigaciones sobre el rendimiento físico y las demandas fisiológicas de las actividades de los oficiales SWAT. Silk et al. (2018) afirman que existe escasez de investigaciones sobre las demandas físicas específicas de los oficiales de unidades especiales de Australia, y de la mayoría de las jurisdicciones policiales de todo el mundo. Por otro lado, Silk et al. (2018), también establecen que existen investigaciones sobre los perfiles de condición física de los oficiales de unidades especiales de Canadá (McGill et al., 2013) y Estados Unidos (Pryor et al., 2012). Según Orr et al. (2018), actualmente existe escasa evidencia sobre características antropométricas y físicas de los y las oficiales que integran unidades tácticas especiales; por otro lado, conocer más sobre estos aspectos, contribuiría a una selección más exitosa del personal policial en las pruebas de ingreso. Los criterios que se deben cumplir para formar parte de un equipo SWAT, pueden variar notablemente de una jurisdicción policial a otra, por esta razón sería útil conocer sobre

las características y perfiles de condición física de los oficiales (Davis et al., 2016). Dos Santos y Filho (2005), destacan la necesidad e importancia de investigar y conocer sobre las cualidades físicas como resistencia aeróbica y fuerza; y también las características antropométricas de los oficiales del Batallón de Operaciones Policiales Especiales (BOPE) de Rio de Janeiro, debido a la relevancia social que posee su labor.

Los perfiles físicos, permiten que los entrenadores programen entrenamientos de fuerza y acondicionamiento físico más específicos, y a su vez, que los mismos se adapten a las características propias de cada unidad (Maupin et al., 2018). Por otro lado, Maupin et al. (2018) también afirman que conocer el perfil físico de los oficiales constituye una herramienta que puede utilizarse para prevenir lesiones, como así también para reinsertar a oficiales lesionados a un programa de rehabilitación. Un estudio realizado por Dominski et al. (2015) describe que un mejor tiempo de reacción, mejora el desempeño laboral de los oficiales en situaciones complejas, siendo éste perjudicado por niveles altos de tejido adiposo y favorecido por la práctica de actividad física. Asimismo, Maupin et al. (2018) afirman que los valores medios de consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$), en policías de unidades tácticas de Australia son de $51,06\text{--}52,56\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ y que la resistencia cardiovascular constituye un factor importante y potenciador de su actividad laboral. también compararon estos valores encontrando similitudes con el $VO_{2m\acute{a}x}$ de los futbolistas profesionales de Estados Unidos, $43,5\text{--}60,2\text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (Maupin et al., 2018). Para ser más específicos con las características propias de las actividades de los oficiales de unidades tácticas especiales y su relación con el rendimiento físico, Silk et al. (2018) establecen dicha relación describiendo la capacidad física específica que corresponde a cada acción. Las acciones específicas que requieren los oficiales de fuerzas especiales según cada cualidad física son: i) Fuerza: despejar una celda, cargar un equipo adicional durante una operación, disparar escopetas, luchar, y reducir y esposar a alguien que se resiste; ii) Potencia Muscular: entradas forzadas en allanamientos utilizando equipos específicos; iii) Resistencia muscular: disparar un arma semiautomática, adoptar posiciones como pararse o sentarse con el uniforme; iv) Resistencia Aeróbica: correr largas distancias con el uniforme (Silk et al., 2018). Dawes et al., (2019) aseguran que la potencia de los miembros inferiores es usualmente evaluada en las distintas jurisdicciones policiales. Por otro lado, el desarrollo de la fuerza del tren inferior de los policías masculinos, conlleva a una mejora en la altura del salto con contra movimiento (CMJ) y la potencia del tren inferior; siendo ambas condiciones relevantes para la labor de un oficial (Dawes et al., 2019).

Teniendo en cuenta lo desarrollado anteriormente, consideramos que es de suma importancia que quienes se ocupan de la preparación física de los oficiales que integran la

DOEM, basen sus prácticas profesionales diarias en las diferentes particularidades que poseen las unidades tácticas especiales. Por lo tanto, en el presente trabajo, planteamos como objetivo principal, describir las características antropométricas y el nivel de rendimiento físico de los oficiales de la DOEM. Adicionalmente, como objetivo secundario, intentaremos analizar las diferencias y correlacionar las variables de rendimiento físico, entre los oficiales con mayor MCM y los de menor MCM. En base a esto, se buscará contrastar la hipótesis, de que aquellos oficiales con mayor MCM poseen un rendimiento físico superior a los oficiales de menor MCM, mientras que la MAC se asocia de forma negativa con las diferentes variables de rendimiento físico (Dawes et al., 2016).

1.4. Formulación del problema de investigación

Pregunta principal:

¿Cuál es el perfil físico y antropométrico de los oficiales que integran la División de Operaciones Especiales Metropolitanas de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires, en el año 2020?

Preguntas secundarias:

Si segmentamos a los participantes mediante la cantidad de masa magra:

- a) ¿Qué diferencias existen entre las variables de rendimiento físico de los oficiales de la División de Operaciones Especiales Metropolitanas de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires?
- b) ¿Qué relación existe entre los valores de masa magra y adiposa y las diferentes variables de rendimiento físico de los oficiales de la División de Operaciones Especiales Metropolitanas de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires?

1.5. Marco Teórico

1.5.1. Capítulo I

1.5.1. Rol y características específicas de las actividades de una unidad táctica especial.

Diferentes eventos en la historia de las instituciones policiales, hicieron que las mismas tengan que prepararse, reorganizarse, entrenarse y equiparse, para dar respuestas a los incrementos y nuevas formas de crimen más sofisticadas (Mijares et al., 2000). Estos eventos que fueron sucediendo, como por ejemplo: ataques de francotiradores, toma de rehenes, criminales atrincherados y protección a figuras importantes en situaciones de alto riesgo, excedieron a las

ineficientes respuestas que podían brindar los oficiales de los distintos departamentos policiales (Mijares et al., 2000). A causa de situaciones como las anteriormente mencionadas, el departamento policial de la ciudad de Los Ángeles en Estados Unidos, crea en la década de 1960 la primer unidad táctica especial (SWAT), con la finalidad de dar respuesta a las nuevas formas de crimen y violencia que se desarrollaban en la ciudad que no podían ser resueltas de forma satisfactoria por las unidades policiales tradicionales (Williams y Westall, 2003). Según Davidson (como se citó en Clark et al., 2000), las unidades tácticas especiales, fueron diseñadas para resolver situaciones de riesgo que los oficiales de policía regulares pueden no estar capacitados para manejar, o pueden no estar dentro del alcance de sus responsabilidades laborales. Pryor et al. (2012) afirman que los agentes policiales convencionales proporcionan seguridad y protección de forma cotidiana a la población civil, mientras que los operadores tácticos especiales resuelven situaciones únicas más allá de las obligaciones de los policías regulares (Williams y Westall, 2003; Clark et al., 2000). Pryor et al. (2012) explican en su trabajo que los equipos de armas especiales y tácticas, responden a situaciones más allá de los deberes de la policía general.

Si bien el primer equipo SWAT fue creado en la década de 1960, ya para la década de 1970 la mayoría de los departamentos de policía metropolitana habían creado sus propias unidades tácticas bajo el mismo concepto (Kraska, 1999). Adicionalmente Kraska (1999) también afirma que el uso de estas unidades tácticas especiales, ha aumentado significativamente desde el año 1980 al 1997, adquiriendo y expandiendo sus funciones. En los últimos años los oficiales SWAT han intervenido principalmente en las siguientes acciones: i) brindar apoyo y garantía a otros oficiales en situaciones de alto riesgo, ii) situaciones de criminales acorralados, iii) toma de rehenes, iv) control de disturbios, v) misiones no clasificables (Kraska, 1999). Por otro lado, de forma similar a lo que ocurría en Estados Unidos, Waddington (1999) afirma que la primera unidad especial creada en Reino Unido fue en el año 1966, aproximadamente al mismo tiempo que el equipo SWAT de Los Ángeles (Kraska, 1999); desde entonces éstos grupos tácticos comenzaron a desarrollarse en la mayoría de las instituciones policiales de toda Europa, Australia, occidente y el lejano oriente (Waddington, 1999). Según Mijares et al. (2000), el proceso de creación de las unidades tácticas especiales tuvo que superar algunos obstáculos para lograr la forma en la que hoy en día las conocemos. The National Commission on Law Observation and Enforcement de los Estados Unidos identificó distintos problemas en el desarrollo de éstas, como por ejemplo: i) favoritismos en la selección y asignación de las unidades a los oficiales; ii) la inconsistencia e irregularidad en la falta de preparación y entrenamiento; iii) la falta de esfuerzo por parte de la

administración policial en vincular e integrar las unidades especiales con las demás áreas de la institución; iv) la escasez de investigación para encontrar mejoras en las técnicas y tecnologías existentes; y por último, v) las faltas de órdenes específicas por parte de los departamentos para definir los procedimientos y las acciones en los cuales debían implementarse las unidades tácticas especiales (Mijares et al., 2000).

En las últimas décadas, han aparecido criminales armados con mejores equipamientos y habilidades más desarrolladas (Williams y Westall, 2003). La creatividad criminal y la violencia extrema se fue incrementando a medida que se desarrollaban las distintas sociedades, éstos incrementos pueden ejemplificarse en casos como el incidente de la torre de Texas en Austin, donde el primero de agosto de 1966 Charles Whitman ex marine y estudiante de la universidad, mató a quince personas e hirió a treinta y dos que se encontraban en el campus de dicha universidad, disparando una carabina desde una torre, así como también, los diferentes robos bancarios realizados en Filadelfia en 1964 (Mijares et al., 2000).

En base a lo anteriormente desarrollado y con una mayor conceptualización sobre por qué y de qué modo se originaron las unidades tácticas, es pertinente explicar y comprender el rol o las funciones que estos oficiales desempeñan. De acuerdo con Clark et al. (2000), en sus orígenes, las responsabilidades de los oficiales que integraban estas unidades especiales, involucraban principalmente el control de disturbios, multitudes y situaciones de rehenes. A éstos se les han sumado nuevas funciones en los últimos diez años (a causa de la evolución del crimen mencionado en los párrafos anteriores), como allanamientos por narcotráfico, incidentes volátiles y terrorismo social (Clark et al., 2000). Según la National Tactical Officers Association (como se citó en Davis et al., 2016), los oficiales tácticos están capacitados y equipados para responder a emergencias y situaciones de alto riesgo, incluida cualquier amenaza de terrorismo. Por otro lado Snow (2013) asegura que la función de los equipos SWAT es otorgar respuestas en situaciones únicas que involucran a rehenes y personas hostiles atrincheradas, despeje de áreas peligrosas, situaciones desenfrenadas y eventos que involucren francotiradores. Pryor et al. (2012) coinciden con Snow (2013) y Clark et al. (2000), afirmando que los equipos de armas especiales y tácticas desempeñan sus funciones accionando en situaciones de disturbios, rescate de rehenes o amenazas terroristas. Adicionalmente estos oficiales tácticos especiales se someten a menudo, a más situaciones de alto riesgo en comparación con los oficiales de policía generales (Williams y Westall, 2003), ya que sus ocupaciones son la resolución de situaciones de extrema violencia, como: el registro de narcóticos, captura de fugitivos peligrosos o situaciones de rehenes (Kraska, 1999), en las cuales, usualmente aplican el uso de la fuerza combatiendo cuerpo a cuerpo, realizando

persecuciones donde se esquivan obstáculos, se levantan y arrastran equipos o civiles, y donde deben mantener posiciones sigilosas por períodos prolongados de tiempo (Dawes et al., 2014). Según Cartner et al. (2008), los oficiales SWAT son seleccionados, capacitados, equipados, y asignados para resolver incidentes críticos que impliquen una amenaza de alto riesgo para la seguridad pública, proporcionando un enfoque sistemático a las soluciones tácticas con una prioridad para salvar vidas y resolver conflictos críticos de manera efectiva. Williams y Westall (2003), sostienen que los oficiales de grupos SWAT utilizan tácticas especiales y armas de diferentes tipos (ej. ametralladoras, rifles de francotirador, granadas explosivas, granadas de gas y armas de descarga eléctrica), que no son implementadas por los oficiales de unidades tradicionales. En el trabajo de investigación realizado por Silk et al. (2018) se mencionó, dentro de las tareas más relevantes realizadas por las unidades tácticas especiales, la necesidad de mantener los niveles de condición física requeridos para integrar la unidad, siendo este un factor determinante para el desempeño profesional de los oficiales.

En Sudamérica sucede lo mismo que en Estados Unidos y Europa, ya que se copió el concepto de unidad táctica desarrollado allí, como por ejemplo el Batallón de Operaciones Especiales (BOE) de Brasil, quién es responsable de intervenir en situaciones que excedan el control de las unidades convencionales (Berria et al., 2011). Por otro lado, las principales funciones del BOE son, dar respuestas a asaltos de bancos, secuestros, tumultos generalizados, entre otras situaciones que exijan precisión, rapidez y eficacia (Berria et al., 2011). Dos Santos y Filho, (2005), también afirman que el Batallón de Operaciones Policiales Especiales de Rio de Janeiro, popularmente conocido por sus siglas BOPE, intercede en situaciones de alto riesgo que no pueden ser resueltas por los agentes de las demás unidades, por ejemplo, captura de delincuentes fuertemente armados y atrincherados, apoyo en operaciones militares en favelas, combate contra pandillas fuertemente armadas, ejecución de misiones antiterrorismo en zonas urbanas y rurales. Según Ginés y Jodar, (2017), las unidades tácticas especiales en Argentina desarrollan su función cuando los casos superan la capacidad de respuesta de los policías convencionales. Por otro lado Ginés y Jodar, (2017), también afirman que los procedimientos y equipamientos utilizados por estas unidades tácticas responden a estándares internacionales relativamente uniformes. Por ello, entendemos que las tareas realizadas por los oficiales tácticos son de vital importancia para garantizar la seguridad pública de todos los ciudadanos, requiriendo, para el éxito de las mismas, de una buena condición física y una mantención de está en el tiempo.

1.5.2. Capítulo II

1.5.2.1. La importancia del rendimiento físico en un policía que integra una unidad especial.

Desde la antigüedad, la práctica de actividad física se ha utilizado como un recurso para acondicionar a los soldados, mejorando su estado físico para la guerra y desarrollando sus habilidades naturales como correr, saltar, lanzar y combatir (Godinho et al., 2016). A pesar de la historia y trayectoria que poseen las unidades tácticas especiales, poco se sabe sobre su condición física óptima y su entrenamiento físico (Davis et al., 2016). El trabajo policial es una profesión físicamente exigente, en la cual actúan la mayoría de los sistemas fisiológicos (Post et al., 2019). A los oficiales encargados de hacer cumplir la ley, se les puede exigir acciones como: empujar, tirar, levantarse, cargar, arrastrar, saltar, gatear, correr, usar la fuerza o realizar persecuciones a individuos sospechosos durante su turno laboral (Dawes et al., 2016). Según Boldori y Silveira (como se citó en Berria et al., 2011), los policías se someten a elevadas demandas físicas y mentales para garantizar la eficiencia de su trabajo. Kayihan et al. (2013), aseguran que los oficiales que se ocupan de impartir la ley deben encontrarse psicológicamente sanos y con un buen nivel de condición física para realizar su trabajo de manera segura. De acuerdo con Silk et al. (2018), los oficiales que integran los grupos de operaciones tácticas deben mantenerse en una buena condición física, para poder enfrentarse a los diferentes tipos de desafíos físicos inherentes al trabajo policial.

Por otro lado, Charles (1982), también afirman que muchas de las acciones que realizan los oficiales tácticos en servicio, implican movimientos físicos específicos, como la lucha libre, intervención y contención de multitudes, resolución de disputas físicas y rescates a víctimas. Según Pryor et al. (2012), el elevado estrés físico y fisiológico al que se someten los oficiales SWAT, los obliga a mantener niveles elevados de condición física para realizar de forma correcta sus operaciones. Para Nasruddin et al. (2018) las ocupaciones policiales regularmente involucran episodios ocasionales e inesperados de alto esfuerzo físico, por tales razones, es necesario que los oficiales mantengan una óptima condición física para realizar de forma eficiente su labor. Pryor et al. (2012), también aseguran que los oficiales de equipos SWAT se desempeñan con cargas de trabajo más altas que las que se realizan en operaciones policiales de rutina. Adicionalmente estas unidades tácticas especiales, operan rutinariamente al más alto nivel, más allá de los civiles y el personal táctico regular (Ricciardi et al., 2007); siendo su entrenamiento, en muchos casos, igual de exigente que el de los atletas de elite (Aharony et al., 2008). Según Collingwood (como se citó en Orr et al., 2018), la labor de los oficiales tácticos especiales es físicamente exigente por naturaleza, ya que el personal que las integra, debe realizar tareas cambiantes en entornos impredecibles, que requieren un alto nivel de condición

física. Davis et al. (2016) afirman, que el entrenamiento físico prescrito de forma eficiente puede ayudar a los oficiales SWAT a realizar sus misiones de manera más efectiva. Para Godinho et al. (2016), alcanzar una buena forma física es esencial para un desempeño profesional satisfactorio, por lo tanto, se supone que los oficiales de unidades tácticas, físicamente bien entrenados, están en mejores condiciones para desarrollar un trabajo más eficiente.

Algunos autores aseguran que los agentes de policía tácticos suelen encontrarse sujetos a períodos de actividad sedentaria con períodos repentinos de alta intensidad, donde realizan tareas físicamente exigentes como correr, saltar, luchar, o perseguir a un sujeto en terrenos variables (Orr et al., 2017). La preparación física de los oficiales tácticos debe ser superior a la de los demás policías ya que su equipo pesa aproximadamente 40 kg (Keeler et al., 2019) y el de sus compañeros 10 kg, influyendo esto de forma negativa en su desempeño laboral y constituyendo un factor de riesgo de lesión (Robinson et al., 2018). El equipo adicional que utilizan los operadores tácticos especiales, reduce la eficiencia del trabajo, aumentando la tensión fisiológica, el esfuerzo percibido y aumentando el riesgo de lesiones, constituyendo esto un factor determinante para que los miembros de las unidades tácticas mantengan un nivel elevado de condición física para realizar tareas en situaciones extremas mientras cargan con su equipo (Thomas et al., 2018; Lewinski et al., 2015; Quesada et al., 2000; Tomes et al., 2017). De acuerdo a lo mencionado anteriormente, no sorprende que la tasa de lesiones de los oficiales especiales sea mayor que las de sus compañeros, ya que éstos poseen una mayor carga de entrenamiento físico y sus tareas laborales son más intensas y riesgosas (Orr et al., 2018; Knapik et al., 2006; Pope et al., 1999; Sherrard et al., 2004). Adicionalmente, diferentes estudios han demostrado que tener un mayor nivel de condición física, reduce en gran medida el riesgo de que estos oficiales sufran alguna lesión (Knapik et al., 1993; 2015; Rosendal et al., 2003).

Las acciones de los policías especiales son de baja intensidad, intercalados por períodos cortos de actividad de alta intensidad (Silk et al., 2018; Orr et al., 2017). En relación a esto, Pryor et al. (2012), afirman que la activación esporádica e inconsistente de los equipos SWAT, influye de forma negativa en el mantenimiento del rendimiento físico de los oficiales, afectando principalmente a las unidades tácticas de tiempo parcial que se encuentran en ciudades y jurisdicciones más pequeñas. Mijares et al. (2000), aseguran que las unidades tácticas de grandes departamentos policiales, donde se desarrollan a tiempo completo, destinan entre una y dos horas por día a la preparación física, siendo esto más complicado de realizar en departamentos de ciudades más pequeñas, donde los oficiales que integran la unidad cumplen

jornadas a tiempo parcial y en el tiempo restante, realizan tareas convencionales. Fischer et al. (2005), aseguran que buenas condiciones laborales y un estilo de vida saludable se asocian con el mantenimiento de una capacidad de trabajo adecuada, considerando la aptitud motora y la capacidad de trabajo como factores que influyen directamente en las actividades desarrolladas por los batallones de operaciones especiales y que la evaluación de estos factores puede contribuir al bienestar y a la eficiencia laboral de los policías (Berria et al., 2011). Un buen estado físico y una alimentación saludable tienen efectos positivos en el desempeño laboral y la salud general de los oficiales de policía (Nasruddin et al., 2018; Berria et al. 2011).

Un postulado importante del enfoque científico para los miembros de las poblaciones policiales, es que tanto las capacidades condicionales como las características morfológicas, deben medirse y mejorarse continuamente utilizando un programa de acondicionamiento físico apropiado y un diagnóstico científico de alta calidad (Jozi y Ze, 2017). Mijares et al. (2000), aseguran que los programas de entrenamiento para integrar las unidades tácticas suelen estar conformados por diferentes temas como, historia, equipamiento, operaciones básicas, operaciones que involucren francotiradores, entrenamiento físico (siendo estos programas de 640 horas de las cuales 142 horas son destinadas a la preparación física). Por otro lado, Mijares et al., (2000), también afirman que el entrenamiento de las distintas unidades tácticas es asignado según las necesidades de cada departamento policial, asegurando que el entrenamiento debe ser diseñado para que los oficiales adquieran las habilidades necesarias para accionar de forma correcta en las diferentes situaciones que intervienen, teniendo en cuenta aspectos como el clima o las distintas áreas donde trabajan, por ejemplo: edificios, casas residenciales, departamentos, colegios, colectivos, trenes o aviones. Otros autores como Maupin et al., (2018) y Macdonald et al. (2016), explican que las unidades tácticas australianas deben cumplir con el requisito de poseer un alto nivel de condición física, para realizar operaciones tácticas complejas en un espectro de entornos de campo que incluyen calor extremo, frío o altitud.

El Cooper Institute of Aerobic Fitness ha propuesto una batería de pruebas físicas de fuerza y Resistencia, que si bien no deben utilizarse como predictor de rendimiento, podrían tener su utilidad como predictor del desempeño laboral específico (Dawes et al., 2016; Institute, 2005). Según Mijares et al. (2000), es importante realizar evaluaciones constantes del rendimiento físico y las habilidades de los oficiales a fin de reportar a los respectivos directivos del departamento policial el estado general de todo el personal. Además Mijares et al. (2000) también afirman que los entrenadores de los equipos SWAT deben ejercer su labor de forma similar a los de un equipo deportivo profesional, siendo capaces de lograr resultados positivos

en el rendimiento de la fuerza y la resistencia.

Diferentes autores como Davis et al. (2016), Pryor et al. (2012) y Orr et al. (2018) coinciden afirmando que hay escasez de investigaciones realizadas sobre el rendimiento y condición física de los oficiales de unidades tácticas especiales. Estos autores (Davis et al., 2016; Pryor et al., 2012; Orr et al., 2018), resaltan la importancia de conocer más sobre estos aspectos, que influyen de forma directa sobre su labor cotidiano y sobre su salud, facilitando a su vez la labor de los entrenadores, permitiéndoles disponer de conocimiento científico para poder planificar con más criterio los programas de entrenamiento policial.

1.5.2.2. Importancia del entrenamiento de Fuerza en las fuerzas especiales

Según Maupin et al. (2018), los perfiles de estado físico son una colección de medidas fisiológicas empleadas para medir habilidades específicas de una tarea, los cuales se han utilizado para predecir el rendimiento en entornos deportivos. Las medidas fisiológicas que informan estos perfiles son útiles en el diseño de programas específicos de la condición física en relación con los requisitos de cada tarea, y pueden ser utilizados como criterios de selección en situaciones en las que se conocen actividades determinadas (Maupin et al., 2018). Continuando con la línea de Maupin et al (2018), en la actualidad, los perfiles de acondicionamiento físico se usan y aceptan dentro del deporte profesional y es probable que exista la posibilidad de extender su uso a las poblaciones de oficiales tácticos, con la finalidad de poner a disposición de los entrenadores, material científico, que proporcione herramientas determinantes a la hora de planificar y evaluar los programas de entrenamiento. Conocer los niveles de fuerza de los operadores tácticos, obtenidos mediante distintos ejercicios y mediciones, es fundamental para la prescripción y dosificación correcta de cargas en relación con las demandas específicas de la actividad (Maupin et al., 2018). Oyce et al. (2009) afirman que el rendimiento de la fuerza es un factor crítico en la salud y en el desempeño laboral de los policías, asegurando que un aumento de ésta, proporciona beneficios en la prevención de lesiones y enfermedades crónicas como, por ejemplo: afecciones cardíacas (Shephard, 1999), diabetes (Miller et al., 1984) u otros problemas metabólicos (Wijndaele et al., 2007). Por otro lado, Oyce et al. (2009) también afirman que la fuerza influye de forma directa en la capacidad laboral de un oficial a la hora de enfrentarse a situaciones críticas (Henderson et al., 2007; Sharkey y Davis, 2008) y cumplir con su obligación de brindar protección al público. Esta capacidad es de suma importancia, hasta en los aspectos más específicos de la labor diaria de los oficiales, según Copay y Charles (2001), la fuerza de los hombros y la fuerza prensil de las manos contribuyen a una mayor precisión a la hora de ejecutar un disparo. Esto se debe

principalmente a que la fuerza de agarre y la estabilidad que proporcionan los deltoides ayuda a mantener una posición estable de la pistola mientras se presiona el gatillo, además de amortiguar y absorber el impacto generado por el disparo (Copay y Charles, 2001). Muchas de las demás tareas realizadas por los oficiales son también físicamente exigentes, y requieren altos niveles de fuerza, potencia muscular, potencia anaeróbica y resistencia (Pryor et al., 2012). Según Dawes et al. (2019), un oficial debe poseer niveles de fuerza y potencia necesarios en miembros inferiores (MMII) para realizar tareas críticas de manera segura y eficiente. Por otro lado, Dawes et al. (2019) también afirman que la fuerza y potencia de los MMII se evalúan con frecuencia dentro de las poblaciones policiales, y para ello el método más comúnmente utilizado es el de medir la altura del salto vertical, en sus diferentes variantes.

Un estudio retrospectivo sobre los perfiles físicos de los oficiales de distintas unidades tácticas de departamentos policiales de todo el mundo, realizado por Maupin et al. (2018), reveló que los operadores tácticos poseen mayores niveles de fuerza muscular que la población general, pero similares a los policías convencionales y militares. De acuerdo con Pryor et al. (2012) la media obtenida por los operadores tácticos en el test de 1 repetición máxima (1RM) en Press de Banca (PB) fue de $105,6 \pm 16,2$ kg, y en empuje de piernas en Prensa (EPP) de $243,4 \pm 32,7$ kg. Por otro lado, Spitler et al. (1987) evaluaron la potencia de los MMII, en policías estadounidenses, utilizando el CMJ y reportaron los siguientes valores: $42,4 \pm 9,7$ (cm). Adicionalmente Solberg et al. (2015), en su trabajo con operadores tácticos noruegos, evaluaron la potencia de los miembros superiores (MMSS) utilizando una prueba de lanzamiento de pelota medicinal de 9 kg (desde una posición de rodillas), para la cual reportaron valores de $3,9 \pm 0,4$ (m). Thomas et al. (2004), utilizaron una prueba de mayor cantidad de repeticiones de abdominales y flexo-extensiones de brazos en dos minutos, para evaluar la resistencia a la pérdida de fuerza en cadetes policiales, los resultados reportados fueron los siguientes: $70,5 \pm 12,8$ (reps) y $60,2 \pm 13,2$ (reps) respectivamente.

Berria et al. (2011) también han utilizado el CMJ, además del salto horizontal, para evaluar la potencia de los MMII en oficiales tácticos de Brasil; los resultados obtenidos por estos fueron de $45,11 \pm 5,71$ (cm) en el CMJ y de $1,94 \pm 0,22$ (m) en el salto horizontal. En el trabajo realizado por Fischetti y Greco, (2017) con oficiales de la policía de Italia, se reportaron los siguientes valores: CMJ $30,1 \pm 3,5$ cm y SJ $28,9 \pm 6,3$ cm. Otros autores que también acudieron a los saltos para evaluar la potencia de los oficiales fueron Dawes et al., (2016), quienes utilizaron el salto abalakov con impulsos de brazos, y reportaron valores de $61,26 \pm 7,96$ (cm). Dawes et al., (2016) también utilizaron la prueba de resistencia a la pérdida de

fuerza, de mayor cantidad de repeticiones de abdominales y de flexo-extensiones de brazos en un minuto, reportando los siguientes resultados: $41,05 \pm 6,96$ y $55,58 \pm 17,35$ respectivamente.

Según Pryor et al. (2012), cuando se realizan entradas tácticas a edificios o cualquier otro sitio cerrado, los operadores SWAT se mueven a través de pasillos en formación, con un escudo en un brazo y un arma en el brazo opuesto, realizando maniobras que requieren movimientos giratorios del tronco, precedidas de períodos sin movimientos, seguidas de un movimiento explosivo. De esta manera, se constituyen acciones que demandan, en gran medida, un desarrollo óptimo de la potencia y de la fuerza de las extremidades inferiores y superiores de los oficiales (Pryor et al., 2012). Otra acción comúnmente realizada por el personal táctico es el rescate de víctimas o la recuperación de un operador caído, en este caso el oficial coloca un cabestrillo sobre las rodillas y los hombros de la víctima, para luego poder arrastrarla mientras recibe protección de los escudos de sus compañeros más cercanos (Pryor et al., 2012). Esta acción principalmente exige altos niveles de resistencia a la pérdida de fuerza en las extremidades de los oficiales tácticos (Pryor et al., 2012). Por otro lado, Pryor et al. (2012), también han utilizado en su estudio, algunas las evaluaciones mencionadas anteriormente, encontrando valores promedios en la altura del CMJ de $41,8 \pm 5,3$ cm, y en empuje de hombros de $68,2 \pm 11,6$ kg, lo cual estaría indicando que los resultados de este grupo revelaron que todos los oficiales poseen altos niveles de fuerza muscular.

De acuerdo con Dawes et al. (2019), es evidente la necesidad de fuerza y potencia en MMII en Grupos de operaciones tácticos, asegurando que estas capacidades son esenciales para el desempeño ocupacional y para mantener la seguridad de los oficiales. Del mismo modo, Dawes et al., (2019) también sugieren que la fuerza relativa puede ser de mayor importancia que la fuerza absoluta para optimizar la altura del CMJ en los oficiales, dado que las evaluaciones del salto vertical son comunes entre los departamentos policiales ya que se ha demostrado que están relacionadas con el riesgo de lesiones, enfermedades y graduación en la academia de cadetes.

Según Kraemer et al. (2004), la fuerza en MMSS mejora el mantenimiento de la postura, aumenta la eficiencia energética y, por lo tanto, ayuda a mejorar el rendimiento de la tarea de transporte de carga por parte de los oficiales tácticos especiales. Por otra parte, Robinson et al. (2018) recientemente evaluaron el rendimiento de 42 operadores tácticos australianos, a través de la ejecución de distintos ejercicios, con el fin de determinar la relación entre las medidas de fuerza y el rendimiento en el transporte de carga. Robinson et al. (2018), reportaron los siguientes valores: 1RM PB $109,67 \pm 19,80$ kg, 1RM Sentadilla $125,79 \pm 24,53$ kg, 1RM

Despegue $151,64 \pm 26,31$ kg, CMJ $50,21 \pm 5,88$ cm. En relación al transporte de cargas por parte de los operadores tácticos, Turner (2016) sugiere que debe entrenarse la fuerza en todo el espectro de la curva fuerza-velocidad, ya que comúnmente las cargas a las que deben enfrentarse los oficiales son impredecibles. Adicionalmente, Turner (2016), también asegura que estos aspectos del rendimiento van en línea con las nuevas demandas de la guerra moderna. Según Solberg et al. (2015) y Turner (2016) el entrenamiento de los soldados se basaba principalmente en el desarrollo de la capacidad de resistencia aeróbica, pero que en la actualidad se reconoció la importancia y la necesidad de poseer altos niveles de fuerza. Otro estudio relacionado con el arrastre o transporte de peso adicional por parte de los oficiales, realizado por Lockie et al. (2019), reportaron relaciones entre las medidas de fuerza obtenidas de 1RM de peso muerto con barra hexagonal (PM) y el arrastre de un maniquí de 74,84 kg de masa, en una distancia de 9,75-m, ya que esta es una prueba normalmente utilizada en la academia del departamento policial de Los Ángeles. Adicionalmente, Lockie et al. (2019) proponen utilizar la 1RM en PM como una de las medidas de fuerza para esta población, reconociendo la importancia de la fuerza en MMII para las tareas de transporte de carga.

Según Rhea (2015), se identifica como una problemática a la necesidad de desarrollar múltiples componentes de la aptitud física, debido a la incompatibilidad de lograr adaptaciones en las tres capacidades (fuerza, potencia y resistencia) simultáneamente. Rhea (2015) propone como una posible solución, un programa diario de entrenamiento con una periodización ondulada a fin de desarrollar los aspectos mencionados anteriormente de manera concurrente. Otro aspecto importante abordado por Rhea (2015), fue la selección de los ejercicios para los programas de entrenamiento de los oficiales, asegurando que los patrones de movimiento que se enfrentan durante las tareas de aplicación de la ley deberían impulsar la selección de ejercicios específicos para cada entrenamiento, a fin de mejorar la transferencia de condición física lograda durante el acondicionamiento a las tareas realizadas en el campo. De acuerdo con Rhea (2015), los ejercicios deben coincidir lo más posible con las demandas laborales de los operadores y en general estas tareas son actividades dinámicas que requieren que los oficiales ejerzan fuerza mientras se estabilizan. Por otro lado, la carga de entrenamiento adecuada según menciona Rhea (2015), está relacionada con una frecuencia de 2-3 veces por semana y un volumen de 1-6 repeticiones para el desarrollo de la fuerza o de 10-15 repeticiones para trabajar la resistencia a la pérdida de fuerza. En cuanto al porcentaje de la RM, Rhea (2015) sugiere en función a lo establecido por Baechle y Earle (2009), valores de 80% a 100% para el desarrollo de la fuerza y la potencia, y de 75% para desarrollar la resistencia a la pérdida de fuerza. En ese sentido, todos los autores anteriormente mencionados, coinciden y resaltan

la importancia del entrenamiento de la capacidad de fuerza para lograr una mayor eficiencia, salud y seguridad en la labor de los oficiales especiales tácticos.

1.5.2.3. Importancia del entrenamiento de Velocidad en las fuerzas especiales

La velocidad es un factor clave a la hora de finalizar exitosamente tareas específicas de combate, siendo además, los sprints fundamentales para llegar rápidamente desde el área de cobertura hasta el área cubierta para asistir rápidamente a una víctima o compañero (Mattan et al., 2016; Blount et al., 2013). Por otra parte, Mattan et al. (2016) y Cuddy et al. (2011) aseguran que las pruebas de velocidad son unos de los aspectos a evaluar de la condición física, en la mayoría de los ejércitos y fuerzas tácticas especiales. Las tareas requeridas por los oficiales a cargo de hacer cumplir la ley, pueden variar desde funciones relativamente sedentarias, como la observación pasiva y la conducción de un vehículo, hasta tareas que requieran un esfuerzo extremo, como correr a máxima velocidad mientras se persigue a un sospechoso y forcejear o combatir con él, siendo muchas veces, estos incidentes de breves períodos de tiempo, pero de muy alta intensidad y con una exigencia física elevada (Moreno et al., 2018; Jamnik et al., 2010; Anderson et al., 2001). Adicionalmente Moreno et al. (2018) sugiere incluir una carrera de 300 metros dentro de las pruebas de rendimiento físico que realizan los oficiales.

Sporis et al. (2013) en su estudio reportó valores promedio de $3,83 \pm 0,24$ segundos (s) en una prueba de máxima velocidad en 20-m, realizada con operadores tácticos de las fuerzas especiales de Croacia. Otro trabajo que incluyó dentro de sus baterías de pruebas la medición de la velocidad, fue el realizado por Nasruddin et al. (2018), con 263 oficiales masculinos del departamento policial de Selangor en Malasia, donde se reportaron valores promedio de $14,4 \pm 1,5$ s en un test 4 x 10-m de ir y volver. Özkan et al. (2012) reportaron valores de $4.35 \pm 0,18$ en un sprint de 30-m, obtenidos en una prueba realizada con oficiales de la policía nacional de Turquía.

Una de las tareas laborales que más pueden asociarse al rendimiento sprint, es la persecución, la cual presenta algunas características que son particulares. Una investigación realizada por Orr et al. (2019), demostró como la carga adicional del equipo que utilizan los oficiales, afecta principalmente al personal femenino de la policía de Abu Dhabi en tareas específicas de carrera con cambio de dirección. Orr et al. (2019) aseguran que las oficiales de policía femeninos realizan las tareas de persecución mientras usan su vestimenta y equipo policial, que tiene un peso relativo mayor al que utilizan y transportan los policías masculinos (Baran et al., 2018). Se realizó la prueba de agilidad de Illinois, en donde 27 oficiales femeninos fueron evaluados primero sin carga adicional (dando como resultado $23,17 \pm 2,75$

s) y luego con el equipo laboral de 10 kg ($24,14 \pm 2,78$ s), donde quedó evidenciado que la carga afecta notablemente el rendimiento del personal femenino, quienes incluso, en general, poseen una media de MC menor al personal masculino (Orr et al., 2019). En esa línea, Lewinski et al. (2015) intentaron demostrar cómo el equipo y protección que utilizan los operadores impactan de forma negativa en los desplazamientos cortos a máxima velocidad sobre la frecuencia y longitud de zancada. Para ello, Lewinski et al. (2015), investigaron en 23 oficiales estudiantes voluntarios, en perfecta condición física, los efectos de la carga sobre el rendimiento en los primeros 6 pasos y en la capacidad de cambio de dirección (COD), mientras utilizaban su cinturón con armamento y el equipo protector, que equivalen aproximadamente a 10 kg extras a la MC, y se demostró que esta carga afecta de forma negativa a la frecuencia de zancada, reduciéndola un 5%. Asimismo, Lewinski et al. (2015) aseguran, que es debido a la sobrecarga vertical, que los oficiales necesitan una mayor cantidad de tiempo para revertir el movimiento hacia abajo, e impulsar el cuerpo hacia adelante, empujando contra el suelo, siendo estas las causas probables de la disminución de la velocidad y la aceleración (Cronin y Hansen, 2006; Lockie et al., 2003; Young et al., 2001). Por otro lado, Lewinski et al. (2015), sugieren que los oficiales se beneficiarían enormemente del entrenamiento de la fuerza y velocidad para mejorar su rendimiento en la aceleración que tiene una correlación directa con muchas de sus tareas. Por último, Lewinski et al. (2015) destacaron la importancia de desarrollar más investigaciones sobre el rendimiento de las capacidades relacionadas a la velocidad en esta población, a fin de aportar evidencia empírica que pueda ser utilizada por los profesionales a cargo de prescribir el entrenamiento de los oficiales, logrando así un desarrollo óptimo en la condición física de éstos.

Una de las pruebas diseñadas para simular la tarea de persecución de un oficial policial, es la carrera de 75 yardas, esta evaluación es en esencia una prueba de velocidad con cambio de dirección que incorpora también un sprint lineal y se implementa para preseleccionar candidatos aspirantes a la carrera policial, en los departamentos del Estado de California (Post et al., 2019). Post et al. (2019), buscaron relacionar esta prueba con otras pruebas de velocidad, como tiempos de sprint en 5 y 20-m, la prueba de agilidad de Illinois y el test de COD denominado 505. El análisis posterior de los resultados, indicó que los mejores resultados obtenidos en las demás pruebas se correlacionaron de forma positiva con el rendimiento en la prueba de 75 yardas (Post et al., 2019). Por otra parte, Post et al. (2019) también destaca la importancia de incluir las capacidades de velocidad, aceleración y agilidad en los entrenamientos de los operadores tácticos, ya que las mismas se relacionan de forma positiva con el rendimiento en tareas de persecución, y otras tareas que demandan desplazamientos a

máxima velocidad con cambios de dirección. Post et al. (2019) también manifiestan la importancia de continuar investigando sobre las capacidades anteriormente mencionadas dentro de esta población, debido a la escasez de investigaciones sobre estos aspectos.

Tabla 1. Comparación de los resultados en diferentes pruebas de velocidad.

Pruebas físicas	Oficiales masculinos <i>n</i> = 21	Oficiales Femeninos <i>n</i> = 22
Prueba de 75 yardas (s)	15,50 ± 1,09	18,21 ± 1,38
Sprint lineal de 5-m (s)	1,10 ± 0,07	1,26 ± 0,12
Sprint lineal de 20-m (s)	3,26 ± 0,21	3,80 ± 0,36
Prueba de agilidad de Illinois (s)	16,68 ± 0,90	19,0 ± 1,45
Test 505 (s)	2,47 ± 0,14	2,87 ± 0,24

Los datos son presentados como media ± DE. Comparación de los resultados obtenidos de diferentes pruebas de velocidad realizadas con oficiales masculinos y femeninos (Post et al., 2019).

Según Davis et al. (2016), en los trabajos de quienes incluyeron la carrera de velocidad de 300-m, los oficiales SWAT a tiempo completo, obtuvieron un mejor resultado en esta prueba que los oficiales a tiempo parcial (pudiendo ser una de las posibles causas, la inactividad laboral de las unidades tácticas más pequeñas). Otro estudio que buscó medir la condición física y la capacidad de trabajo de los oficiales especiales tácticos del BOE de Brasil, fue el desarrollado por Berria et al. (2011), quienes para medir la velocidad utilizaron un sprint de 50-m, en el cual el valor medio fue de $8,07 \pm 0,60$ s, asegurando que este rendimiento es clasificado como débil, debido a la importancia de esta capacidad dentro de los operadores. En las fuerzas especiales alemanas también se evalúa la velocidad anualmente a todos sus oficiales, utilizando una prueba de carrera lanzada de 11 x 10-m (Sammito et al., 2016). De acuerdo con Maupin et al. (2018), el resultado obtenido, a partir de distintas investigaciones que evaluaron la condición física de los operadores tácticos, en el tiempo de una prueba de sprint de 20-m fue de $3,50 \pm 0,353$ s.

Como se ha mencionado anteriormente, la profesión de los oficiales tácticos requiere de habilidades físicas específicas, entre las que se destaca: el tiempo de reacción (TR), definido como, una medida del tiempo transcurrido en milisegundos, entre la recepción de un estímulo y el inicio de una respuesta motora al mismo (Dominski et al., 2015; Erickson et al., 2011). Es de suponer, que los oficiales se someten continuamente a tomas inmediatas de decisiones, en las cuales asume absoluta relevancia el TR, el cual fue medido por Dominski et al. (2015) en su trabajo a través de la prueba de Viena, la cual arrojó un valor promedio de 229,24 milisegundos (ms). Por otro lado, Dominski et al. (2015) también afirman, que la práctica de

actividad física se relaciona de forma directa con el TR, asegurando que los oficiales que reportaron poca práctica de actividad física, obtuvieron resultados más lentos en la prueba de Viena, que los oficiales que realizan actividad física de forma regular.

1.5.2.4. Importancia del entrenamiento de Resistencia aeróbica en las fuerzas especiales

El desarrollo de la capacidad de resistencia cardiovascular es sumamente importante para los oficiales de las fuerzas policiales, debido a los grandes beneficios que esta provee, como mejoras en el rendimiento físico y prevención de lesiones (Maupin et al., 2018). Adicionalmente, niveles altos de capacidad aeróbica se asocian con menores riesgos de lesiones en los cadetes de fuerzas especiales, y enfermedad cardiovascular en la población general, siendo esto de suma importancia para los oficiales, ya que las enfermedades cardiovasculares son una causa reconocida de mortalidad en esta población (Jones et al., 1993; Knapik et al., 2001; Jackson et al., 2009; Ramey et al., 2008). Por otro lado, Lockie et al. (2019), aseguran que en cualquier momento durante un turno, un oficial puede ser requerido para jalar, levantar, transportar, arrastrar, saltar y mantener la búsqueda de un sospechoso (Dawes et al., 2016; Violanti et al., 2017), y que en el caso de que estas tareas requieran mantenerse durante un período prolongado de tiempo, los operadores necesitarán de una resistencia cardiovascular óptima para completarlas con éxito (Brewer et al., 2013). Según Sperlich et al. (2011), la importancia de la capacidad de resistencia aeróbica del personal militar y policial, radica principalmente en que, se la considera primordial para completar con éxito las operaciones militares y policiales críticas, en las cuales se imponen altas exigencias físicas regulares a los soldados y miembros de las fuerzas especiales para completar una cierta distancia o tarea lo más rápido posible, pero también con signos mínimos de fatiga. Por otra parte, Sperlich et al. (2011), en su estudio donde analizaron el $VO_{2\text{máx}}$ en 120 miembros del escuadrón masculino de una unidad táctica especial, reportó resultados promedio de $57,4 \pm 4,3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Adicionalmente, Sperlich et al. (2011; 2009) sugieren valores aproximados de $VO_{2\text{máx}}$, de $60 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ o superior, para esta población.

Pryor et al. (2012), aseguran que se ha identificado, que un alto nivel de resistencia aeróbica es de suma importancia para soportar y realizar con éxito muchas de las tareas laborales que realizan los oficiales miembros SWAT. Silk et al. (2018), afirman que los oficiales tácticos que corren largas distancias con el uniforme y equipamiento de fuerzas especiales, requieren de altos niveles de capacidad aeróbica. Según Robinson et al. (2018), se ha demostrado que tanto la fuerza como la resistencia cardiovascular, están correlacionadas con el rendimiento de la tarea de transporte de carga, considerándose la aptitud aeróbica como

primordial para el cumplimiento de esta actividad en oficiales tácticos especiales. Por otro lado, Maupin et al. (2018), aseguran que un buen desarrollo de la capacidad aeróbica es vital para completar las misiones de la aplicación de la ley, reduciendo también el riesgo de sufrir lesiones, un ejemplo de esto es el descubrimiento de que tiempos de carrera más lentos en la distancia de tres millas, se asociaron con mayores tasas de lesiones en el ejército (Lisman et al., 2013) como, del mismo modo, el bajo rendimiento en el recorrido progresivo de 20-m también ha sido vinculado a un mayor riesgo de lesiones en las poblaciones militares y policiales (Pope et al., 2000; Meigh et al., 2012).

Un estudio realizado con los operadores tácticos del departamento policial de Pittsburgh (Pensilvania, Estados Unidos), arrojó resultados medios de $VO_2\text{máx}$ de $45,3 \pm 6,1 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ medidos mediante espirometría en campo abierto (Pryor et al., 2012). Aunque los operadores SWAT (del estudio mencionado en el párrafo anterior) debían completar una carrera de 2,4 km en menos de 12 minutos cada 6 meses, para mantenerse activos, la capacidad de resistencia cardiovascular, en muchos de los oficiales era baja, y pocos informaron la realización de entrenamiento aeróbico de manera regular (Pryor et al., 2012). Por un lado, Pryor et al. (2012), afirman que, aunque no se ha determinado la capacidad aeróbica ideal para los operadores SWAT, se recomienda en base a los datos otorgados por un estudio previo realizado con bomberos (Gledhill y Jamnik, 1992), un $VO_2\text{máx}$ de $45 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Por otro lado, Pryor et al. (2012) también aseguran que es necesario un análisis adicional para recomendar un mínimo de $VO_2\text{máx}$ en esta población. Según Wittink et al. (2015), a menudo se coloca a un oficial de policía en situaciones que requieren grandes exigencias de su capacidad física, siendo en estos casos, la condición física, el factor que explica la diferencia entre el éxito y el fracaso, incluso la vida o la muerte. Además, Wittin et al. (2015) sostienen que los agentes de la ley que se mantienen en buena forma física demuestran una mayor capacidad para afrontar el estrés cotidiano del trabajo y se encuentran mejores preparados para manejar incidentes críticos, asegurando que, si la demanda de trabajo excede la capacidad física del operador, en una tarea que requiera un esfuerzo sostenido, entonces el desarrollo de la fatiga es inevitable. Por lo tanto, los oficiales que posean niveles más altos de $VO_2\text{máx}$, tendrán mayor capacidad de trabajo sostenido, o experimentarán su carga de trabajo con menos fatiga que los oficiales que tienen menor $VO_2\text{máx}$ y que hacen la misma tarea (Wittink et al., 2015). Por ejemplo, se demostró que la carga de trabajo en una tarea de agentes de ley durante una patrulla en bicicleta de montaña, superaba el umbral para las demandas de estrés fisiológico de ciclistas profesionales masculinos, aunque los oficiales poseían valores de $VO_2\text{máx}$ mucho más bajos y

aunque no se pudo investigar una asociación, hubo un alto nivel de bajas por enfermedad y varios oficiales que renunciaron al equipo (Takken et al., 2009).

De acuerdo con Aandstad y Hageberg, (2019), la resistencia cardiovascular es una parte importante de la condición física de los soldados de fuerzas especiales (Nindl et al., 2015; Joseph et al., 2006), siendo el valor de VO_2 máx un componente fundamental de esta (Bassett y Howley, 2000). Aunque se considere a la medición directa como criterio principal de la capacidad de resistencia (Poole y Jones, 2017), este tipo de mediciones no es factible en grupos numerosos, como los cuerpos de oficiales, siendo las pruebas indirectas (por ej. carrera de 2 millas, prueba de 12 minutos, o la carrera de 3000-m) más eficientes en términos de tiempo, y más económicas y fáciles de administrar en estas poblaciones (Aandstad y Hageberg, 2019). Wittink et al. (2015) también aseguran que las pruebas directas de medición del VO_2 máx se reservan para el campo de la investigación o entornos clínicos especializados, debido a los costos asociados con el equipo, el espacio y el personal necesario para llevarlas a cabo, constituyendo la opción más viable las pruebas indirectas realizadas en el campo. Según Kayihan et al. (2014), es necesario evaluar y entrenar la capacidad de resistencia cardiovascular, ya que la misma es importante para que los oficiales policiales puedan realizar sus tareas laborales de una forma más segura.

La sobrecarga que utilizan los policías mientras realizan sus distintas tareas, causada principalmente por diferentes armas, chalecos balísticos y dispositivos de comunicación, aumenta el VO_2 máx, acelera el ritmo cardíaco y la calificación del esfuerzo percibido (Dempsey et al., 2013; Lewinski et al., 2015). En el trabajo realizado por Frio Marins et al. (2019), en el cual estimaron el VO_2 máx en 13 oficiales masculinos de Rio Grande do Sul (Brasil), a través de una prueba máxima al agotamiento en cinta de correr con una pendiente de 1%, arrojó que el VO_2 máx fue de $46,2 \pm 6,6 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ sin utilizar el equipamiento policial y de $45,9 \pm 7,5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ utilizando equipamiento. En esa misma línea, Berria et al. (2011), reportó resultados medios en la prueba de Cooper de $2298,50 \pm 352,23$ -m de distancia recorrida en policías de BOE de Brasil. El estudio retrospectivo realizado por Maupin et al. (2018), en el cual recolectaron datos de diferentes investigaciones sobre perfiles físicos de unidades tácticas especiales, encontró resultados de VO_2 máx superiores a los de las unidades policiales convencionales. Por otro lado, Maupin et al. (2018) reportaron los resultados de distintas pruebas de medición de la capacidad de resistencia cardiorrespiratoria como, por ejemplo, el valor medio de VO_2 máx obtenido de una prueba en cinta fue de $52,8 \pm 9,4 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (Ricciardi et al., 2007), y el tiempo obtenido en una carrera de 2 millas, fue de $13,97 \pm 1,4$ minutos (Thomas et al., 2004). Según lo expuesto por Hunt et al. (2013) y Carlson y Jaenen

(2012), este tipo de medidas de aptitud aeróbica se han utilizado como criterio de preselección en varias unidades tácticas especializadas, con el intento de reducir el riesgo de lesiones y promover resultados exitosos por parte de los aspirantes. Adicionalmente, Solberg et al. (2015), reportaron valores de VO_2 máx de operadores tácticos noruegos de $60,0 \pm 4,2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, en comparación con los valores obtenidos por jugadores profesionales de rugby que oscilan entre $41,2$ y $48,3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (Scott et al., 2003), y por jugadores de fútbol entre 55 y $68 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (Hoff, 2005).

La mayoría de los departamentos policiales, tienen alguna forma de evaluar la aptitud aeróbica como parte del proceso de contratación de oficiales Lockie et al. (2019). Los reclutas que poseen una mejor condición aeróbica tienen más posibilidades de graduarse exitosamente de la formación académica policial (Shusko et al., 2017). Lockie et al. (2019), sugieren la implementación de la prueba course navette de 20-m con cambios de dirección, para evaluar la capacidad de resistencia cardiovascular en reclutas policiales.

En base a lo desarrollado, entendemos la importancia que adquiere conocer, medir y entrenar la resistencia cardiovascular es de vital importancia para la población de oficiales tácticos, ya que esta característica no sólo se asocia con mejoras en su rendimiento laboral, y con el cumplimiento exitoso de las diferentes misiones a las que se enfrentan cotidianamente, sino también con la prevención de lesiones o enfermedades cardiovasculares, siendo esta última, una causa común dentro de estos oficiales.

1.5.2.5. La importancia de la composición corporal en el rendimiento de un policía de grupo táctico

Un postulado importante del enfoque científico para los miembros de las poblaciones policiales es que tanto las capacidades condicionales, como las características morfológicas deben medirse y mejorarse continuamente utilizando un programa de acondicionamiento físico apropiado y un diagnóstico científico de alta calidad (Jozi & Ze, 2017). Los agentes de policía que están físicamente bien preparados y tienen una composición corporal adecuada son menos propensos a contraer enfermedades, son más productivos y toleran mejor el estrés laboral, y por lo tanto, los requisitos morfológicos para las unidades tácticas especiales deberían ser incluso mayor que en los oficiales de policía regulares (Simenko, 2018; Yao et al., 2016). Los componentes de condición física y composición corporal, han sido de vital importancia para que los agentes de policía puedan realizar sus tareas de forma efectiva y con un riesgo reducido de lesionarse (Guffey et al., 2015). Por el contrario, el trabajo sedentario a largo plazo podría

conducir a un aumento del tejido adiposo corporal, debido a la falta de actividad física y ejercicio (Lagestad y van den Tillaar, 2014; Sørensen et al., 2000; Vuković et al., 2019).

La obesidad es una enfermedad cada vez más frecuente en todo el mundo y puede considerarse como un problema de salud entre individuos de diferentes ocupaciones, incluidos los oficiales policiales, que son responsables de la seguridad pública (Sørensen et al., 2000; Alasagheirin et al., 2011). Además, el exceso de adiposidad corporal se considera un factor de riesgo cardiovascular, de enfermedades metabólicas y psicológicas, e incluso afecta el desempeño ocupacional, por ende, los trabajadores obesos son más propensos a enfermedades, ausentismo y jubilación anticipada en comparación con los trabajadores no obesos (Da Silva et al. 2014; Harvey et al., 2010). Adicionalmente, el aumento de los niveles de adiposidad corporal puede crear una mayor carga fisiológica, en los oficiales, mientras realizan sus tareas ocupacionales, afectando negativamente la resistencia y reduciendo el rendimiento aeróbico (Dawes et al., 2014, 2016; Garbarino y Magnavita, 2015). Krishna et al. (2016), afirman que es importante evaluar la composición corporal en población de policías tácticos, ya que a través de los datos obtenidos, se puede ser más criterioso a la hora de planificar los entrenamientos. Por otro lado, la composición corporal se considera determinante para que los oficiales puedan realizar con éxito sus funciones laborales, y a su vez reducir el riesgo de adquirir enfermedades metabólicas o cardiovasculares, que se relacionan con elevados niveles de adiposidad corporal y son comunes en esta población (Krishna et al., 2016). Da Silva et al. (2014), aseguran que el aumento de la MC causado por la obesidad, puede comprometer drásticamente el rendimiento físico de los oficiales, el cual es determinante para la mayoría de sus tareas ocupacionales. Según Zorec (como se citó en Kretzer da Luz et al., 2011), la eficiencia del trabajo policial está fuertemente determinada por las características morfológicas de los cuerpos de los oficiales, ya que un perfil morfológico adecuado se ha asociado con un buenos niveles de condición física, una reducción de las probabilidades de contraer ciertas patologías, la mejora las relaciones con otros colegas y la imagen de la policía en ojos de la población. Por otro lado, Kretzer da Luz et al. (2011), afirman que la antropometría constituye una buena herramienta para evaluar la composición y la morfología corporal de los oficiales de unidades tácticas especiales. Adicionalmente, Dos Santos y Filho (2005) también destacan la importancia de evaluar y conocer las características morfológicas de los operadores tácticos especiales, sugiriendo una mayor prevalencia del perfil mesomorfo para esta población.

Según Loose-rojo (2019), las fuerzas armadas deberían implementar otras estrategias para evaluar el estado de salud de los oficiales además del índice de masa corporal (IMC), ya que este último, no discrimina los diferentes tipos de tejidos (muscular, óseo, adiposo) y suele

penalizar a los jóvenes con un mayor desarrollo muscular. Según Mišigoj-Duraković (como se citó en Jozi y Ze, 2017), el IMC (peso corporal/altura corporal²) se utiliza para la evaluación rápida pero aproximada del estado nutricional de los oficiales. Da Silva et al. (2014), afirman que el IMC y el %AC fueron las medidas antropométricas más utilizadas en la mayoría de los trabajos, asegurando que el IMC no puede considerarse como un método preciso para la detección de la obesidad en agentes de policía en comparación con la medición del %AC, recomendando además de este índice, realizar otras medidas antropométricas a fin de enriquecer el perfil antropométrico. Simenko, (2018) destaca la importancia de evaluar las características antropométricas y el somatotipo de los operadores tácticos especiales, siendo este último, una cuantificación de tres componentes: i) endomorfia, que expresa el contenido de adiposidad corporal, ii) mesomorfia, que expresa el desarrollo de la masa muscular y iii) ectomorfia, que expresa la delgadez del cuerpo (Carter y Heath, 1990). Adicionalmente, Simenko (2018) también reportó los siguientes valores antropométricos, obtenidos de oficiales de una unidad táctica especial:

Tabla 2. Valores antropométricos de oficiales tácticos eslovenos

Medidas antropométricas	Oficiales tácticos (n = 17)
<i>Circunferencias</i>	
Brazo relajado (cm)	32,88 ± 3,25
Brazo flexionado (cm)	38,31 ± 5,37
Antebrazo (cm)	29,35 ± 1,13
Muslo medio (cm)	57,54 ± 2,13
Pantorrilla media (cm)	40,18 ± 1,80
<i>Diámetros</i>	
Codo (cm)	7,33 ± 0,39
Muñeca (cm)	5,89 ± 0,28
Femoral (cm)	9,94 ± 0,41
Tobillo (cm)	7,34 ± 0,46
<i>Pliegues</i>	
Subescapular (mm)	11,52 ± 2,71
Tríceps (mm)	5,62 ± 1,62
Bíceps (mm)	3,64 ± 0,96
Antebrazo (mm)	4,49 ± 0,77
Abdominal (mm)	13,67 ± 4,89
Pectoral (mm)	8,55 ± 3,50
Supraespinal (mm)	10,01 ± 2,72
Muslo (mm)	11,25 ± 3,29
Pantorrilla (mm)	6,27 ± 1,82

Los datos se presentan como media ± DE. Valores medios de las características antropométricas de los oficiales tácticos eslovenos (Simenko, 2018).

Por otra parte, Simenko (2018), analizó las características antropométricas de 17 miembros de una unidad táctica especial de Eslovenia, y se reportaron los siguientes resultados en relación con el somatotipo: el 53% de los oficiales se clasificaron como mesomorfos endomórficos, el 29% como mesomorfos equilibrados, y el 18% fueron clasificados como ectomesomórficos. Estas características son similares a la de los luchadores de jiu-jitsu brasileños (Báez et al., 2014), y esto demuestra que las unidades policiales especiales deben presentar preferentemente, las características del mesomorfo equilibrado con énfasis en el componente mesomórfico, no debiendo ser muy predominante el componente ectomórfico, ya que los policías deben tener un buen desarrollo muscular para poder producir fuerza, potencia y velocidad en condiciones de trabajo peligrosas (Simenko, 2018).

Según Jozi y Ze (2017), es importante evaluar continuamente las características antropométricas y la condición física de los operadores tácticos especiales, para que a partir de los datos obtenidos, se puedan realizar planificaciones de entrenamiento más precisas y específicas. Por otra parte, Jozi y Ze (2017) aseguran que la medición del tejido adiposo subcutáneo tiene beneficios marcadamente significativos en comparación con la medición de la altura y el peso corporal de los oficiales, afirmando también que los oficiales que realizan actividad física con más frecuencia, generalmente de forma diaria y semanal, pierden adiposidad subcutánea con mayor intensidad y aumentan la masa muscular magra junto con muchos otros beneficios.

En una revisión reciente (Maupin et al., 2018), en el cual se analizaron diferentes estudios sobre la composición corporal de los oficiales de unidades tácticas, se demostró que los operadores tácticos de elite generalmente poseen un %AC más bajo: $15,08 \pm 2,65$ % en comparación con la población general: $20,1 \pm 7,6$ % (Deurenberg et al., 2001); los oficiales convencionales: $18,5 \pm 6,2$ % (Boyce et al., 2008); y militares en general: $9,08 \pm 2,31$ % (Sporis et al., 2013). Maldonado Vaca y Calero Morales (2017), afirman que los programas de entrenamiento deben estar orientados a mejorar la composición corporal de los oficiales, a fin de potenciar su rendimiento laboral y tener éxito en los distintos desafíos diarios. Maldonado Vaca y Calero Morales (2017), también reportaron en su estudio realizado con 153 soldados masculinos, los siguientes valores medios: MC ($64,51 \pm 5,59$ kg), talla corporal ($168,86 \pm 4,44$ cm) e IMC ($22,73 \pm 2,76$ kg·m⁻²). En referencia al valor del IMC, Maldonado Vaca y Calero Morales (2017) aseguran que este se encuentra dentro de la escala normal de estado de nutrición según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1995). En el trabajo realizado por Kretzer da Luz et al. (2011), con 14 oficiales tácticos del sexo masculino del grupo Cobra del batallón de operaciones especiales del estado de Santa Catarina (Brasil), se encontraron los siguientes

resultados de medidas antropométricas: %AC ($16,1 \pm 4,4$ %), masa adiposa ($12,7 \pm 4,5$ kg), masa muscular ($33,9 \pm 4,0$ kg), IMC ($25,1 \pm 2,3$ kg·m⁻²), índice cintura-cadera ($0,91 \pm 0,05$) y por último el índice de conicidad ($1,21 \pm 0,03$). Kretzer da Luz et al. (2011), también hacen un fuerte hincapié en la masa muscular, asegurando que los valores adecuados de ésta, son sumamente importante para la realización de muchas de las tareas de los oficiales.

En líneas generales, entendemos que la composición corporal y las medidas antropométricas, proporcionan información sumamente relevante para el correcto desarrollo de la labor policial en los oficiales tácticos. Ya que, a través de estos datos antropométricos, pueden detectarse factores de riesgo relacionados a enfermedades comunes en esta población, y a su vez, el planeamiento de estrategias para la prevención de estas, promoviendo una correcta nutrición y prescripción de actividad física. Por último, es importante promover más investigaciones sobre los perfiles antropométricos del personal policial táctico, ya que existe una gran escasez de estos dentro de la literatura científica.

1.5.3. Capítulo III

1.5.3.1. Efectos de la composición corporal en las capacidades condicionales de un operador táctico especial

Dawes et al. (2016) sostienen que las mediciones antropométricas, pueden utilizarse como medidas predictivas del rendimiento físico en poblaciones policiales. En ese sentido, si bien, estas mediciones pueden no ser adecuadas como determinantes de la selección de los oficiales de las fuerzas del orden público, pueden ser útiles para predecir la capacidad física, el desempeño laboral y, como tal, identificar áreas de mejora (Dawes et al., 2016). Los distintos componentes de la composición corporal, como la masa adiposa corporal (MAC) o la MCM, a menudo se han asociado con medidas de rendimiento físico en los agentes de policía (Dawes et al., 2016; Kukic et al., 2018). Adicionalmente, una alta proporción de adiposidad corporal afecta negativamente los niveles de condición física, además, de considerarse como un factor limitante de la práctica de varias de las actividades laborales de los oficiales (Cuchiario, 2000; Dominski et al., 2015). Rahimi et al. (2017) aseguran que la composición corporal tiene una correlación significativa con todos los componentes de la condición física. Por otro lado, los hallazgos de Violanti et al. (2017) revelaron que el %AC se asoció significativamente con una disminución en el rendimiento físico general, de los oficiales de la policía del noreste de Estados Unidos. Según Violanti et al. (2017), aquellos oficiales con mayor %AC tienen una menor capacidad cardiorrespiratoria, fuerza dinámica y flexibilidad, lo cual impacta de forma negativa en las cualidades físicas de los policías. Kukic et al. (2018), afirman que el

rendimiento físico de los oficiales puede verse afectado por un IMC más alto de 27,5 kg·m⁻². Por otro lado, Kukic et al. (2018), también afirman que, estudios realizados con diferentes oficiales (Dawes et al., 2017; Kukic et al., 2018), indican que los policías delgados, con una desarrollada masa muscular y bajas niveles de masa adiposa, poseen mejor rendimiento físico para completar sus ocupaciones.

Según Dawes et al. (2018) y Esteves et al. (2014), el IMC es un método comúnmente utilizado para valorar la condición física y el riesgo cardiovascular en los agentes policiales. Dawes et al. (2018), también han informado que los IMC superiores a 25 kg·m⁻², podrían generar una carga fisiológica mayor en comparación con aquellos oficiales niveles de IMC inferiores. Por otra parte, Dawes et al. (2018), sugieren que los oficiales deben mantener un rango de IMC saludable, a través de un entrenamiento orientado a la mejora de la salud y de la capacidad laboral. Vuković et al. (2019), han indicado que la práctica de actividad física en el tiempo libre, juega un papel fundamental en la mantención y desarrollo de la composición corporal de los agentes de policía. Dawes et al. (2016) también aseguran que un nivel elevado de %AC, se correlaciona negativamente con el rendimiento de los siguientes aspectos: cantidad de repeticiones de flexo-extensiones de brazo durante un minuto ($r = -0,413$), fuerza relativa en PB ($r = -0,448$), tiempo en carrera de 1,5 millas ($r = 0,285$), altura en salto abalakov ($r = -0,566$) y VO₂máx ($r = -0,287$). Por otro lado, la MCM se asoció positivamente con el rendimiento de las actividades anteriormente mencionadas, con excepción del VO₂máx (Dawes et al., 2016). Kayihan et al. (2013) asegura que el buen desempeño de algunas de las tareas de los oficiales, como los disparos, se correlacionan significativamente con las medidas antropométricas, como el pliegue del bíceps, las circunferencias de las muñecas y el diámetro del fémur. Además, Dominski et al. (2015), reportaron en su trabajo que los oficiales que poseían un %AC inferior al 15% respondieron significativamente más rápido, en una prueba de tiempo de reacción, en comparación a sus colegas con niveles superiores al 15%.

Según un estudio realizado por Nasruddin et al. (2018), las variables %AC, IMC, MC y circunferencia de cintura poseen una correlación negativa y significativa con todos los componentes de la condición física ($p < 0.001$). Dawes et al. (2016) afirma que valores elevados de MAC y %AC se correlacionan negativamente ($p < 0.001$) con el rendimiento de 1RM en PB, cantidad de flexo-extensiones de brazos dentro de un minuto, cantidad de abdominales dentro de un minuto, altura de CMJ, carrera de 1,5 millas, y VO₂máx. Por otro lado, la MCM se correlaciona positivamente con las siguientes variables de rendimiento físico: cantidad de flexo-extensiones de brazos dentro de un minuto, salto vertical abalakov, pico de

potencia estimado del salto vertical, RM en PB y fuerza relativa al peso corporal en PB (Dawes et al., 2016).

Siguiendo a Araújo et al. (2019), el perfil ecto-mesomorfo se asocia con una mayor fuerza y capacidad aeróbica en operadores tácticos especiales. Por otro lado, Araújo et al. (2019) asegura que este componente del somatotipo se ha asociado con la hipertrofia de las fibras musculares (Blaauw et al., 2013), y con una reducida capacidad de flexibilidad (Hunter et al., 2008). Según se ha reportado recientemente, el VO_2 máx parece estar más afectado por el %AC que por el somatotipo (Araujo et al., 2019). Violanti et al. (2017), han reportado que los oficiales con mayor %AC presentan mayores dificultades para la realización de la batería de pruebas de condición física propuestas por Cooper Institute, independientemente del sexo. Dawes et al. (2016) demostraron a través de un estudio, que el desempeño físico de los oficiales se ve afectado notablemente por elevados niveles de adiposidad corporal.

Retomando el estudio de Dawes et al. (2016), los autores resaltaron que los ejercicios abdominales se correlacionaron más fuertemente con la adiposidad corporal que con la masa muscular, siendo una posible razón, que la suma de pliegues alrededor del abdomen impacte de forma negativa en la ejecución del ejercicio (Dawes et al., 2014). Por otro lado, en el caso del salto vertical abalakov, la altura alcanzada en el mismo, se correlacionó más fuertemente con el %AC ($r = -0,566$) que con la MCM ($r = 0,391$), siendo una razón potencial para este caso, que la naturaleza del salto depende directamente de la capacidad de producción de fuerza de las piernas, pero también de la capacidad de levantar toda la masa del cuerpo del suelo (Dawes et al., 2016).

Estudios de investigación del rendimiento físico y la composición corporal en poblaciones policiales, como los de Dawes et al. (2016) y Vukovic et al. (2019), coinciden en que actualmente existen pocos trabajos que aborden, de qué manera las distintas medidas antropométricas pueden afectar o beneficiar el rendimiento físico de los policías, siendo este primordial para la correcta realización de muchas de sus tareas ocupacionales. Es de suma relevancia que la comunidad científica, desarrolle más investigaciones en relación a este apartado, ya que el mismo constituye una herramienta fundamental para la predicción de acontecimientos relacionados a la salud, o para que los preparadores físicos puedan acceder al conocimiento científico a fin de planificar con más criterio las sesiones de entrenamiento policial.

1.6. Relevancia cognitiva

Partiendo del análisis realizado por diferentes investigadores, Davis et al. (2016), Silk et al.

(2018), Orr et al. (2018), Dos Santos y Filho (2005), concuerdan en la necesidad de continuar investigando sobre el rendimiento físico en oficiales que integran unidades policiales especiales. En base a lo desarrollado en las líneas anteriores, se puede observar que diferentes investigadores están de acuerdo en que existen pocos estudios sobre las características físicas y antropométricas de los policías que integran las unidades tácticas especiales. Por otro lado, también hemos desarrollado un extenso desarrollo teórico respecto de la importancia del rendimiento físico en estos individuos, ya que un correcto desarrollo de las cualidades físicas contribuye a una mejor performance laboral.

A partir de nuestro trabajo de investigación, intentaremos proporcionar a la comunidad científica y profesionales del área, conocimientos básicos sobre las características físicas y antropométricas de los oficiales que integran la unidad táctica especial de la policía de la Ciudad de Buenos Aires. Estos resultados y su posterior análisis, podrán ser utilizados para futuros estudios, ya que se encuentran demandados por distintos investigadores de todo el mundo, como, por ejemplo, para investigaciones retrospectivas, para trabajos comparativos, análisis demográficos de mayor índole y por sobre todo, para la selección y evaluación del personal de los grupos de operaciones especiales. Los futuros trabajos de investigación deberían contemplar la necesidad de identificar las metodologías de entrenamiento más apropiadas para estos oficiales, indagar sobre cómo administrar la carga de entrenamiento en relación con sus jornadas laborales, describir las necesidades específicas de fuerza, velocidad y resistencia aeróbica, o hasta incluso buscar relaciones entre el rendimiento físico y el estrés psicológico y emocional al que son sometidos por su labor.

1.7. Hipótesis

H₁: El perfil físico y antropométrico de los oficiales de la DOEM de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires posee características similares al de unidades tácticas especiales de otros países, que se han reportado en las investigaciones previamente mencionadas (Pryor et al., 2012; Maupin et al., 2018; Dawes et al., 2016, Robinson et al., 2018; Özkan et al., 2012).

H₂: La masa magra de los oficiales se asocia de forma positiva con el rendimiento físico de estos, mientras que la masa adiposa se asocia de forma negativa, existiendo diferencias significativas, en el rendimiento físico, entre los oficiales de mayor cantidad de masa magra y los de menor cantidad (Dawes et al. 2016).

1.8. Objetivos

Objetivo General

Describir las características físicas y antropométricas de los oficiales que integran la División de Operaciones Especiales Metropolitanas de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires.

Objetivos Específicos

- a) Analizar las diferencias en las variables de rendimiento entre el grupo con mayor masa magra (MMA) y el grupo con menor masa magra (MMB).
- b) Describir la relación entre las variables de características antropométricas y el rendimiento físico de los oficiales de la DOEM en los grupos MMA y MMB.

2. Materiales y Método

2.1. Tipo de diseño

En el presente trabajo, la búsqueda del conocimiento se ha realizado a través de una investigación aplicada, basándose en la bibliografía científica disponible y otorgando una solución a los problemas de investigación planteados. Se ha adoptado, según la clasificación propuesta por Hernández Sampieri et al. (2014), un diseño descriptivo, buscando dar respuesta a la pregunta principal de investigación, describiendo el perfil físico y antropométrico de los oficiales que integran la DOEM. En un segundo lugar, para poder responder las preguntas secundarias de investigación, se dividió al grupo en dos mitades iguales, en función a la masa magra corporal, con el objetivo de comparar, entre ambos, los resultados obtenidos en las pruebas de rendimiento físico. Por otro lado, se ha realizado un análisis estadístico correlacional-inferencial a partir de los datos obtenidos por medio de un contexto de campo, a fin de buscar correlaciones entre la composición corporal y el rendimiento físico de los oficiales. Para esto se ha utilizado un enfoque temporal sincrónico, ya que los datos fueron obtenidos en un momento determinado.

2.2. Población y muestra

El universo del presente trabajo lo constituyen los policías especiales tácticos que ejercen en los departamentos policiales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. La población consta de los 55 oficiales masculinos ($n = 55$) que integran la DOEM de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires. Por otra parte, la muestra se ha constituido de 36 participantes voluntarios ($n = 36$; $35,97 \pm 5,50$ años) a fin de obtener un tamaño muestral representativo, y a su vez garantizar la viabilidad del trabajo en cuanto a la administración de los recursos y del tiempo.

2.3. Procedimientos e instrumentos

Las evaluaciones físicas y antropométricas fueron realizadas en el transcurso de dos semanas. Los participantes ($n = 36$) fueron divididos en tres grupos de 10 oficiales y un grupo de 6. En la primera semana se evaluó a los 2 primeros grupos de 10 oficiales en todas las pruebas. En la segunda semana se evaluó a los dos grupos restantes, de 10 y 6 oficiales respectivamente. Las medidas antropométricas y la prueba de velocidad fueron realizadas el día uno (de la semana uno) en 2 turnos, un grupo de 10 por la mañana y otro grupo de 10 por la tarde. Se les solicitó a los participantes que no realicen actividad física en las 48 hs previas. Posteriormente, con 48 hs de recuperación (con la intención de que los efectos de las pruebas del día 1 no influyan en

el día 2), se realizó la prueba de cargas progresivas en sentadilla para estimar la 1RM en este ejercicio. Luego en el tercer día, también dejando un periodo de recuperación de 48 hs de recuperación, al igual que en los demás días, se procedió a realizar la evaluación de los saltos CMJ y SJ, y finalmente la prueba Course Navette. Durante la segunda semana de pruebas se utilizó el mismo procedimiento que en la semana uno para la evaluación de los dos grupos restantes. Todas las evaluaciones se llevaron a cabo en el centro de entrenamiento de la DOEM.

Una vez obtenidos los resultados, se realizaron los estadísticos descriptivos con la muestra entera ($n = 36$). Luego se procedió a segmentar a los oficiales en 2 grupos, en función a la masa magra corporal, para analizar las diferencias y correlaciones entre variables.

2.3.1. Medidas antropométricas

Todas las medidas antropométricas fueron realizadas, por duplicado, utilizándose la media aritmética de ambas, por un antropometrista nivel I certificado por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK), en las oficinas de la DOEM. Para la medición de la MC, se ha utilizado una balanza electrónica (Farmacity, VBS113, Argentina) con sensor de alta precisión cada 100 gr. La talla fue medida utilizando un tallímetro y un vertex (Rosscraft Innovations, Vancouver, Canadá), siguiendo el protocolo recomendado por ISAK (Espara-Ros et al., 2019). En cuanto a los pliegues cutáneos, se empleó el protocolo sugerido por Jackson y Pollock (1985), previamente utilizado en una investigación realizada con una población de policías (Dawes et al., 2016), recolectando la suma de pliegues cutáneos de tres sitios. Se han tomado medidas del pliegue pectoral, abdominal y del muslo medio, siempre del lado derecho del cuerpo, con un plicómetro (Rosscraft, Vancouver, Canadá). El %AC, la MCM y la MAC, se han calculado utilizando la MC obtenida de la balanza y la fórmula de predicción proporcionada por Jackson y Pollock (1978).

2.3.2. Pruebas de rendimiento físico

Las pruebas físicas fueron lideradas por un profesor de educación física en el centro de entrenamiento de la DOEM. Se les solicitó a los sujetos que asistan a la evaluación sin haber realizado ningún tipo de actividad física en las 48 horas anteriores, con vestimenta y calzado deportivo y habiendo consumido alimentos 2 horas anteriores a la prueba como máximo. Las pruebas han sido seleccionadas con el objetivo de evaluar las distintas capacidades condicionales, a fin de poder crear un perfil físico completo de los participantes. Se han realizado pruebas de fuerza (Fuerza absoluta y relativa en sentadilla profunda), saltos (altura en saltos CMJ y SJ), velocidad (sprint en 30-m) y resistencia cardiovascular (prueba Course

Navette). Cabe mencionar, que los participantes se encontraban familiarizados con las evaluaciones propuestas.

2.3.2.1. Prueba de cargas progresivas en sentadilla

Para la evaluación de la 1RM en el ejercicio de sentadilla trasera profunda, se utilizó una barra olímpica y un rack de sentadillas Fenix Machines (Fenix, Argentina). El test de cargas progresivas se realizó utilizando un transductor lineal de posición (Chronojump Boscosystem®, Barcelona, España) (Vivancos et al., 2014), a partir del cual se obtiene la velocidad media propulsiva (VMP) de cada repetición. Los participantes realizaron una entrada en calor general previamente descrita por Sánchez-Medina et al. (2017). Brevemente, los participantes realizaron 5 minutos de trote continuo a un ritmo fácil (percepción del esfuerzo de 5-6), 5 minutos de movilidad articular de miembros inferiores, tres aceleraciones de carrera de 30-m, seguidas de 2 series de 5 repeticiones de sentadillas con cargas fijas de 20 y 30 kg. La prueba se inició en posición erguida, con las rodillas y las caderas completamente extendidas, y las piernas separadas aproximadamente al ancho de las caderas, con ambos pies apoyados totalmente en el piso en posición paralela o con una rotación externa de un máximo de 15°. La barra se posicionó en la parte superior del trapecio al nivel del acromion. Cada sujeto debió descender, de forma continua y a una velocidad controlada ($0.5-0.7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) hasta pasar por debajo de la posición paralela de los muslos en relación con el piso, observado desde el plano horizontal (Pareja-Blanco et al., 2019). Posteriormente los participantes empujaron la barra hacia arriba a la máxima velocidad posible (con estímulos verbales proporcionados por el profesor), para volver a la posición vertical con las articulaciones de las rodillas y las caderas completamente extendidas. Adicionalmente se controló que los participantes no salten, ni despeguen la barra de los hombros y que el cable del transductor lineal de posición permanezca siempre vertical. La primera serie se inició con una carga de 40 kg, incrementándose en cada serie siguiente 10 kg. Los participantes finalizaron la prueba cuando cada uno alcanzó una VMP aproximada de $0,60 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Pallarés et al., 2020). El tiempo de recuperación entre series fue de 3 minutos. Para que la prueba se considere válida, es necesario que hayan sido respetados todos los aspectos técnicos mencionados anteriormente. Por último, la estimación de 1RM en sentadilla (1RM-S) se realizó a partir de la ecuación propuesta por Sánchez-Medina et al. (2017), y la fuerza relativa (1RMrel) fue calculada dividiendo, el valor de 1RM-S por la MC de cada participante.

2.3.2.2. Prueba de saltos

La altura en los saltos CMJ y SJ se obtuvo utilizando una plataforma de salto (Chronojump Boscosystem®, Barcelona, España) previamente validada (De Blas et al., 2012). Previo a la prueba, el profesional a cargo dirigió una entrada en calor sugerida por Pagaduan & Blas (2013), donde los participantes realizaron 5 minutos de carrera a baja intensidad, 4 ejercicios dinámicos de estiramientos en MMII y 2 series de 5 repeticiones de un ejercicio dinámico combinado, en el cual debían ejecutar: una estocada al frente, una estocada atrás para luego elevar la rodilla hacia el pectoral y abrazarla con los brazos (la realización completa de este ciclo con una pierna se lo consideró como una repetición). Después de la entrada en calor, los participantes descansaron por dos minutos para luego comenzar con el salto CMJ, en el cual iniciaron en posición vertical, con las manos en la cintura. Cada participante realizó 3 repeticiones de CMJ con una pausa de 20 segundos entre cada repetición. El profesor dictó la señal de “salto”, y los sujetos realizaron explosivamente un salto con contra-movimiento máximo, mientras mantuvieron la posición de las manos en la cintura a lo largo de todo el salto. Para que la prueba se considere válida es necesario observar una flexión de caderas, rodillas y tobillo en el momento del salto, una extensión completa de estas articulaciones durante el vuelo y un aterrizaje que comience con el apoyo de los dedos de los pies, para luego amortiguar con la flexión de las rodillas y las caderas. Para el salto SJ, cada participante realizó 3 repeticiones con 20 segundos de pausa entre cada repetición. Los sujetos recibieron instrucciones de comenzar la prueba en posición de media sentadilla con una flexión de rodilla de aproximadamente 90°, con las manos en las cinturas. Al recibir la señal, debieron realizar un salto vertical máximo sin contra-movimiento (sólo concéntrico). Para que la prueba se considere válida, es necesario que los participantes respeten la posición de salida mencionada anteriormente y también las mismas condiciones de vuelo y aterrizaje que en el CMJ. La media de los 3 saltos se utilizó para el análisis posterior.

2.3.2.3. Test de velocidad de Sprint

La velocidad fue evaluada a través de un sprint lineal máximo de 30-m. Se realizaron 3 repeticiones sobre 30-m filmados con cámara de alta velocidad (240 cuadros por segundo) de un Smartphone Iphone X (Apple Inc., California, Estados Unidos), utilizando la aplicación móvil My Sprint (Reyes Jimenez, 2018). Esta aplicación provee el protocolo de su uso para una correcta medición de los tiempos de sprint, y utiliza el método validado científicamente por Samozino et al. (2016). La prueba se realizó en un espacio abierto al aire libre, sobre una superficie de césped sintético. Ambas fechas de evaluación, se realizaron en condiciones meteorológicas aceptables y con el viento cruzado (ni a favor, ni en contra). La temperatura

media y la velocidad media del viento fueron de 12° C y 10,6 km/h en la primer fecha de evaluación, y de 12,5° C y 8 km/h en la segunda fecha (*Sistema Meteorológico Nacional*, 2020). Para la entrada en calor se implementó la propuesta de Post et al. (2019). Brevemente, los participantes realizaron 10 minutos de estiramientos dinámicos, combinados con carreras de 10 a 30-m que fueron aumentando progresivamente la intensidad. Posteriormente cada participante se ubicó en la zona marcada con una cinta (0-m), donde se dio comienzo a la prueba. Se adoptó una posición de salida similar a la técnica de partida baja, pero con la diferencia de que sólo se apoyó la mano derecha sobre la línea de partida, colocando el brazo contrario al costado del cuerpo (Romero-Franco et al., 2017). Esta sugerencia es otorgada por los desarrolladores de la aplicación para que en el momento en que el oficial despegue la mano del suelo, se marque el comienzo del cronometro. Los sujetos corrieron a máxima velocidad los 30-m propuestos. Se colocaron 6 postes como marcadores verticales de color amarillo en los siguientes metros: 5,57-m, 10,28-m, 15-m, 19,72-m, 24,43-m y 29,15-m (*ver Figura 1*). La ubicación mencionada se debe principalmente a la paralaje, y tienen la función de obtener las marcas respectivas de: 5-m, 10-m, 15-m, 20-m, 25-m y 30-m.

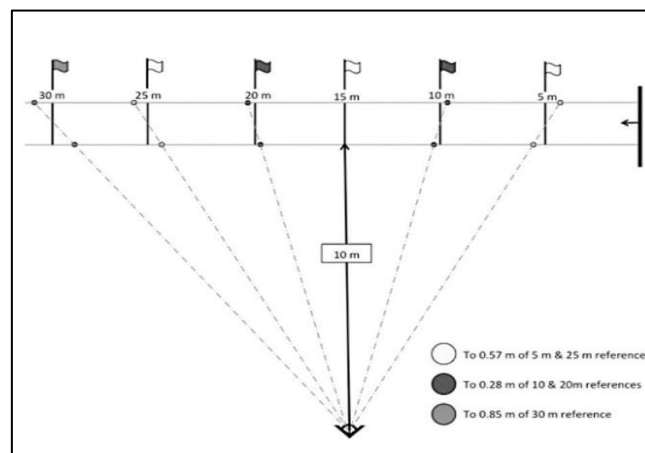


Figura 1. Ubicación correcta de los postes y la cámara según lo sugerido por MySprint.

La cámara fue colocada, en la misma línea que corresponde al poste de 15-m, a 10-m de distancia de éste. La misma se apoyó sobre un trípode a 1-m de altura, en una posición estable, y debido al ángulo, debió ser rotada lentamente a medida que el participante avanzó en el sprint.

En el posterior análisis de los videos, se tomó como referencia, el momento en que la línea media del cuerpo del participante coincida con el poste vertical correspondiente, para marcar los distintos tramos. Por otro lado, se les solicitó a los participantes que asistan vestidos con pantalón corto deportivo cómodo, o calza negra, a fin de favorecer el contraste con los

postes de color amarillo. Para el estudio, se utilizaron las siguientes variables calculadas automáticamente por la aplicación a partir del método propuesto por Samozino et al. (2016): tiempo total en 30-m (T30), tiempos parciales en 5, 10, 15, 20 y 25-m (T5, T10, T15, T20, T25), capacidad de aceleración en 0-5 m ($\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$), velocidad máxima ($V_{\text{máx}}$ [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$]) y potencia máxima relativa al peso corporal ($P_{\text{máx}}$ [$\text{W}\cdot\text{kg}^{-1}$]).

2.3.2.4. Prueba de Course Navette

La prueba Course Navette fue seleccionada para evaluar la capacidad de resistencia debido a que previamente, Aandstad y Hageberg (2019) la han utilizado con una población similar. La prueba se realizó según siguiendo los lineamientos de Léger et al. (1988) en un sector cerrado del centro de entrenamiento de la DOEM, sobre una superficie de cemento. Antes de iniciar la prueba los participantes realizaron una entrada en calor que consistió en 5 minutos de carrera continua, aumentando progresivamente la intensidad de baja (PSE 4-5) a media (PSE 6-7). Luego realizaron 5-min de estiramientos dinámicos y movilidad articular de los MMII. Posterior a esto empezaron la prueba corriendo ida y vuelta entre dos líneas (marcadas con cinta y conos de plástico) separadas a 20-m de distancia entre sí. La velocidad de carrera fue dictada a partir de señales auditivas pregrabadas, reproducidas en un parlante portátil JBL Flip 3 (Los Ángeles, Estados Unidos). La prueba se inició a una velocidad de $8,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, incrementando $0,5 \text{ km/h}$ en cada etapa posterior y se dio por finalizada cuando el participante dejó de correr debido a la fatiga, o no pudo llegar a la línea en 3 ocasiones consecutivas. El $\text{VO}_2\text{máx}$ relativo ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) fue estimado a partir de la velocidad final alcanzada en el test (V_{Final} [$\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$]) utilizando la ecuación propuesta por Leger y Gadoury (1989). El $\text{VO}_2\text{máx}$ absoluto ($\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$) se calculó dividiendo por 1000 el valor del $\text{VO}_2\text{máx}$ relativo y multiplicándolo por la edad del participante.

2.4. Plan de tratamiento y análisis de los datos

Los datos fueron introducidos en un archivo informático adecuado para el análisis estadístico, utilizando el paquete de software SPSS versión 24.0 para Windows (SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Para las pruebas de fiabilidad de las evaluaciones se utilizó el coeficiente de correlación intercalase (CCI) para la fiabilidad relativa, y el coeficiente de variación (CV) para la fiabilidad absoluta. Como umbrales para una fiabilidad aceptable CCI se estableció un valor $> 0,9$ y un $\text{CV} < 6\%$ (Martins y Natri, 2014; Koo y Li, 2016). La prueba de Shapiro-Wilk se utilizó para verificar la normalidad de los datos. Posteriormente se procedió a realizar un análisis estadístico descriptivo para determinar los valores medio y desviación estándar ($\pm \text{DS}$) de las

variables antropométricas y de rendimiento físico. Posteriormente al análisis descriptivo, se dividió al grupo ($n = 36$) en dos mitades iguales, utilizando la prueba median split en función a la variable MCM, habiendo quedado conformado de la siguiente manera: Grupo MMA ($n = 18$) con menor MCM; y Grupo MMB ($n = 18$) con mayor MCM. A continuación se realizó la prueba estadística del Tamaño del efecto (TE) 'd' de Cohen, de comparaciones para muestras independientes con un intervalo de confianza del 90% (IC90%) (Hopkins et al., 2009), con el objetivo de comparar las diferencias en las variables de rendimiento físico entre ambos grupos. Se estableció el siguiente criterio de interpretación de la magnitud del TE: $< 0,2$ [trivial]; $> 0,2 - 0,6$ [pequeño]; $0,6 - 1,2$ [moderado]; $> 1,20 - 2,00$ [grande], y $> 2,0$ [muy grande] (Hopkins et al., 2009). Por último, para investigar las relaciones entre las variables antropométricas y las de rendimiento físico, se procedió a realizar correlaciones intragrupo (con la finalidad de realizarlas en muestras más homogéneas), entre las variables antropométricas de MCM y MAC, y las de rendimiento físico. En aquellas variables que seguían una distribución normal se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r), y en aquellas que no se distribuían de una forma normal se aplicó el coeficiente de Spearman (Rho). El criterio de interpretación que se utilizó para determinar la magnitud de las correlaciones (r) fue el siguiente: $< 0,1$ [trivial]; $> 0,1 - 0,3$ [pequeño]; $> 0,3 - 0,5$ [moderado]; $> 0,5 - 0,7$ [grande]; $> 0,7 - 0,9$ [muy grande]; $> 0,9 - 1,0$ [casi perfecta] (Hopkins et al., 2009). Para el diseño de las figuras de las correlaciones se utilizó el software GraphPad Prims versión 8.0 para Windows (GraphPad Software, La Jolla, California, USA). Las correlaciones se representan en tablas, con la excepción de aquellas con un valor de $r > 0,5$ que serán presentadas en figuras. El nivel de significación se estableció en $p < 0,05$.

2.5. Plan de actividades en contexto

El presente trabajo de investigación se ha realizado bajo un enfoque cuantitativo, con una participación no interactiva por parte del investigador con los sujetos. El mismo, se ocupó de realizar las mediciones pertinentes para la obtención de los datos de interés, buscando la mayor objetividad posible en el tratamiento de éstos, anulando las posibles fuentes de invalidación existentes. El trabajo fue desarrollado en un contexto de campo, en los establecimientos propios de la DOEM, en los cuales los participantes se desempeñan laboralmente de forma diaria. Las medidas antropométricas fueron tomadas en las oficinas de la división y las medidas de rendimiento físico en el centro de entrenamiento.

2.6. Cronograma de actividades

Actividad	Fecha
Entrevista con el director de la división de fuerzas especiales de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires con la finalidad de informar sobre el trabajo a realizar, y solicitar la autorización correspondiente para la realización de las mediciones antropométricas y de rendimiento físico.	1/06/2020
Reunión con el entrenador y los oficiales voluntarios que participaron del trabajo, con el fin de comunicarles los procedimientos a realizar y coordinar los días y horarios para las pruebas.	3/06/2020
Realización de las mediciones antropométricas y la evaluación de sprint de 30-m.	1 ^{er} Semana: 15/06/2020 2 ^{da} Semana: 22/06/2020
Realización de la evaluación de fuerza en sentadilla profunda.	1 ^{er} Semana: 17/06/2020 2 ^{da} Semana: 24/06/2020
Realización de las evaluaciones de los saltos CMJ y SJ, y de la prueba Course Navette.	1 ^{er} Semana: 19/06/2020 2 ^{da} Semana: 26/06/2020
Análisis estadísticos y descripción de los datos obtenidos de las pruebas.	Del 29 al 15 de Julio de 2020

3. Análisis y Conclusiones

3.1. Resultados

Los valores del CCI y CV para las variables antropométricas de MC, talla, pliegue pectoral, pliegue abdominal y pliegue del muslo medio fueron los siguientes: 1,00 y 0,11%; 0,99 y 0,12%; 0,99 y 2,08%; 0,99 y 1,62%; 0,99 y 2,40% respectivamente. Para las variables de rendimiento físico CMJ, SJ, T30 y T5: 0,99 y 3,34%; 0,98 y 4,04%; 0,97 y 1,66%; 0,95 y 2,14%. Estos resultados indican que las diferentes pruebas demostraron una fiabilidad aceptable en todos los casos.

En la tabla 3 se presentan los estadísticos descriptivos ($n = 36$) de todas las variables de características antropométricas y rendimiento físico utilizadas para el estudio. Estos valores describen el perfil físico y antropométrico de los oficiales de la DOEM.

Tabla 3. Perfil Físico y Antropométrico de los operadores tácticos de la DOEM.

Variables Físicas y Antropométricas Operadores Tácticos DOEM ($n = 36$)	Media \pm DS	IC (95%) Inferior	IC (95%) Superior
<i>Perfil Antropométrico</i>			
Talla (cm)	173,49 \pm 6,33	171,34	175,63
Masa Corporal (kg)	85,29 \pm 9,69	82,02	88,75
Suma de 3 Pliegues (ml)	55,44 \pm 15,12	50,33	60,56
Porcentaje de adiposidad corporal (%)	17,21 \pm 4,63	15,65	18,78
Masa Adiposa (kg)	14,76 \pm 4,63	13,20	16,33
Masa Magra (kg)	70,52 \pm 8,19	67,75	73,29
<i>Perfil Físico</i>			
1RM-S (kg)	97,66 \pm 23,21	89,81	105,52
1RM _{rel} (kg)	1,15 \pm 0,27	1,06	1,24
CMJ (cm)	29,35 \pm 5,97	27,33	31,37
SJ (cm)	26,06 \pm 5,32	24,27	27,87
VFinal (km·h ⁻¹)	11,03 \pm 2,45	10,20	11,86
VO ₂ máx Relativo (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	38,77 \pm 14,68	33,80	43,73
VO ₂ Máx (l·min ⁻¹)	3,33 \pm 1,38	2,86	3,79
Tiempo en 30-m (s)	5,39 \pm 0,37	5,26	5,51
Aceleración (m·s ⁻²)	2,32 \pm 0,28	2,22	2,42
Tiempo en 0-5-m (s)	1,48 \pm 0,09	1,45	1,51
Tiempo en 0-10-m (s)	2,32 \pm 0,14	2,27	2,36
Tiempo en 0-15-m (s)	3,11 \pm 0,20	3,04	3,18
Tiempo en 0-20-m (s)	3,89 \pm 0,26	3,80	3,97
Tiempo en 0-25-m (s)	4,63 \pm 0,32	4,52	4,74
VMáx. (m·s ⁻¹)	6,73 \pm 0,59	6,53	6,94
PMáx. (w·kg ⁻¹)	12,78 \pm 2,35	11,98	13,57

Los datos se presentan como media \pm DS y los intervalos de confianza (IC) al 95%. Valores medios de las variables antropométricas y de rendimiento físico de los oficiales de la División de Operaciones Especiales Metropolitanas de la Policía de la Ciudad de Buenos Aires. 1RM-S: Repetición máxima en sentadilla, 1RM_{rel}: Fuerza relativa en sentadilla, CMJ: altura en salto con contra movimiento, SJ: altura en salto desde posición de sentadilla sin contra movimiento, VFinal: velocidad final alcanzada en la prueba course navette, VMáx: velocidad máxima alcanzada en sprint de 30-m, PMáx: potencia máxima relativa al peso corporal en sprint de 30-m.

Luego de segmentar a los participantes, en el grupo MMA las variables de MCM, 1RM-S, CMJ, SJ, T30, T5 y Aceleración, demostraron seguir una distribución normal ($p > 0,5$). Contrariamente, las variables de MAC, 1RM_{rel}, V_{máx}, P_{máx}, VO₂máx relativo y VO₂max absoluto, no siguieron una distribución normal ($p < 0,5$). En el caso del grupo MMB las variables de MCM, MAC, 1RM-S, 1RM_{rel}, CMJ, SJ, T30, T5, aceleración, V_{máx} y P_{máx}, demostraron seguir una distribución normal ($p > 0,5$), con excepción de VO₂máx relativo y VO₂máx absoluto que no siguieron una distribución normal ($p < 0,5$).

En la tabla 4 se presentan los resultados descriptivos y de comparación entre grupos de las variables de rendimiento físico. En lo que respecta al rendimiento de fuerza y saltos, los resultados indicaron que el grupo MMB (con mayor MCM) obtuvo mejores valores en las variables 1RM-S, CMJ, SJ ($p < 0,05$; TE 0,97-1,29), aunque no se hallaron diferencias significativas en 1RM_{rel} ($p > 0,05$). En cuanto al rendimiento físico en las variables de velocidad, los resultados indicaron que el grupo MMB obtuvo un rendimiento significativamente superior al grupo MMA en las variables de T30, T5, Aceleración, VMáx y PMáx ($p < 0,05$; TE 0,89-1,10). El grupo MMB también alcanzó valores significativamente mayores que el grupo MMA en las variables de la capacidad de resistencia ($p < 0,05$; TE 0,81-1,25).

Tabla 4. Descripción y comparación del rendimiento físico entre los grupos MMA y MMB.

Variables	Grupo MMA	Grupo MMB	Comparación Grupo MMA vs Grupo MMB			
	(n = 18)	(n = 18)	P-Valor	TE	Magnitud	IC 90%
	Media ± DS	Media ± DS				
1RM-S (kg)	88,79 ± 14,87	110,6 ± 23,15	0,000	1,29	Grande	(0,74; 1,84)
1RM _{rel} (kg)	1,08 ± 0,20	1,23 ± 0,32	0,107	0,54	Pequeño	(-0,01; 1,09)
CMJ (cm)	26,67 ± 4,11	32,03 ± 6,42	0,006	0,97	Moderado	(0,41; 1,52)
SJ (cm)	23,30 ± 4,24	28,85 ± 4,89	0,001	1,19	Moderado	(0,63; 1,74)
Tiempo en 30-m (s)	5,57 ± 0,32	5,21 ± 0,32	0,002	1,10	Moderado	(0,55; 1,66)
Tiempo en 0-5-m (s)	1,51 ± 0,08	1,44 ± 0,09	0,010	0,89	Moderado	(0,34; 1,44)
Aceleración (m·s ⁻²)	2,20 ± 0,23	2,44 ± 0,29	0,011	0,89	Moderado	(0,33; 1,44)
VMáx (m·s ⁻¹)	6,47 ± 0,53	7,00 ± 0,55	0,006	0,95	Moderado	(0,40; 1,50)
PMáx (w·kg ⁻¹)	11,71 ± 2,07	13,85 ± 2,15	0,005	0,99	Moderado	(0,44; 1,54)
VO ₂ máx (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	33,10 ± 13,07	44,43 ± 14,31	0,018	0,81	Moderado	(0,26; 1,36)
VO ₂ máx (l·min ⁻¹)	2,58 ± 0,97	4,07 ± 1,33	0,001	1,25	Grande	(0,70; 1,80)

Los datos se presentan como media ± DS para cada grupo. Estadísticos de comparación entre grupos: valor de significación (P – valor), tamaño del efecto (TE), interpretación del tamaño del efecto (Magnitud) y los intervalos de confianza 90% (IC). 1RM-S: Repetición máxima en sentadilla, 1RM_{rel}: Fuerza relativa en sentadilla, CMJ: Altura en salto con contra movimiento, SJ: Altura en salto desde posición de sentadilla sin contra movimiento, V_{máx}: Velocidad máxima alcanzada en sprint de 30-m, P_{máx}: Potencia máxima relativa al peso corporal en sprint.

La tabla 5 muestra los resultados de las correlaciones intragrupo, entre las variables MCM y MAC y las variables de rendimiento físico. Dentro del grupo MMA se observaron correlaciones significativas entre MCM y CMJ ($p < 0,05$; $r =$ grande), y, por otro lado, entre MAC y $1RM_{rel}$, T30, $V_{m\acute{a}x}$, $P_{m\acute{a}x}$, y VO_{2max} relativo ($p < 0,05$; $r =$ grande – muy grande). Dentro del grupo MMB se hallaron correlaciones significativas entre MCM y VO_{2max} absoluto ($p < 0,05$; $r =$ muy grande), mientras que la MAC se correlacionó significativamente con $1RM-S$, $1RM_{rel}$, CMJ, SJ, T30, T5, aceleración, $V_{m\acute{a}x}$, $P_{m\acute{a}x}$ y $VO_{2m\acute{a}x}$ relativo ($p < 0,05$; $r =$ grande – muy grande). En las figuras 2, 3 y 4, se presentan las correlaciones correspondientes a la tabla 5 con un valor de $r > 0,05$ y $p < 0,05$.

Tabla 5. Correlaciones entre variables de composición corporal y rendimiento físico de los oficiales de la DOEM en los grupos de mayor y menor cantidad de masa magra y adiposa.

Variables del Rendimiento Físico	Grupo MMA ($n = 18$)		Grupo MMB ($n = 18$)	
	MCM	MAC	MCM	MAC
1RM-S	0,434	-0,063	-0,030	$\hat{-}0,701^{**}$
$1RM_{rel}$	0,353	$\hat{-}0,520^{*}$	-0,301	$\hat{-}0,820^{**}$
CMJ	0,541 [*]	-0,317	0,295	$\hat{-}0,691^{**}$
SJ	0,381	-0,315	0,344	$\hat{-}0,638^{**}$
Tiempo en 30-m	-0,245	0,715 ^{**}	-0,045	0,749 ^{**}
Tiempo en 0-5-m	0,099	0,457	0,065	0,842 ^{**}
Aceleración	-0,103	-0,457	-0,042	$\hat{-}0,849^{**}$
$VM\acute{a}x$	0,259	$\hat{-}0,631^{**}$	0,073	$\hat{-}0,665^{**}$
$PM\acute{a}x$	-0,011	$\hat{-}0,573^{*}$	0,013	$\hat{-}0,785^{**}$
$VO_{2m\acute{a}x}$ relativo	0,002	$\hat{-}0,644^{**}$	0,214	$\hat{-}0,581^{*}$
$VO_{2m\acute{a}x}$ absoluto	0,152	$\hat{-}0,463$	$\hat{0},709^{**}$	-0,115

*Significativa en $p < 0,05$ - ** Significativa en $p < 0,01$. MCM: masa corporal magra, MAC: masa adiposa corporal, $1RM-S$: $1RM$ en sentadilla, $1RM_{rel}$: fuerza relativa en sentadilla, CMJ: altura salto vertical con contra movimiento, SJ: altura en salto desde posición de sentadilla sin contra movimiento, $V_{m\acute{a}x}$: Velocidad máxima alcanzada en sprint, $PM\acute{a}x$: potencia máx. Relativa al peso corporal en sprint.

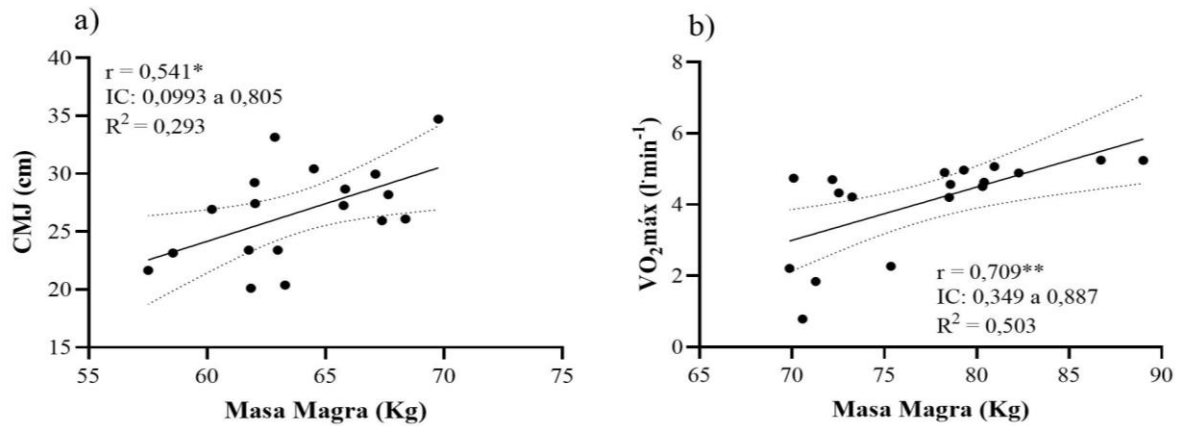


Figura 2. a) Correlaciones entre las variables CMJ y la masa magra en los integrantes del grupo MMA. b) Correlaciones entre las variables VO₂máx absoluto y masa magra en los integrantes del grupo MMB. *Significativa en $p < 0,05$. **Significativa en $p < 0,01$. La línea punteada demuestra los intervalos de confianza (IC) al 95%. R²: Coeficiente de determinación.

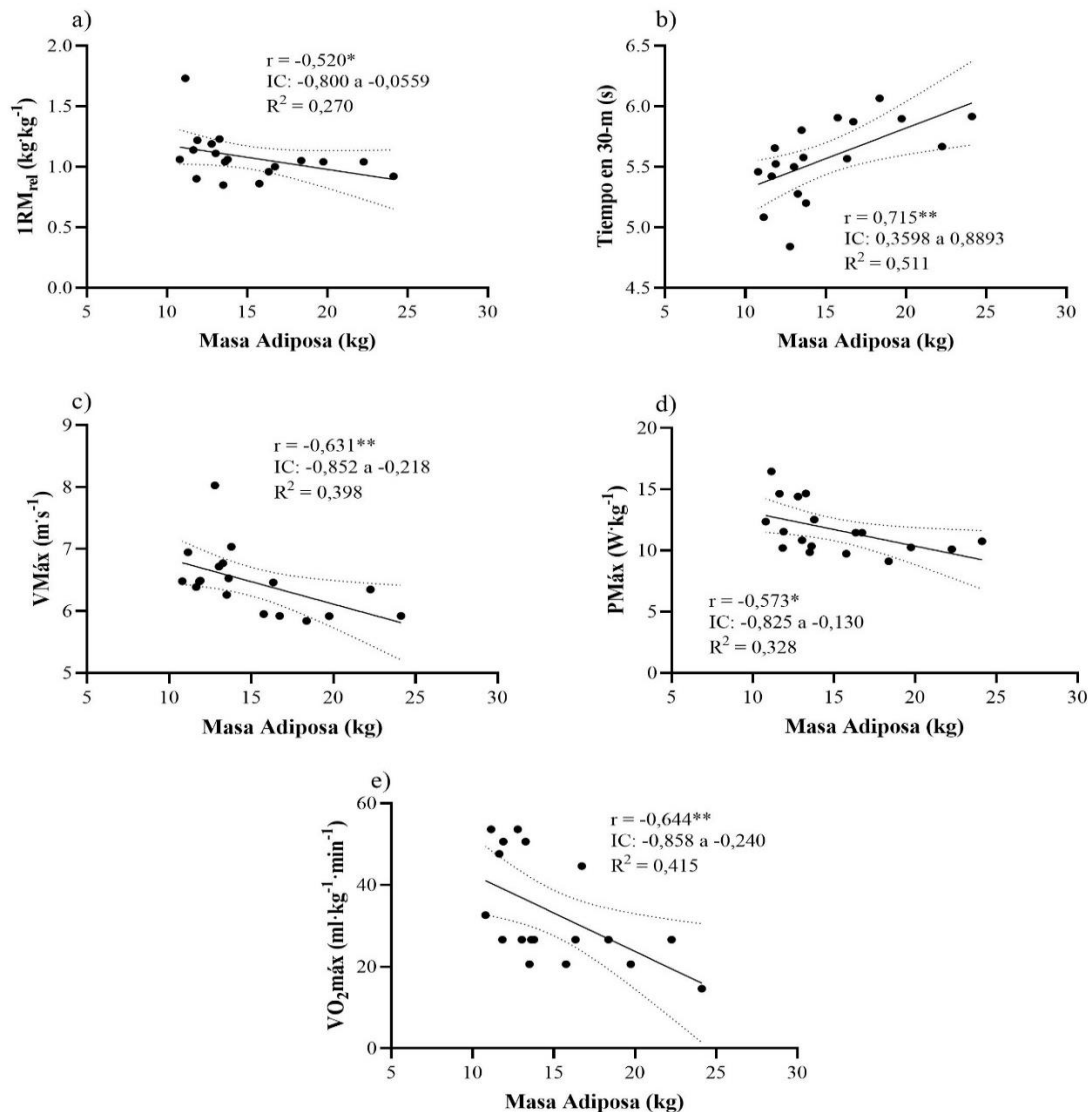


Figura 3. Correlaciones entre la variable masa adiposa y las variables de rendimiento físico en el grupo MMA. *Significativa en $p < 0,05$. **Significativa en $p < 0,01$. La línea punteada demuestra los intervalos de confianza (IC) al 95%. R²: Coeficiente de determinación. Vmáx: Velocidad máxima alcanzada en sprint de 30-m. Pmáx: Potencia máxima relativa al peso corporal en sprint. IRMrel: Fuerza relativa al peso corporal en sentadilla. VO₂máx (ml·kg⁻¹·min⁻¹): Consumo máximo de oxígeno relativo.

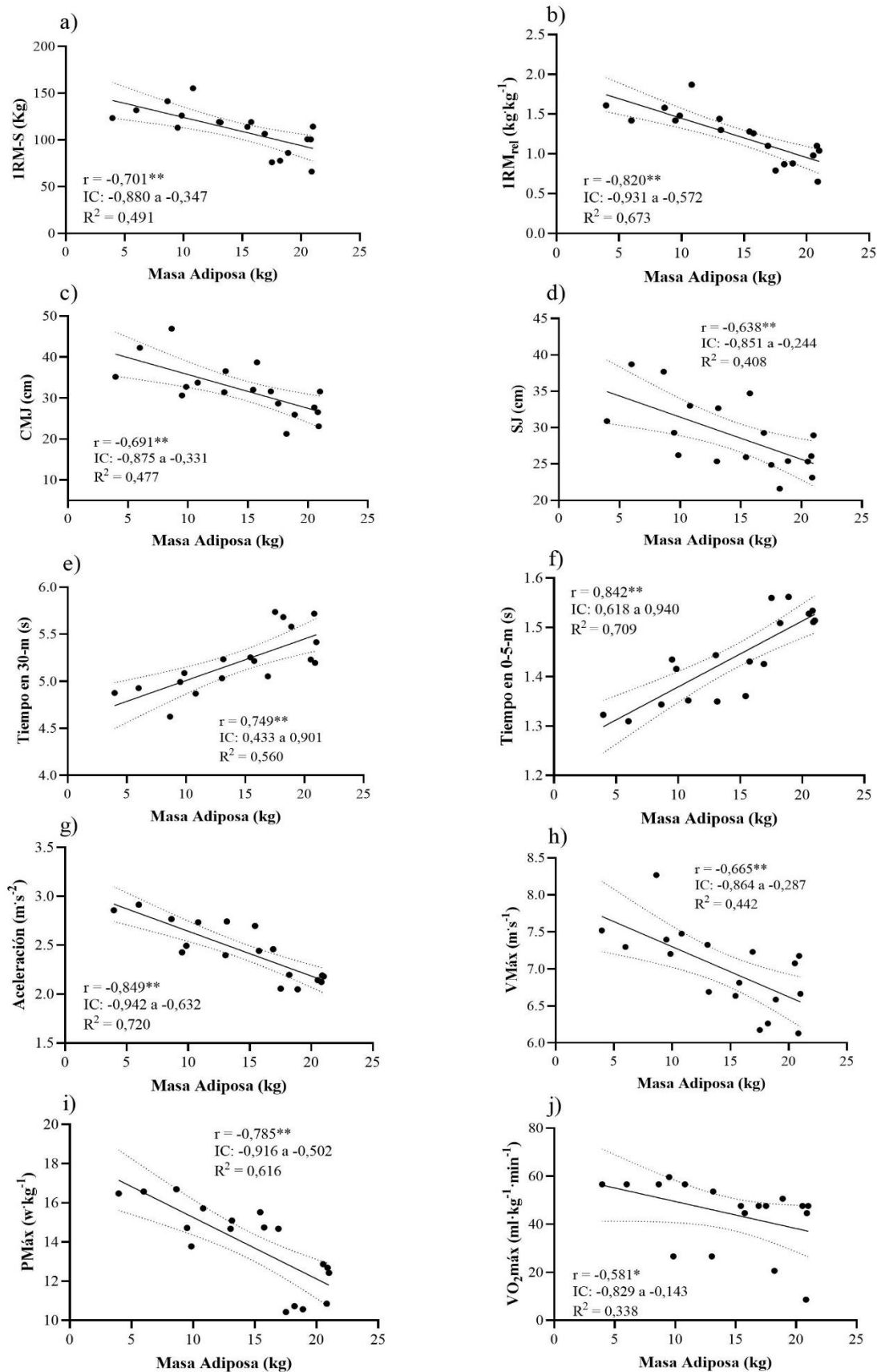


Figura 4. Correlaciones entre la variable masa adiposa y las variables de rendimiento físico en el grupo MMB. *Significativa en $p < 0,05$. **Significativa en $p < 0,01$. La línea puntuada demuestra los intervalos de confianza (IC) al 95%. R^2 : Coeficiente de determinación. IRM-S: Repetición máxima en sentadilla. IRM_{rel}: Fuerza relativa en sentadilla. Vmáx: Velocidad máxima alcanzada en sprint de 30-m. Pmáx: Potencia máxima relativa al peso corporal en sprint. VO₂máx (ml·kg⁻¹·min⁻¹): Consumo máximo de oxígeno relativo.

3.2. Análisis y Discusión

El objetivo principal de este estudio es describir las características antropométricas y el perfil físico de los operadores tácticos que integran la DOEM ($n = 36$). Como objetivos secundarios, planteamos en primer lugar analizar las diferencias en las variables de rendimiento entre los grupos MMA ($n = 18$) y MMB ($n = 18$), y en segundo lugar, describir la relación entre las características antropométricas y el rendimiento físico de los oficiales. Los principales hallazgos del presente estudio sugieren que, en primer lugar, los oficiales de la DOEM ($n = 36$) poseen un perfil antropométrico similar y un rendimiento físico inferior al de los operadores tácticos de otros países, con la salvedad de que los oficiales del grupo MMB poseen un rendimiento físico más parecido al de estos. En segundo lugar, las variables MAC y MCM podrían ser utilizadas para establecer criterios de selección de personal, o diferenciar el rendimiento físico entre oficiales de cuerpos tácticos especiales, ya que aquellos operadores con mayor MCM se desempeñaron mejor que los de menor MCM en las pruebas de rendimiento, y la MAC se relacionó de forma negativa con casi todas las variables de rendimiento físico (tabla 5).

Los resultados respecto de las características antropométricas, indican que la talla y la masa corporal de los oficiales de la DOEM (ver tabla 3), guardan cierta similitud con los valores reportados en operadores tácticos SWAT estadounidenses: $1,78 \pm 0,6$ m y $85,8 \pm 9,5$ kg (Pryor et al., 2012). Estos valores, también presentan similitudes con los reportados por Berria et al. (2011) en su trabajo con operadores tácticos brasileños: $1,75 \pm 0,06$ m y $82,80 \pm 9,36$ kg. Por otra parte, los resultados obtenidos en las variables de composición corporal %AC, MAC y MCM, son muy similares a los proporcionados por Dawes et al. (2016) de operadores tácticos SWAT estadounidenses (%AC $16,89 \pm 4,60$ %, MAC $14,24 \pm 4,50$ kg y MCM $70,21 \pm 11,45$ kg). Estas similitudes entre nuestros resultados y los reportados por Dawes et al. (2016), podrían deberse en parte a que utilizaron el mismo protocolo de mediciones antropométricas (Jackson y Pollock, 1978) para estimar dichas variables. El %AC también es similar al reportado por Pryor et al. (2012), con operadores tácticos SWAT estadounidenses ($18,0 \pm 3,0$ %). Por otro lado, Berria et al. (2011), en su trabajo con operadores tácticos brasileños, reportaron valores de $20,49 \pm 4,38$ % para la variable %AC, siendo estos un poco superiores al de los oficiales de la DOEM, pudiéndose deber esta diferencia, a la ecuación utilizada para estimar dicha variable. En líneas generales, y de acuerdo con los resultados obtenidos, podemos aceptar nuestra primera hipótesis, ya que hemos observado que los operadores tácticos de la DOEM poseen características antropométricas similares a la de los

operadores tácticos de otros países más desarrollados, como Estados Unidos o Brasil (Berria et al., 2011; Dawes et al., 2016; Pryor et al., 2012).

Con relación al rendimiento físico en la capacidad de fuerza, autores como Maupin et al. (2018) y Oyce et al. (2009), aseguran que es sumamente importante evaluar, conocer y desarrollar esta capacidad en operadores tácticos especiales, debido a la relación que ésta posee con las distintas tareas laborales de los oficiales. Un estudio reciente con operadores tácticos australianos, reportó valores de 125.79 ± 24.53 kg para la variable 1RM-S (Robinson et al., 2018); estos valores, son superiores a los obtenidos por los oficiales de la DOEM para la misma variable (ver tabla 3). Es pertinente aclarar que Robinson et al. (2018), utilizaron la prueba de una repetición máxima para estimar la variable 1RM-S, siendo este un procedimiento más riesgoso para los ejecutantes (Chapman et al., 1998), y que además no tiene en cuenta las fluctuaciones diarias, que puede tener el valor de la 1-RM (Pareja-Blanco et al., 2020). Por tanto, con respecto al presente estudio, el procedimiento utilizado por Robinson et al. (2018), pudo haber exagerado aún más la diferencia de valor, en la variable 1RM-S, dificultando la comparación de resultados. Por otra parte, con respecto a la variable $1RM_{rel}$, Warr et al. (2013), reportaron valores de $1,33 \pm 0,24$ kg, en su estudio realizado con policías militarizados estadounidenses. Estas cifras también son superiores a las obtenidas por los oficiales de la DOEM para la misma variable ($1RM_{rel}$) (ver tabla 3), pero se acercan a los valores obtenidos por el grupo MMB (ver tabla 4). En este último aspecto podemos pensar, que los oficiales del grupo MMB obtuvieron valores más cercanos a los reportados por Warr et al. (2013), debido a la correlación positiva entre la MCM y las variables de capacidad de fuerza (Dawes et al., 2016). Por otro lado, si bien no se hallaron diferencias significativas para la variable $1RM_{rel}$ entre los grupos MMB y MMA, cabe destacar que los oficiales del grupo MMB obtuvieron valores superiores para esta variable, además de desempeñarse significativamente mejor que los miembros del grupo MMA en otras pruebas de fuerza como 1RM-S (ver tabla 4).

Autores como Maupin et al. (2018), Berria et al. (2011), Fischetti y Greco, (2017) y Davis et al. (2016), coinciden en la importancia de utilizar el salto vertical, como herramienta para evaluar la potencia de los MMII en poblaciones policiales. Los oficiales de la DOEM obtuvieron en CMJ (ver tabla 3) valores similares a los reportados por Fischetti y Greco (2017) en policías italianos: 30.1 ± 3.5 cm. En el caso del SJ, Fischetti y Greco (2017) reportaron valores de 28.9 ± 6.3 cm, los cuales son superiores a los obtenidos por los oficiales de nuestro estudio ($23,30 \pm 4,24$ cm). Sin embargo (al igual que con la capacidad de fuerza), el grupo MMB, obtuvo en SJ valores muy cercanos a las obtenidas por los policías italianos en el trabajo de Fischetti y Greco (2017). Esta similitud puede deberse, como mencionamos anteriormente,

a que el grupo MMB obtuvo valores más elevados que el grupo MMA en las pruebas de fuerza, y existe una relación positiva entre la fuerza de los miembros inferiores y la capacidad de salto vertical (Nuzzo et al., 2008; Stone et al., 2003; Wisløff et al., 2004). Adicionalmente, Solberg et al. (2015) evaluaron el CMJ en operadores tácticos noruegos, quienes alcanzaron una altura de 41.40 ± 3.10 cm, sumamente superior a la alcanzada por los oficiales de la DOEM. Podríamos pensar que la diferencia entre los valores de CMJ reportados por Solberg et al. (2015), y los valores hallados en el presente estudio, puede deberse a que los operadores tácticos noruegos, parecen tener una condición física más desarrollada que los oficiales de la DOEM, ya que presentan valores elevados en todas las variables de rendimiento físico. Por otro lado, los operadores tácticos noruegos también poseen una mejor composición corporal, ya que Solberg et al. (2015) reportaron valores de %AC de $11,5 \pm 2,7$ %, los cuales son inferiores a los obtenidos por los oficiales de la DOEM. Con respecto a esto, en el presente estudio hemos demostrado como la adiposidad corporal, en este caso expresada como MAC, se correlacionó de forma negativa con las variables CMJ y SJ (ver figura 4: gráficos c y d).

Según diversos estudios (Mattan et al. 2016; Sporis et al. 2013; Post et al. 2019), existe un acuerdo respecto de la importancia de investigar la capacidad de velocidad en poblaciones policiales debido a su alta relación con mejoras en el desempeño profesional. Özkan et al. (2012), en su trabajo con oficiales de la policía nacional de Turquía, reportaron valores de T30 de $5,39 \pm 0,37$ s, los cuales son sumamente inferiores, y por lo tanto más veloces, que los obtenidos por los oficiales de la DOEM (ver tabla 3). Por otro lado, se hallaron similitudes en la variable T20, entre los oficiales de la DOEM (ver tabla 3) y los operadores tácticos de Croacia $3,83 \pm 0,24$ s, reportados en el trabajo de Sporis et al. (2013). Adicionalmente, la revisión bibliográfica sobre el rendimiento físico en operadores tácticos especiales realizada por Maupin et al. (2018), reportó tiempos de $3,50 \pm 0,353$ s en T20, indicando esto, que el rendimiento en velocidad de sprint en estas poblaciones es superior a los operadores de la DOEM. Post et al. (2019), también reportaron valores de T20 de $3,26 \pm 0,21$ s y de T5 $1,10 \pm 0,07$ s, con oficiales estadounidenses quienes se desplazaron sumamente más veloz que los oficiales de la DOEM. En función a lo desarrollado en este párrafo, las diferencias halladas con los diversos estudios, podrían deberse en primer lugar: al tipo de análisis implementado en función a la heterogeneidad de las muestras. Por ejemplo, en el trabajo de Özkan et al. (2012), los resultados fueron presentados en función a 351 oficiales, sin haber adoptado ninguna estrategia de emparejamiento muestral. Esto pudo haber derivado en un análisis menos minucioso, ya que las muestras grandes en poblaciones muy heterogéneas podrían no aportar información rigurosa. En segundo lugar, otra posible causa a las diferencias encontradas, podría

deberse a que los operadores tácticos de otros países tengan una condición física más desarrollada que los oficiales de la DOEM. Esto queda demostrado en el estudio de Post et al. (2019), donde los oficiales estadounidenses, también poseen un mejor rendimiento físico en otras variables, como la altura en CMJ ($58,90 \pm 10,61$ cm), la cual se encuentra relacionada con mejores tiempos en pruebas de velocidad, como la prueba de 75 yardas ($r = -0,53$).

El desarrollo de la capacidad de resistencia cardiovascular es sumamente importante en las fuerzas policiales, ya que aporta múltiples beneficios en la labor diaria y contribuye a la prevención de lesiones en los oficiales (Maupin et al., 2018; Lockie et al., 2019). Siguiendo a Sperlich et al. (2011), los valores óptimos de VO_2 máx para operadores tácticos especiales deberían rondar los $60 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$; estos valores son muy superiores a los alcanzados por los oficiales de la DOEM (ver tabla 3). Por otra parte, Sperlich et al. (2011) reportaron cifras de VO_2 máx ($57.4 \pm 4.2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) que también se encuentran muy por encima de las obtenidas por los oficiales de la DOEM. De acuerdo con Pryor et al. (2012) aún no se ha determinado con precisión la capacidad aeróbica ideal para los operadores SWAT, aunque se recomienda (en base a los datos otorgados por un estudio previo realizado con bomberos), valores aproximados de $45 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. En ese sentido, estos valores son superiores a los obtenidos en el presente estudio, pero se ajusta perfectamente a los valores de VO_2 máx alcanzados por el grupo MMB ($44,43 \pm 14,31 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$). El grupo MMB también obtuvo un VO_2 máx similar al de los operadores tácticos brasileros, $46,2 \pm 6,6 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ reportados en el trabajo de Frio Marins et al. (2019). En base a esto, podríamos pensar que las similitudes halladas, entre los valores de VO_2 máx obtenidos por los oficiales del grupo MMB y los valores reportados por Pryor et al. (2012) y Frio Marins et al. (2019), podrían deberse a que estos últimos dos trabajos, obtuvieron sus resultados a partir de muestras más pequeñas y homogéneas: $n = 11$ y $n = 13$, respectivamente. Este análisis también aplica para explicar las diferencias de valores en función a la muestra total del DOEM ($n = 36$), y para aportar más evidencia a las similitudes y distinciones halladas en las comparaciones realizadas, en líneas anteriores, con las demás capacidades.

A modo de resumen y en base a lo desarrollado hasta el momento, podemos pensar que las características antropométricas de los oficiales de la DOEM son similares a las de los operadores tácticos de otros países (Pryor et al. 2012; Berria et al. 2011; Dawes et al. 2016); pero el rendimiento físico de estos, en las distintas capacidades (fuerza, velocidad y resistencia), no guarda similitudes con los valores reportados en otros estudios con poblaciones similares (Robinson et al. 2018; Warr et al. 2013; Solberg et al. 2015; Özkan et al. 2012; Maupin et al. 2018; Post et al. 2019; Sperlich et al. 2011; Pryor et al. 2012; Frio Marins et al.

2019). Si bien los distintos procedimientos implementados en los diferentes estudios, para estimar las variables de rendimiento físico, pueden incidir y exagerar las diferencias de valores encontradas, en la mayoría de los casos dicha diferencia fue bastante amplia. Esto también podría deberse a que los autores no han realizado un análisis detallado respecto del rendimiento dividiendo la muestra según la composición corporal, ya que según hemos comentado, esta variable es determinante del rendimiento (James Jay Dawes et al., 2016; Nasruddin et al., 2018). En ese sentido, como hemos mencionado a lo largo de este apartado, las muestras grandes en poblaciones muy heterogéneas podrían no aportar información precisa. Esto puede demostrarse en las comparaciones de rendimiento realizadas en función a la muestra total del DOEM, quienes en la mayoría de los casos obtuvieron valores inferiores a los reportados en los diferentes estudios, pero cuando analizamos estos, respecto del grupo MMB, el rendimiento fue bastante similar. En función a esto, hemos rechazado nuestra primera hipótesis (H_1), en la que afirmamos que los oficiales de la DOEM poseen un perfil físico y antropométrico similar al de los operadores tácticos de otros países. Sin embargo, es importante destacar que el rendimiento físico del grupo MMB se aproximó mucho más a los valores obtenidos por los operadores tácticos de otros países (Alvar 2013; Fischetti y Greco 2017; Pryor et al. 2012; Frio Marins et al. 2019), hallándose similitudes en las capacidades de fuerza, saltos y resistencia cardiovascular. Este último aspecto nos permite intuir, que una mejor composición corporal y mejores niveles de MCM, son importantes para que los oficiales de la DOEM puedan obtener un mejor rendimiento físico en las distintas capacidades, y así alcanzar niveles similares al de los grupos tácticos de otros países más desarrollados.

En la segunda parte del presente trabajo, nos propusimos investigar las diferencias existentes en las variables de rendimiento físico, entre los grupos MMA y MMB, a fin de estudiar cómo influye la composición corporal de los oficiales en el rendimiento físico. El grupo MMB demostró tener un mejor rendimiento físico que el grupo MMA, hallándose diferencias significativas ($p < 0,05$) en todas las variables, con excepción de la variable $1RM_{rel}$. En las variables $1RM-S$ y $VO_{2m\acute{a}x}$ absoluto, las diferencias presentaron un tamaño del efecto *grande*. Los hallazgos en estas últimas dos variables, nos permiten apoyar lo planteado por Dawes et al. (2016), de que mayores proporciones de MCM pueden predecir un mejor rendimiento en la capacidad de fuerza. Por otro lado, nuestros resultados también difirieron de Dawes et al. (2016), ya que en su trabajo reportaron que la MAC es más importante para predecir medidas de aptitud aeróbica que la MCM, y en el presente estudio los oficiales de la DOEM con mayor MCM se desempeñaron sumamente mejor que los de menor MCM. Por ello planteamos que evaluar y desarrollar la MCM es importante para aumentar el rendimiento,

tanto en la capacidad de fuerza, como en la capacidad de resistencia cardiovascular. Esto constituye un factor determinante en la función laboral, ya que los oficiales del grupo MMB podrían desempeñarse mejor que los oficiales del grupo MMA, en acciones donde se requieran altas demandas de fuerza, como el rescate y transporte de víctimas (Pryor et al., 2012) y en acciones de altas demandas de resistencia cardiovascular, como mantener la búsqueda de un sospechoso por un periodo prolongado de tiempo (Lockie et al., 2019).

Respecto del rendimiento en las demás variables (CMJ, SJ, T30, T5, aceleración, V_{máx}, P_{máx}, VO₂máx relativo), hemos hallado diferencias significativas ($p < 0,05$) con un tamaño del efecto *moderado*. Si bien en estos casos las magnitudes de las diferencias fueron menores, también podemos afirmar que la MCM es importante para la obtención de un mejor rendimiento físico en las capacidades de salto y velocidad, en poblaciones de operadores tácticos especiales. En este caso, también los oficiales del grupo MMB han demostrado un rendimiento superior comparado con los oficiales de MMA, en acciones laborales típicas, donde se requieran niveles elevados de velocidad. Previamente se ha sugerido que estas acciones relacionadas con la persecución de un sospechoso a máxima velocidad (Moreno et al., 2018), u otras acciones donde la potencia de los MMII es determinante, como saltar o treparse a un muro (Dawes et al., 2019) son las que discriminan a los profesionales de mayor y menor rendimiento respectivamente (cita). Estos hallazgos aportan evidencia, a los postulados realizados por otros autores (Jozi y Ze, 2017; Simenko, 2018; Vuković et al., 2019; Krishna et al., 2016; Dawes et al., 2016) sobre la importancia de evaluar la composición corporal en esta población, y realizar programas de entrenamiento individualizados y enfocados a la mejora de esta, buscando alcanzar mejores niveles de MCM y de rendimiento físico en todas las capacidades. Por otra parte, coincidimos con Dawes et al. (2016), en destacar la importancia de continuar realizando más investigaciones sobre las características antropométricas y de rendimiento físico de poblaciones de operadores tácticos especiales, ya que la poca disponibilidad de estudios sobre estos aspectos, restringen la capacidad de comparar los hallazgos de este trabajo con los resultados de otras investigaciones.

Con la finalidad de profundizar en el análisis de los efectos de la composición corporal en el rendimiento físico de un operador táctico especial, también nos propusimos estudiar las asociaciones intragrupo entre las variables de composición corporal (MAC y MCM) y las variables de rendimiento físico (ver tabla 5). En lo que respecta a la MCM, sólo hemos hallado dos correlaciones significativas (ver figura 2). En el caso del grupo MMA, la MCM se correlacionó de forma positiva con el CMJ (ver figura 2: a), mientras que en el grupo MMB se correlacionó de forma positiva con el VO₂máx absoluto (ver figura 2: b). Cabe destacar, que

la segmentación de los grupos realizada en función a la MCM y las correlaciones realizadas intragrupo (en muestras más pequeñas y homogéneas), pudo haber influido en la poca cantidad de asociaciones encontradas, entre la MCM y las variables de rendimiento físico. Dawes et al. (2016) hallaron que la MCM se correlacionó ($p < 0,001$) positivamente con las siguientes variables de rendimiento físico: flexo-extensiones de brazos ($r = 0,444$), salto vertical con impulso de brazos ($r = 0,391$), pico de potencia en salto ($r = 0,879$), 1RM en press de banca ($r = 0,781$) y fuerza relativa en press de banca ($r = 0,392$). Estas asociaciones reportadas por Dawes et al. (2016), se observaron particularmente entre la MCM y las variables de fuerza, aunque no se reportaron correlaciones entre la MCM y la capacidad de resistencia. En ese sentido, nuestros resultados coinciden con los datos aportados por Dawes et al. (2016) respecto del hallazgo de una asociación positiva entre la MCM y la capacidad de salto en CMJ. Por otro lado, es importante destacar que a diferencia de Dawes et al. (2016), quienes no han encontrado asociaciones entre la MCM y variables de resistencia, en nuestro trabajo hemos hallado una correlación muy grande entre la MCM y el VO_2 máx absoluto (*ver figura 2: b*). Esto refuerza aún más lo planteado en párrafos anteriores, sobre considerar a la MCM como una variable importante para el desarrollo, no sólo del rendimiento de fuerza, sino también del rendimiento en la capacidad de resistencia.

Por otra parte, en el grupo MMA, hemos encontrado asociaciones negativas entre la MAC y las variables 1RM_{rel}, T30, VMáx, PMáx y VO_2 máx relativo ($r =$ grande – muy grande) (*ver figura 3*). Adicionalmente, en el grupo MMB, la MAC se asoció de forma negativa con todas las variables de rendimiento físico ($r =$ grande – muy grande) (*ver figura 4*), exceptuando la variable VO_2 máx absoluto ($p > 0.05$). Siguiendo a Dawes et al. (2016), también reportaron asociaciones negativas entre la MAC, el salto vertical con impulso de brazos ($r = -0,369$) y el VO_2 máx relativo ($r = -0,419$). Adicionalmente, Dawes et al. (2016), analizaron las asociaciones entre la variable %AC y las variables de rendimiento físico, hallando correlaciones entre esta última y las siguientes variables: flexo-extensiones de brazos ($r = -0,413$), salto vertical con impulsos de brazos ($r = -0,566$), fuerza relativa en press de banca ($r = -0,448$). Por lo tanto, nuestros resultados coinciden con los reportados por Dawes et al. (2016), en que la adiposidad corporal (en nuestro estudio expresada como MAC) se asocia de forma negativa con el rendimiento en las capacidades de fuerza, saltos y resistencia cardiovascular. En el presente trabajo también hemos reportado una relación negativa entre la adiposidad corporal (MAC) y las variables de velocidad de sprint (*figuras 3 y 4*). Cabe destacar lo novedoso de este último aporte, ya que no se han encontrado trabajos que estudien las asociaciones entre la adiposidad corporal y la capacidad de sprint en poblaciones de operadores tácticos especiales.

La cantidad de asociaciones halladas (con magnitudes grandes y muy grandes) entre la MAC y las variables de rendimiento físico, sumado a los resultados obtenidos por Dawes et al. (2016), aportan evidencia a lo planteado por autores como Dominski et al. (2015), Violanti et al. (2017) y Nasruddin et al. (2018), quienes aseguran que elevados niveles de adiposidad corporal afectan negativamente el rendimiento físico de los operadores tácticos especiales, en todas las capacidades condicionales. Por otro lado, estos resultados sugieren que la evaluación de la adiposidad corporal, puede ser utilizada como una medida predictiva de la condición física en esta población.

Por todo lo expuesto anteriormente podemos aceptar nuestra segunda hipótesis (H_2), ya que los oficiales con mayor MCM obtuvieron un mejor rendimiento físico en todas las pruebas que los oficiales de menor MCM. En segundo lugar, la MAC se asoció de forma negativa con el rendimiento físico de los operadores tácticos, mientras que la MCM se asoció de forma positiva.

3.3. Conclusión

Como se ha mencionado a lo largo del trabajo, la labor de las fuerzas policiales posee una elevada relevancia social, ya que son ellos quienes se ocupan de la seguridad de todos los ciudadanos. Por otro lado, también destacamos la importancia de una buena condición física para el éxito de múltiples tareas laborales, como persecuciones, cargar sujetos y equipos pesados, saltar, correr a máxima velocidad, etc. Por esta razón, es importante que se continúen realizando investigaciones que estudien el rendimiento físico y las características antropométricas de operadores tácticos especiales.

En resumen, podemos concluir, que los operadores tácticos de la DOEM, presentan características antropométricas similares, y un rendimiento físico inferior al de los operadores tácticos de otros países más desarrollados, como Estados Unidos o Australia. Adicionalmente, consideramos importante aclarar, que el grupo MMB sí obtuvo un rendimiento físico similar al de los grupos tácticos de otros países. Por otro lado, la MCM y la MAC, pueden ser utilizadas como medidas predictivas del rendimiento físico en operadores tácticos especiales, ya que aquellos oficiales con mayor MCM tienen un mejor desempeño físico que los de menor MCM, mientras que la MAC se asocia negativamente con el rendimiento de todas las capacidades físicas.

3.4. Aplicación práctica

Las diferentes dependencias policiales podrían utilizar las evaluaciones implementadas en el presente estudio, para valorar la composición corporal y la condición física general de sus oficiales y cadetes. Esto podría permitirles, tener un mayor control del rendimiento actual de los oficiales y utilizar valores de cohortes para establecer criterios precisos de selección a la hora de incorporar nuevo personal. Adicionalmente, los entrenadores podrían realizar sus programaciones de una forma más precisa, orientando su trabajo no solo al desarrollo de las capacidades físicas, sino también a la mejora de la composición corporal. Por último, las evaluaciones de la composición corporal, podrían utilizarse como medidas predictivas del rendimiento físico de los operadores tácticos especiales.

3.5. Limitaciones del estudio

Puede considerarse como una limitación que los datos fueron obtenidos principalmente de estimaciones y no de mediciones directas. Con respecto a la composición corporal, en el presente trabajo hemos estimado las diferentes variables a partir de la medición de 3 pliegues cutáneos. Autores como Fosbøl y Zerahn (2015) o Wells y Fewtrell (2006) aseguran que el estándar de oro o patrón de referencia para el estudio de la composición corporal es el análisis de cadáveres, por lo que no se puede considerar que exista alguna técnica in vivo que cumpla con los más altos criterios de precisión. Por lo tanto, la elección de la técnica adecuada dependerá del tipo de población y de los objetivos del evaluador (Fosbøl & Zerahn, 2015; Wells & Fewtrell, 2006). Futuras investigaciones que deseen evaluar la composición corporal en operadores tácticos especiales, podrían seguir las recomendaciones realizadas por Dawes et al. (2016), de medir 7 o más pliegues cutáneos, para obtener una mayor precisión en las variables estimadas. En lo que respecta a las evaluaciones de rendimiento físico, el VO_2 máx fue estimado a partir de un test de campo, y la velocidad del sprint fue evaluada a partir de un análisis de video con la aplicación móvil My Sprint (Reyes Jimenez, 2018). Sería recomendable que futuras investigaciones puedan medir estas capacidades con tecnologías más desarrolladas, como un analizador de gases en el caso de la resistencia cardiovascular, y un láser o cámaras de velocidad en el caso del sprint (Haugen & Buchheit, 2016). Por otro lado, es importante destacar que todas las evaluaciones se realizaron en un contexto de “pandemia” a causa de la enfermedad COVID-19. Si bien, los oficiales nunca dejaron de trabajar ni de entrenar en el contexto mencionado, esto pudo haber influido en aspectos emocionales, y se considera importante mencionarlo.

3.6. Futuras líneas de investigación

Consideramos sumamente importante que se continúen realizando investigaciones sobre el rendimiento físico y las características antropométricas en poblaciones de operadores tácticos especiales. Existen pocos estudios que abarquen estas cuestiones, y como se mencionó anteriormente, el conocimiento en estas áreas podría brindar herramientas útiles para la mejora del rendimiento laboral de los oficiales. Futuras investigaciones podrían considerar estudiar los efectos de diferentes medios y métodos de entrenamiento en esta población, a fin de aportar conocimiento que pueda ser utilizado por los entrenadores para potenciar el rendimiento físico y profesional de los operadores tácticos. También sería deseable que los métodos y estrategias que se investiguen sean de bajo costo, y con el mejor aprovechamiento del recurso del tiempo, ya que es usual que en estas poblaciones se carezca de tiempo para realizar ejercicio debido a la gran carga horaria laboral. Adicionalmente, las futuras líneas de investigación podrían considerar desarrollar diferentes estrategias, en conjunto con profesionales de la nutrición, orientadas a la mejora de la composición corporal en esta población.

4. Anexos

4.1. Anexo I: Imágenes de las evaluaciones antropométricas



4.2. Anexo II: Imágenes de las evaluaciones de rendimiento físico



5. Referencias bibliográficas

- Aandstad, A., & Hageberg, R. (2019). Reliability and Validity of a Maximal Treadmill Test for Predicting Aerobic Fitness in Norwegian Prospective Soldiers. *Military Medicine*, 184(3–4), E245–E252.
- Aharony, S., Milgrom, C., Wolf, T., Barzilay, Y., Applbaum, Y. H., Schindel, Y., Finestone, A., & Liram, N. (2008). Magnetic resonance imaging showed no signs of overuse or permanent injury to the lumbar sacral spine during a Special Forces training course. *The Spine Journal*, 8(4), 578–583.
- Alasagheirin, M. H., Clark, M. K., Rame, S. L., & Grueskin, E. F. (2011). Body mass index misclassification of obesity among community police officers. *AAOHN Journal*, 59(11), 469–475.
- Anderson, G. S., Plecas, D., & Segger, T. (2001). Police officer physical ability testing Re-validating a selection criterion. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 24(1), 8–31.
- Araújo, A. O., Cancela, J. M., Rocha-Rodrigues, S., & Rodrigues, L. P. (2019). Association Between Somatotype Profile and Health-Related Physical Fitness in Special Police Unit. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 61(2), E51–E55.
- Baechle, T., & Earle, R. (2009). Resistance Training. In *Essentials of Strength Training and Conditioning* (Vol. 83, Issue 1, pp. 381–412.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Báez, E., Franchini, E., Ramírez-Campillo, R., Cañas-Jamett, R., Herrera, T., Burgos-Jara, C., & Henríquez-Olguín, C. (2014). Anthropometric Characteristics of Top-Class Brazilian Jiu Jitsu Athletes: Role of Fighting Style Características Antropométricas en Atletas de Jiu Jitsu Brasileiro de Alto Nivel: Rol del Estilo de Lucha. *Int. J. Morphol*, 32(3), 1043–1050.
- Baran, K., Dulla, J., Orr, R., Dawes, J., & Pope, R. (2018). Duty loads carried by the LA sheriff's department deputies. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 26, 34–38.
- Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32(1), 70–84.
- Berria, J., Daronco, L. S. E., & Bevilacqua, L. A. (2011). *Aptidão Motora e Capacidade para o Trabalho de Policiais Militares do Batalhão de Operações Especiais*. 89–104.
- Blaauw, B., Schiaffino, S., & Reggiani, C. (2013). Mechanisms Modulating Skeletal Muscle Phenotype. *Compr Physiol*, 3(October), 1645–1687.

- Blount, E. M., Ringleb, S. I., Tolk, A., Bailey, M., & Onate, J. A. (2013). Incorporation of physical fitness in a tactical infantry simulation. *Journal of Defense Modeling and Simulation*, 10(3), 235–246.
- Boyce, R. W., Ciulla, S., Jones, G. R., Edward, L., Elliott, S. M., & Combs, C. S. (2008). Muscular Strength and Body Composition Comparison Between the Charlotte-Mecklenburg Fire and Police Departments. *Int J Exerc Sci*, 1(3), 125–135.
- Brewer, J., Buckle, P., & Castle, P. (2013). The Use of Work Place Physiological Measurements to Establish the Minimum Fitness Standards Required for Entry into the United Kingdom Police Service. *Journal of Athletic Enhancement*, 02(04), 2–5.
- Carlson, M. J., & Jaenen, S. P. (2012). The Development of a Preselection Physical Fitness Training Program for Canadian Special Operations Regiment Applicants. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(7), 2–14.
- Carter, J. L., & Heath, B. H. (1990). *Somatotyping: development and applications (Vol. 5)*. Cambridge university press.
- Cartner, R., Dugan, K., Eells, T., Hansen, P., Kolman, J., Watt, R., Barker, S., Gnagey, J., Clark, J., & Wood, S. (2008). *SWAT standards for law enforcement agencies*.
- Chapman, P. P., Whitehead, J. R., & Binkert, R. H. (1998). The 225-lb Reps-to-Fatigue Test as a Submaximal Estimate of 1-RM Bench Press Performance in College Football Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 12(4), 258–261.
- Charles, M. T. (1982). Women in policing: The physical aspect. *Women in Policing: The Physical Aspect*, 10(2), 194–205.
- Clark, J. G., Jackson, M. S., Schaefer, P. M., & Sharpe, E. G. (2000). Training SWAT teams implications for improving tactical units. *Journal of Criminal Justice*, 28(5), 407–413.
- Copay, A. G., & Charles, M. T. (2001). The influence of grip strength on handgun marksmanship in basic law enforcement training. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 24(1), 32–39.
- Cronin, J., & Hansen, K. T. (2006). Resisted sprint training for the acceleration phase of sprinting. *Strength and Conditioning Journal*, 28(4), 42–51.
- Cuchiaro, A. L. (2000). Relation between consumption/ energetic demand, body fat and stress [Relação Entre Consumo/Demanda Energética, Gordura Corporal E Estresse]. In *Kinesis* (Issue 22).
- Cuddy, J. S., Slivka, D. R., Hailes, W. S., & Ruby, B. C. (2011). Factors of Trainability and Predictability Associated with Military Physical Fitness Test Success. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 41(71).

- Da Silva, F. C., Hernandez, S. S. S., Gonçalves, E., Arancibia, B. A. V., Da Silva Castro, T. L., & Da Silva, R. (2014). Anthropometric indicators of obesity in policemen: A systematic review of observational studies. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 27(6), 891–901.
- Davis, M. R., Easter, R. L., Carlock, J. M., Weiss, L. W., Longo, E. A., Smith, L. M., Dawes, J. J., & Schilling, B. K. (2016). Self-Reported Physical Tasks and Exercise Training in Special Weapons and Tactics (SWAT) Teams Running head: SWAT task and exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(11), 3242–3248.
- Dawes, J. Jay, Lindsay, K., Bero, J., Elder, C., Kornhauser, C., & Holmes, R. (2017). Physical fitness characteristics of high vs. low performers on an occupationally specific physical agility test for patrol officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(10), 2808–2815.
- Dawes, J., Orr, R. M., Elder, C., & Rockwell, C. (2014). Association between body fatness and measures of muscular endurance among part-time SWAT officers. *Journal of Australian Strength and Conditioning*, 22 (4), 33–37.
- Dawes, J J, Kornhauser, C. L., Crespo, D., Elder, C. L., Lindsay, K. G., & Holmes, R. J. (2018). Does Body Mass Index Influence the Physiological and Perceptual Demands Associated with Defensive Tactics Training in State Patrol Officers? *International Journal of Exercise Science*, 11(6), 319–330.
- Dawes, J Jay, Lockie, R. G., Kornhauser, C. L., Holmes, R. J., & Orr, R. M. (2019). Relationships Between Absolute and Relative Strength and Power in Male Police Officers of Varying Strength Levels. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 0123456789.
- Dawes, James Jay, Orr, R. M., Siekaniec, C. L., Vanderwoude, A. A., & Pope, R. (2016). Associations between anthropometric characteristics and physical performance in male law enforcement officers: A retrospective cohort study. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 28(1), 1–7.
- De Blas, X., Padullés, J. M., Del Amo, J. L. L., & Guerra-Balic, M. (2012). Creación y validación de Chronojump-Boscosystem: un instrumento libre para la medición de saltos verticales. *RICYDE: Revista Internacional de Ciencias Del Deporte*, 8(30), 334–356.
- Dempsey, P. C., Handcock, P. J., & Rehrer, N. J. (2013). Impact of police body armour and equipment on mobility. *Applied Ergonomics*, 44(6), 957–961.
- Deurenberg, P., Andreoli, A., Borg, P., Kukkonen-Harjula, K., De Lorenzo, A., Van Marken Lichtenbelt, W. D., Testolin, G., Vigano, R., & Vollaard, N. (2001). The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of

- five European populations. *European Journal of Clinical Nutrition*, 55(11), 973–979.
- Dominski, F. H., Crocetta, T. B., Santo, L. B. do E., Cardoso, T. E., Silva, R. da, & Andrade, A. (2015). Police officers who are physically active and have low levels of body fat show better reaction time. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 1–19.
- dos Santos, M. R., & Filho, J. fernades. (2005). Estudo do perfil dermatoglífico, somatotípico e das qualidades físicas dps policiais do batalhão de operações especiais (PMERJ) do ano de 2005. *Fitness & Performance Journal*, 6(2), 98–104.
- Erickson, G. B., Citek, K., Cove, M., Wilczek, J., Linster, C., Bjarnason, B., & Langemo, N. (2011). Reliability of a computer-based system for measuring visual performance skills. *Optometry*, 82(9), 528–542.
- España-Ros, F., Vaquero-Cristobal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). *Protocolo internacional para la valoración antropométrica*.
- Esteves, J. V. D. C., Andrade, M. L., Gealh, L., Andreato, L. V., & De Moraes, S. M. F. (2014). Characterization of the physical condition and cardiovascular risk of highway police officers. *Revista Andaluza de Medicina Del Deporte*, 7(2), 66–71.
- Fischer, F., Borges, N., Rotenberg, L., Latorre, M., Soares, N. S., Rosa, P., Nagai, R., & Landsbergis, P. (2005). A (in) capacidade para o trabalho em trabalhadores de enfermagem. *Rev. Bras. Med. Trab. Belo Horizonte*, 3(2), 97–103.
- Fischetti, F., & Greco, G. (2017). *Multilateral training as an innovative didactic method to support continuous education in police*. 17, 303–315.
- Frio Marins, E., Cabistany, L., Bartel, C., Dawes, J. J., & Boscolo Del Vecchio, F. (2019). Aerobic fitness, upper-body strength and agility predict performance on an occupational physical ability test among police officers while wearing personal protective equipment. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(11), 1835–1844.
- Garbarino, S., & Magnavita, N. (2015). Work stress and metabolic syndrome in police officers. a prospective study. *PLoS ONE*, 10(12), 1–15.
- Ginés, S., & Jodar, N. (2017). *Policía táctica en la Patagonia : Particularidades del oficio y cultura policial de los efectivos de la UESPO*.
- Gledhill, N., & Jamnik, V. (1992). Characterization of the physical demands of firefighting. *Canadian Journal of Sport Sciences*, 17, 207–213.
- Godinho, W. D. N., Bezerra, J. A. A., Martins, A. O., Pinto, D. V., & Soares, P. M. (2016). Análise do Nível de Atividade Física de Policiais do Batalhao Raio da Policia Militar do Estado do Ceará, Brasil. *Coleção Pesquisa Em Educação Física, Vol.15, n.3, September*.
- GraphPad Software, I. (2018). *GraphPad Prism 8 (8.0)*.

- Guffey, J. E., Larson, J. G., & Lasley, J. (2015). Police officer fitness , diet , lifestyle and its relationship to duty performance and injury. *Journal of Legal Issues and Cases in Business*, 1–17.
- Harvey, S. B., Glozier, N., Carlton, O., Mykletun, A., Henderson, M., Hotopf, M., & Holland-Elliott, K. (2010). Obesity and sickness absence: Results from the CHAP study. *Occupational Medicine*, 60(5), 362–368.
- Haugen, T., & Buchheit, M. (2016). Sprint Running Performance Monitoring: Methodological and Practical Considerations. *Sports Medicine*, 46(5), 641–656.
- Henderson, N. D., Berry, M. W., & Matic, T. (2007). Field measures of strength and fitness predict firefighter performance on physically demanding tasks. *Personnel Psychology*, 60(2), 431–473.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Hoff, J. (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 573–582.
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(1), 3–12.
- Hunt, A. P., Orr, R. M., & Billing, D. C. (2013). Developing physical capability standards that are predictive of success on special forces selection courses. *Military Medicine*, 178(6), 619–624.
- Hunter, G. R., McCarthy, J. P., Bryan, D. R., Zuckerman, P. A., Bamman, M. M., & Byrne, N. M. (2008). Increased strength and decreased flexibility are related to reduced oxygen cost of walking. *Eur J Appl Physiol*, 104, 895–901.
- IBM Corporation. (2016). *IBM SPSS Statistics for Windows* (ersion 24.0.).
- Institute, C. (2005). *Law Enforcement Commonly Asked Question: Frequently Asked Question Regarding Fitness Standars in Law Enforcement* (Issue Noviembre). <https://www.cooperinstitute.org/vault/2440/web/files/684.pdf>
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1978). Generalized equations for predicting body density of men. *British Journal of Nutrition*, 40(3), 497–504.
- Jackson, A. S., & Pollock, M. L. (1985). Practical assessment of body composition. *Physician and Sportsmedicine*, 13(5), 76–90.
- Jackson, Andrew S., Sui, X., Hébert, J. R., Church, T. S., & Blair, S. N. (2009). Role of lifestyle and aging on the longitudinal change in cardiorespiratory fitness. *Archives of Internal*

- Medicine*, 169(19), 1781–1787.
- Jamnik, V. K., Thomas, S. G., Shaw, J. A., & Gledhill, N. (2010). Identification and characterization of the critical physically demanding tasks encountered by correctional officers. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 35(1), 45–58.
- Jones, B. H., Bovee, M. W., Harris, J. M., & Cowan, D. N. (1993). Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *The American Journal of Sports Medicine*, 21(5), 705–710.
- Jozi, M., & Ze, M. (2017). *Differences in Morphological Characteristics Between*.
- Kayihan, Gurhan, Ersöz, G., Özkan, A., & Koz, M. (2013). Relationship between efficiency of pistol shooting and selected physical-physiological parameters of police. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 36(4), 819–832.
- Kayihan, Gürhan, 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.
- Keeler, J. M., Pohl, M. B., Bergstrom, H. C., Thomas, J. M., & Abel, M. G. (2019). The Effect of Tactical Tasks and Gear on Muscle Activation of SWAT Officers. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Knapik, J., Ang, P., Reynolds, K., & Jones, B. (1993). Physical Fitness, Age, and Injury Incidence in Infantry Soldiers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 35(6), 598–603.
- Knapik, J. J. (2015). The importance of physical fitness for injury prevention: part 1. *Journal of Special Operations Medicine: A Peer Reviewed Journal for SOF Medical Professionals*, 15(1), 123–127.
- Knapik, J. J., Sharp, M. A., Canham-Chervak, M., Hauret, K., Patton, J. F., & Jones, B. H. (2001). Risk factors for training-related injuries among men and women in basic combat training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(6), 946–954.
- Knapik, Joseph J., Darakjy, S., Hauret, K. G., Canada, S., Scott, S., Rieger, W., Marin, R., & Jones, B. H. (2006). Increasing the physical fitness of low-fit recruits before basic combat training: An evaluation of fitness, injuries, and training outcomes. *Military Medicine*, 171(1), 45–54.
- Knapik, Joseph J., Sharp, M. A., Darakjy, S., Jones, S. B., Hauret, K. G., & Jones, B. H. (2006). Temporal changes in the physical fitness of US Army recruits. *Sports Medicine*, 36(7), 613–634.

- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of Chiropractic Medicine, 15*(2), 155–163.
- Kraemer, W. J., Vescovi, J. D., Volek, J. S., Nindl, B. C., Newton, R. U., Patton, J. F., Dziados, J. E., French, D. N., & Hakkinen, K. (2004). Effects of concurrent resistance and aerobic training on load-bearing performance and the army physical fitness test. *Military Medicine, 169*(12), 994–999.
- Kraska, P. B. (1999). SWAT in the Commonwealth: Trends and Issues in Paramilitary Policing. *Kentucky Justice and Safety Research Bulletin, 1*(3), 1–6.
- Kretzer da Luz, R., Dantas de Lucas, R., & Caputo, F. (2011). Perfil Antropométrico e Somatotípico de Policiais do BOPE do Estado de Santa Catarina. *Educação Física Em Revista, 5*, 1983–6643.
- Krishna, R., Damasceno, V., Cristina, A., Cunha, O., Ferreira, D. L., Gonzalez, R. H., & Mendonça, C. F. (2016). Body Composition and Anthropometric Data of Military Policies of the Shell Battalion of the. *Revista Saúde e Desenvolvimento Humano*.
- Kukic, F., Cvorovic, A., Dawes, J., Orr, R. M., & Dopsaj, M. (2018). Relations of body voluminosity and indicators of muscularity with physical performance of police employees: pilot study. *Baltic Journal of Sport and Health Sciences, 4*(111), 30–38.
- Kukic, F., Dopsaj, M., Dawes, J., Orr, R., & Cvorovic, A. (2018). Use of human body morphology as an indication of physical fitness: Implications for police officers. *International Journal of Morphology, 36*(4), 1407–1412.
- Lagestad, P., & van den Tillaar, R. (2014). Longitudinal Changes in the Physical Activity Patterns of Police Officers. *International Journal of Police Science & Management, 16*(1), 76–86.
- Leger, L. A., & Gadoury, C. (1989). Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO₂max in adults. *Canadian Journal of Sport Sciences*.
- Léger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences, 6*(2), 93–101.
- Lewinski, W. J., Dysterheft, J. L., Dicks, N. D., & Pettitt, R. W. (2015). The influence of officer equipment and protection on short sprinting performance. *Elsevier Ltd and The Ergonomics Society, 47*.
- Lisman, P., O'Connor, F. G., Deuster, P. A., & Knapik, J. J. (2013). Functional movement screen and aerobic fitness predict injuries in military training. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 45*(4), 636–643.
- Lockie, R. G., Balfany, K., Denamur, J. K., & Moreno, M. R. (2019). A Preliminary Analysis

- of Relationships between a 1RM Hexagonal Bar Load and Peak Power with the Tactical Task of a Body Drag. *Journal of Human Kinetics*, 68(1), 157–166.
- Lockie, R. G., Dawes, J. J., Moreno, M. R., Cesario, K. A., Balfany, K., Stierli, M., Dulla, J. M., & Orr, R. M. (2019). Relationship Between the 20-m Multistage Fitness Test and 2.4-km Run in Law Enforcement Recruits. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22, 1.
- Lockie, R. G., Murphy, A. J., & Spinks, C. D. (2003). Effects of Resisted Sled Towing on Sprint Kinematics in Field-Sport Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(4), 760–767.
- Loose-rojo, B. (2019). Asociación entre el IMC y la condición física ¿ es sólo tradición?: estudio en una Unidad de Fuerzas Especiales de la Secretaría de Marina- Armada de México. *Medigraphic Literatura Biomedica*, 73, 138–145.
- Macdonald, D., Pope, R., & Orr, R. (2016). Differences in physical characteristics and performance measures of part-time and fulltime tactical personnel: A critical narrative review. *Journal of Military and Veterans' Health*, 24(1), 45–55.
- Maldonado Vaca, I. F., & Calero Morales, S. (2017). Anthropometric profile and body composition in aspirants of the army soldiers training school. *Revista Cubana de Investigaciones Biomedicas*, 36(2), 208–218.
- Martins, W. P., & Nastri, C. O. (2014). Interpreting reproducibility results for ultrasound measurements. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*, 43(4), 479–480.
- Mattan, H. W., Jeffrey, S. R., Jay, H. R., Geva, L., David, F. H., Nurit, S., Daniel, M. S., Erez, C., & Ishay, O. (2016). Critical Velocity is Associated with Combat- Specific Performance Measures in a Special Forces Unit. *Journal OfStrength and Conditioning Research*, 446–453.
- Maupin, Daniel, Wills, T., Orr, R., & Schram, B. (2018). Fitness Profiles in Elite Tactical Units: A Critical Review. *International Journal of Exercise Science*, 11(3), 1041–1062.
- Maupin, Danny, Robinson, J., Wills, T., Irving, S., Schram, B., & Orr, R. (2018). Profiling the Metabolic Fitness of a Special Operations Police Unit. *Journal of Occupational Health*, 0, 1–16.
- McGill, S., Frost, D., Lam, T., Finlay, T., Darby, K., & Andersen, J. (2013). Fitness and movement quality of emergency task force police officers: An age-grouped database with comparison to populations of emergency services personnel, athletes and the general public. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 43(2), 146–153.
- Meigh, N., Orr, R. M., & Steele, M. (2012). Metabolic fitness as a predictor of injury risk in

- conditioned military trainees undertaking an arduous field training exercise. *In 1st Australian Conference on Physiological and Physical Employment Standards.*
- Mijares, T. C., McCarthy, R. M., & Perkins, D. B. (2000). *The management of police specialized tactical units.* Charles C. Thomas. Publisher LTD.
- Miller, W., Sherman, W., & Ivy, J. (1984). Effect of strength training on glucose tolerance and post-glucose insulin response. *Med Sci Sports Exerc, 16,* 539–543.
- Moreno, M. R., Lockie, R. G., Kornhauser, C. L., Holmes, R. J., & Dawes, J. J. (2018). A Preliminary Analysis of the Relationship between the Multistage Fitness Test and 300-m Run in Law Enforcement Officers : Implications for Fitness Assessment. *International Journal of Exercise Science, 11(4),* 730–738.
- Nasruddin, N. I. N., Sedek, R., & Zubairi, S. I. (2018). Relationship between body composition and physical fitness among Royal Malaysia Police personnel in Selangor, Malaysia. *Asian Journal of Clinical Nutrition, 10(1),* 25–31.
- Nindl, B. C., Alvar, B. A., R Dudley, J., Favre, M. W., Martin, G. J., Sharp, M. A., Warr, B. J., Stephenson, M. D., & Kraemer, W. J. (2015). Executive summary from the national strength and conditioning association's second blue ribbon panel on military physical readiness: Military physical performance testing. *Journal of Strength and Conditioning Research, 29(11s),* S216–S220.
- Nuzzo, J. L., McBride, J. M., Cormie, P., & McCaulley, G. O. (2008). Relationship Between Countermovement Jump Performance and Multijoint Isometric and Dynamic Tests of Strength. *Journal of Strength and Conditioning Research, 22(3),* 699–707.
- OMS, C. de E. de la. (1995). *El Estado Físico: Uso e Interpretación de la Antropometría.*
- Orr, M. R., Kukic, F., Cvorovic, A., Koropanovski, N., Jankovic, R., Dawes, J., & Lockie, R. (2019). Associations between Fitness Measures and Change of Direction Speeds with and without Occupational Loads in Female Police Officers. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 1–9.*
- Orr, R. M., Caust, E. L., Hinton, B., & Pope, R. (2018). Selecting the Best of the Best: Associations between Anthropometric and Fitness Assessment Results and Success in Police Specialist Selection. *International Journal of Exercise Science, 11(4),* 785–796.
- Orr, R., Pope, R., Stierli, M., & Hinton, B. (2017). Grip strength and its relationship to police recruit task performance and injury risk: A retrospective cohort study. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 14(8).*
- Oyce, R. O. W. B., Ones, G. L. R. J., Chendt, K. A. E. S., & Loyd, C. A. L. L. (2009). Longitudinal Changes in Strength of Police Officers with Gender Comparisons Robert.

- Journal OfStrength and Conditioning Research*, 23(8), 2411–2418.
- Özkan, A., Kayihan, G., Köklü, Y., Akca, F., Eyuboğlu, E., Koz, M., & Ersoz, G. (2012). An examination of some physical fitness and somatotype characteristics of Turkish National Police. *International Journal of Human Sciences*, 9, 271–282.
- Pagaduan, J., & Blas, X. De. (2013). Reliability of countermovement jump performance on chronojumpboscosystem in male and female athletes. *Sport Scientific & Practical Aspects*, 10(2), 5–8.
- Pallarés, J. G., Cava, A. M., Courel-Ibáñez, J., González-Badillo, J. J., & Morán-Navarro, R. (2020). Full squat produces greater neuromuscular and functional adaptations and lower pain than partial squats after prolonged resistance training. *European Journal of Sport Science*, 20(1), 115–124.
- Pareja-Blanco, F., Asián-Clemente, J. A., & Sáez de Villarreal, E. (2019). Combined Squat and Light-Load Resisted Sprint Training for Improving Athletic Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 5, 1.
- Pareja-Blanco, F., Walker, S., & Häkkinen, K. (2020). Validity of Using Velocity to Estimate Intensity in Resistance Exercises in Men and Women. *International Journal of Sports Medicine*.
- Poole, D. C., & Jones, A. M. (2017). Measurement of the maximum oxygen uptake Vo_{2max} : Vo_{2peak} is no longer acceptable. *Journal of Applied Physiology*, 122(4), 997–1002.
- Pope, Rodney P., Herbert, R., Kirwan, J. D., & Graham, B. J. (1999). Predicting attrition in basic military training. *Military Medicine*, 164(10), 710–714.
- Pope, Rodney Peter, Herbert, R. D., Kirwan, J. D., & Graham, B. J. (2000). A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower- limb injury. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32(2), 271–277.
- Post, B. K., Dawes, J. J., & Lockie, R. G. (2019). Relationships Between Tests of Strength , Power , and Speed and the 75-Yard Pursuit Run. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- Pryor, R. R., Colburn, D., Crill, M. T., Hostler, D. P., & J Suyama. (2012). Fitness Characteristics of a Suburban Special Weapons and Tactics Team. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 0(0), 1–6.
- Quesada, P. M., Mengelkoch, L. J., Hale, R. C., & Simon, S. R. (2000). Biomechanical and metabolic effects of varying backpack loading on simulated marching. *Ergonomics*, 43(3), 293–309.
- Rahimi, N. A., Sedek, R., Teh, A. H., & Harun, M. S. (2017). Relationship between body

- composition and physical fitness of rescue firefighter personnel in Selangor, Malaysia. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16(2), 77–83.
- Ramey, S. L., Downing, N. R., & Knoblauch, A. (2008). Developing strategic interventions to reduce cardiovascular disease risk among law enforcement officers. *The Art and Science of Data Triangulation. AAOHN Journal*, 56(2), 54-62 9p.
- Reyes Jimenez, P. (2018). *My Sprint* (1.10). <https://www.apple.com/la/ios/app-store/>
- Rhea, M. R. (2015). Needs Analysis and Program Design for Police Officers. *Strength and Conditioning Journal*, 37(4), 30–34.
- Ricciardi, R., Deuster, P. A., & Talbot, L. A. (2007). Effects of gender and body adiposity on physiological responses to physical work while wearing body armor. *Military Medicine*, 172(7), 743–748.
- Robinson, J., Roberts, A., Irving, S., & Orr, R. (2018). Aerobic Fitness is of Greater Importance than Strength and Power in the Load Carriage Performance of Specialist Police. *International Journal of Exercise Science*, 11(4), 987–998.
- Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., Toscano-Bendala, F. J., Cuadrado-Peñañiel, V., & Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*, 17(4), 386–392.
- Rosendal, L., Langberg, H., Skov-Jensen, A., & Kjær, M. (2003). Incidence of injury and physical performance adaptations during military training. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13(3), 157–163.
- Sammito, S., Gundlach, N., & Böckelmann, I. (2016). Correlation between the results of three physical fitness tests (endurance, strength, speed) and the output measured during a bicycle ergometer test in a cohort of military servicemen. *Military Medical Research*, 3(1), 4–9.
- Samozino, P., Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Peyrot, N., Saez de Villarreal, E., & Morin, J. B. (2016). A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 26(6), 648–658.
- Sánchez-Medina, L., Pallarés, J., Pérez, C., Morán-Navarro, R., & González-Badillo, J. (2017). Estimation of Relative Load From Bar Velocity in the Full Back Squat Exercise. *Sports Medicine International Open*, 01(02), E80–E88.
- Scott, A. C., Roe, N., Coats, A. J. S., & Piepoli, M. F. (2003). Aerobic exercise physiology in

- a professional rugby union team. *International Journal of Cardiology*, 87(2–3), 173–177.
- Sharkey, B., & Davis, P. (2008). *Hard Work: Defining Physical Work Performance Requirements*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Shephard, R. J. (1999). Age and physical work capacity. *Experimental Aging Research: An International Journal Devoted to the Scientific Study of the Aging Process*, 25(4), 331–343.
- Sherrard, J., Lenné, M., Cassell, E., Stokes, M., & Ozanne-Smith, J. (2004). Injury prevention during physical activity in the Australian Defence Force. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(1), 106–117.
- Shusko, M., Benedetti, L., Korre, M., Eshleman, E. J., Farioli, A., Christophi, C. A., & Kales, S. N. (2017). Recruit fitness as a predictor of police academy graduation. *Occupational Medicine*, 67(7), 555–561.
- Silk, A., Savage, R., Larsen, B., & Aisbett, B. (2018). Identifying and characterising the physical demands for an Australian specialist policing unit. *Applied Ergonomics*, 68(February 2017), 197–203.
- Simenko, J. (2018). Somatotype profile of a special police unit. *International Journal of Morphology*, 36(4), 1225–1228.
- Sistema Meteorológico Nacional*. (2020). <https://www.smn.gob.ar/>
- Snow, R. L. (2013). *SWAT teams: Explosive face-offs with America's deadliest criminals*. Springer.
- Solberg, P. A., Paulsen, G., Slaathaug, O. G., Skare, M., Wood, D., Huls, S., & Raastad, T. (2015). Development and Implementation of a New Physical Training Concept in the Norwegian Navy Special Operations Command. *Journal of Strength and Conditioning Research*.
- 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.
- Sperlich, B., Krueger, M., Zinner, C., Achtzehn, S., Marées, M. de, & Mester, J. (2011). Oxygen Uptake, Velocity at Lactate Threshold, and Running Economy in Elite Special Forces. *Military Medicine*, 176(2), 218–221.
- Spitler, D. L., Jones, G., Hawkins, J., & Dudka, L. (1987). Body composition and physiological characteristics of law enforcement officers. *British Journal of Sports Medicine*, 21(4), 154–157.
- Sporis, G., Harasin, D., Bok, D., Matika, D., & Vuleta, D. (2013). Effects of a Training Profram

- for Special Operations Battalion on Soldiers Fitness Characteristics. *Journal OfStrength and Conditioning*, 27(8), 677–682.
- Stone, M. H., O'Bryant, H. S., McCoy, L., Coglianese, R., Lehmkuhl, M., & Schilling, B. (2003). Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 17(1), 140–147.
- Takken, T., Ribbink, A., Heneweer, H., Moolenaar, H., & Wittink, H. (2009). Workload demand in police officers during mountain bike patrols. *Ergonomics*, 52(2), 245–250.
- Thomas, D., Lumpp, S., Schreiber, J., & Keith, J. (2004). Physical fitness profile of Army ROTC cadets. *J Strength Cond Res*, 18(4), 904–907.
- Thomas, M., Pohl, M. B., Shapiro, R., Keeler, J., & Abel, M. G. (2018). Effect of load carriage on tactical performance in special weapons and tactics operators. In *Journal of Strength and Conditioning Research* (Vol. 32, Issue 2).
- Tomes, C., Orr, R. M., & Pope, R. (2017). The impact of body armor on physical performance of law enforcement personnel: A systematic review. *Annals of Occupational and Environmental Medicine*, 29(1), 1–15.
- Turner, A. (2016). Strength and Conditioning for British Soldiers. *Strength and Conditioning Journal*, 38(3), 59–68.
- Vainionpää, A., Korpelainen, R., Kaikkonen, H., Knip, M., Leppäluoto, J., & Jämsä, T. (2007). Effect of impact exercise on physical performance and cardiovascular risk factors. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(5), 756–763.
- Violanti, J. M., Ma, C. C., Fekedulegn, D., Andrew, M. E., Gu, J. K., Hartley, T. A., Charles, L. E., & Burchfiel, C. M. (2017). Associations Between Body Fat Percentage and Fitness among Police Officers: A Statewide Study. *Safety and Health at Work*, 8(1), 36–41.
- Vivancos, A., Zambudio, A., Ramírez, F., Del Águila, A., Castrillón, F., & Pardo, P. (2014). Reliability and validity of a linear position transducer for strength assessment. *British Journal of Sports Medicine*, 48(Suppl 3), A5.2-A5.
- Vuković, M., Kukić, F., Čvorović, A., Janković, D., Prčić, I., & Dopsaj, M. (2019). Relations Between Frequency and Volume of Leisure-Time Physical Activity and Body Composition in Police Officers. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 00(00), 1–8.
- Waddington, P. A. J. (1999). Swatting police Paramilitarism: A comment on Kraska and Paulsen. *Policing and Society*, 9(2), 125–140.
- Warr, B. J., Scofield, D. E., Spiering, B. A., & Alvar, B. A. (2013). Influence of Training Frequency on Fitness Levels and Perceived Health Status in Deployed National Guard Soldiers. *Journal OfStrength and Conditioning Research*, 28(10), 672–677.

- Wijndaele, K., Duvigneaud, N., Matton, L., Duquet, W., Thomis, M., Beunen, G., Lefevre, J., & Philippaerts, R. M. (2007). Muscular strength, aerobic fitness, and metabolic syndrome risk in Flemish adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *39*(2), 233–240.
- Williams, J. J., & Westall, D. (2003). SWAT and non-SWAT police officers and the use of force. *Journal of Criminal Justice*, *31*(5), 469–474.
- Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, *38*(3), 285–288.
- Wittink, H., Takken, T., De Groot, J., Reneman, M., & Peters, R. (2015). Assessing peak aerobic capacity in Dutch law enforcement officers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, *28*(3), 519–531.
- Yao, Z., Yuan, Y., Buchanan, T. W., Zhang, K., Zhang, L., & Wu, J. (2016). Greater heart rate responses to acute stress are associated with better post-error adjustment in special police cadets. *PLoS ONE*, *11*(7), 1–10.
- Young, W., Benton, D., Duthie, G., & Pryor, J. (2001). Resistance Training for Short Sprints and Maximum-speed Sprints. *Strength and Conditioning Journal*, *23*(2), 7–13.