UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SALTA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE EDUCACIÓN FÍSICA

LICENCIATURA EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

ANÁLISIS DE RESISTENCIA AERÓBICA, FUERZA Y COMPOSICIÓN CORPORAL EN ASPIRANTES POLICIALES.

Autora: María Paula Otheguy

Director: Mg. Lic. Pedro Ceferino Gutiérrez, MU 1372

Año 2024

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue realizar un análisis descriptivo de los parámetros de resistencia aeróbica, fuerza de prensión manual, sumatorias de pliegues cutáneos y el porcentaje de grasa corporal en una muestra de 58 aspirantes a suboficiales de Salta.

Metodología: Se evaluaron a 58 aspirantes (35 mujeres y 23 hombres) de segundo año de la Escuela de Suboficiales Cabo Héctor Santos León de la Policía de Salta. La selección se realizó mediante un enfoque cuantitativo, de diseño descriptivo transversal, un muestreo no probabilístico por conveniencia, con una edad media de 24,29 ± 3,21 años. Los datos recolectados fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando el software SPSS v25. Se calcularon medidas de tendencia central (media y mediana) y dispersión (desviación estándar) para cada una de las variables. Los resultados obtenidos muestran valores del promedio del Test de Course Navette, para estimar la Resistencia Cardiovascular de 34,48 ml/kg/min en mujeres vs 41,33 ml/kg/min en hombres y tuvo una dispersión de 3,41 ml/kg/min en mujeres vs y 5,56 ml/kg/min en hombres, con un desvío de 5.98 Kg vs 9,53 Kg. Lo que respecta a la Fuerza de Prensión Manual (Handgrip), se obtuvo un promedio superior en hombres (45,53 Kg) en comparación con las mujeres (28,76 Kg), lo que corresponde a un 60-65% superior en el sexo masculino. Con un desvío de 5.98 Kg vs 9,53 Kg. La Composición Corporal, determinó que los mayores porcentajes de grasa se presentan en las mujeres (41,71%), comparado con los hombres (30,33%), El porcentaje de grasa corporal, calculado mediante las ecuaciones de Durnin y Womersley, fue de 30,33% ± 6,48 (DE) para los hombres y 41,71% ± 4,77 (DE) para las mujeres.

Se puede concluir, en base al análisis de los parámetros físicos de los aspirantes a suboficiales de la policía de Salta, que muestran diferencias notorias entre ambos sexos.

Palabras claves: **RESISTENCIA AERÓBICA, COMPOSICIÓN CORPORAL, FUERZA DE PRENSION MANUNAL**

ABSTRAC

The aim of this study was to perform a descriptive analysis of the parameters of aerobic endurance, manual grip strength, skinfold summation and body fat percentage in a sample of 58 non-commissioned officer candidates from Salta.

Methodology: 58 applicants (35 women and 23 men) of the second year of the Escuela de Suboficiales Cabo Héctor Santos León of the Salta Police were evaluated. The selection was made by means of a quantitative approach, descriptive cross-sectional design, non-probabilistic convenience sampling, with a mean age of 24.29 ± 3.21 years. The data collected were analyzed by descriptive statistics using SPSS v25 software. Measures of central tendency (mean and median) and dispersion (standard deviation) were calculated for each of the variables. The results obtained show mean values of the Course Navette Test, to estimate Cardiovascular Endurance of 34.48 ml/kg/min in women vs 41.33 ml/kg/min in men and had a dispersion of 3.41 ml/kg/min in women vs and 5.56 ml/kg/min in men, with a deviation of 5.98 Kg vs 9.53 Kg. Regarding the Handgrip Strength (Handgrip), a higher average was obtained in men (45.53 kg) compared to women (28.76 kg), which corresponds to 60-65% higher in the male sex. With a deviation of 5.98 kg vs. 9.53 kg. Body Composition, determined that the highest percentages of fat are presented in women (41.71%), compared to men (30.33%), The percentage of body fat, calculated using the equations of Durnin and Womersley, was 30.33% ± 6.48 (SD) for men and 41.71% ± 4.77 (SD) for women.

It can be concluded, based on the analysis of the physical parameters of the aspiring non-commissioned officers of the Salta police, that they show notorious differences between both sexes.

Key words: **AEROBIC STRENGTH, BODY COMPOSITION, HAND PRESSURE FORCE**

ÍNDICE

RESUMEN 1
ABSTRAC 2
INTRODUCCIÓN 5
PLANTEAMINETO DEL PROBLEMA 6
SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA 7
JUSTIFICACIÓN 8
MARCO TEÒRICO 10
Resistencia Aeróbica 10
La Resistencia Aeróbica y la Agilidad 10
Fuerza: Fundamento y Clasificación 11
Fuerza y tipos de contracción muscular 12
Fuerza Máxima 13
Fuerza de Presión Manual 14
Composición Corporal 14
Diferencias entre Masa Grasa y Masa Adiposa 15
Grasa Corporal 16
El Método de los Pliegues Cutáneos 17
Objetivo General 19
Objetivos Específicos 19
METODOLOGÍA 20
Tipo y Diseño de Investigación 20
POBLACIÓN Y MUESTRA 21
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES 22
Las Variables de estudio Son: 22
MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS 23
Resistencia Aeróbica 23
Fuerza de Presión Manual 24
Composición Corporal: Grasa Corporal 24
Instrumentals de recolección de datos 25
Peso-Talla 25
Protocolo del Test de Curse Navette 25
Protocolo de Pliegues cutáneos 26

PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS BIOÉTICOS EN LA INVESTIGACIÓN 30
ANALISIS ESTADÍSTICO DE DATOS 31
RESULTADOS 32
VO2max 32
Fuerza de Prensión Manual 33
Composición Corporal: grasa corporal 34
DISCUSIÓN 36
VO2max 36
Fuerza de Prensión Manual 36
Composición Corporal: grasa corporal 37
LIMITACIONES 38
CONCLUSIONES 39
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 41
ANEXO 46
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO 47

INTRODUCCIÓN

Optimizar el rendimiento físico en sujetos que conforman la fuerza de seguridad es un componente crucial para enfrentar las exigencias de su profesión. Los aspirantes a la policía deben cumplir con ciertos estándares físicos que les permitan desempeñarse de manera óptima en diversas situaciones que demanden esfuerzos combinados (aeróbicos, de fuerza muscular y de agilidad). Resulta importante establecer evaluaciones físicas periódicas para identificar las capacidades y limitaciones de los aspirantes, y para diseñar programas de entrenamientos personalizados que potencien su desempeño (Zulfiqar et al., 2021).

El presente trabajo tuvo como objetivo realizar un análisis descriptivo de los parámetros de resistencia aeróbica, fuerza de prensión manual, sumatorias de pliegues cutáneos y el porcentaje de grasa corporal en una muestra de 58 aspirantes a suboficiales de la policía, conformada por 35 mujeres y 23 hombres del segundo año de la Escuela de Suboficiales - Cabo Héctor Santos León de la Policía de Salta, Argentina. Estos parámetros como menciona Koedijk et al., (2023) deben sostener las academias o escuelas de policía implementando pruebas de aptitud física para garantizar un estándar mínimo de aptitud específica para su futuro trabajo. Es por ello, por lo que evaluar la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la composición corporal, resultaron necesarios en el seguimiento del rendimiento.

Para estimar la resistencia aeróbica, se utilizó el test de Course Navette de 20 metros (CN20m), basado en la velocidad final alcanzada y el consumo máximo de oxígeno (VO2max) en ml.kg-1.min-1 (García y Secchi, 2014). Además, para valorar la fuerza de prensión manual (kg), se utilizó el test de Handgrip con la mano derecha extendida, para estimar el perfil de grasa se realizó la sumatoria de seis pliegues cutáneos para estimar la grasa subcutánea, y a partir de 4 pliegues (tríceps, bíceps, subescapular y cresta iliaca) se estimó la densidad corporal mediante las ecuaciones de Durnin y Womersley (1974) y por último se obtuvo el porcentaje de grasa corporal por las ecuaciones de Siri (1993).

Al finalizar se identificó diferencias de aptitud física entre géneros, lo cual contribuye a la mejora de programas de intervención en la formación policial.

PLANTEAMINETO DEL PROBLEMA

El problema principal que se abordó en este estudio radica en la falta de información detallada y específica sobre los parámetros físicos de resistencia cardiovascular, fuerza de prensión manual y composición corporal en aspirantes de segundo año de la escuela de suboficiales de Salta Capital. Actualmente, existe una brecha en la literatura relacionada con la evaluación comparativa de estos parámetros entre sexos y entre el lado dominante y no dominante de los aspirantes. Esta carencia de datos limita la capacidad de los entrenadores para diseñar programas de entrenamiento personalizados y efectivos que garanticen la preparación óptima de los futuros suboficiales, quienes deben cumplir con demandas físicas específicas en el desarrollo de sus funciones. La falta de una evaluación integral y comparativa podría afectar el rendimiento operativo de los aspirantes y comprometer tanto su seguridad personal como la eficacia en su desempeño laboral. Además, la falta de estudios que evalúan estos parámetros físicos de manera diferenciada entre sexos no permite una planificación de entrenamiento adecuada que responda a las necesidades específicas de cada grupo.

Para abordar este problema, este estudio pretendió generar evidencia que permita una caracterización precisa y diferenciada de las capacidades físicas de los aspirantes, ofreciendo así una base que contribuya a mejorar sus niveles de aptitud física.

SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cuáles son las medidas de tendencia central, de dispersión, de distribución y medidas de posición de la resistencia cardiovascular entre aspirantes masculinos y femeninos?.

- ¿Qué valores de tendencia central y de dispersión se encuentran en la fuerza de prensión manual entre el lado dominante y no dominante?.

- ¿Cuáles son las medidas de dispersión y de distribución en la muestra estudiada en la composición corporal mediante pliegues, entre aspirantes masculinos y femeninos?.

JUSTIFICACIÓN

El presente estudio tiene como objetivo ofrecer aportes al campo del entrenamiento deportivo, específicamente en la preparación física de aspirantes a suboficiales de policía. Al analizar de manera descriptiva parámetros clave como la resistencia cardiovascular, la fuerza de prensión manual (en ambos lados) y la composición corporal, se generó información que permitirá a los entrenadores personalizar los programas de entrenamiento en función de las necesidades y diferencias individuales. La identificación de patrones y diferencias entre sexos y entre el lado dominante y no dominante proporcionará una base sólida para optimizar el rendimiento y prevenir lesiones en los futuros oficiales de policía.

Desde una perspectiva práctica, los resultados de este estudio benefician tanto a la comunidad científica como a los entrenadores y a los propios aspirantes. Para los entrenadores, los datos obtenidos proporcionaron indicadores precisos sobre el nivel de aptitud física de los aspirantes, lo cual facilita el diseño de estrategias de entrenamiento más eficientes y adaptadas a las necesidades específicas de cada grupo. Para la comunidad científica, esta investigación contribuye al cuerpo de conocimiento relacionado con la preparación física en el contexto de las fuerzas de seguridad, un área que ha sido relativamente poco explorada. Además, el análisis de las diferencias en parámetros físicos entre sexos y lados del cuerpo ofreció un enfoque innovador que destaca la originalidad del estudio, permitiendo abordar preguntas relevantes y aún no respondidas en el ámbito del entrenamiento deportivo.

La viabilidad de este proyecto se apoyó en la utilización de pruebas accesibles y estandarizadas, como el test Course Navette, el dinamómetro de mano y la medición de pliegues cutáneos, que requerían recursos disponibles y técnicamente manejables. Además, la población objetivo —aspirantes a suboficiales de Salta Capital— está claramente delimitada, lo cual facilitó la recopilación de datos de manera organizada y efectiva. Este estudio no solo es relevante en términos científicos, sino que también tiene un impacto social, ya que contribuye a mejorar la preparación física de los futuros oficiales, incrementando su capacidad para enfrentar los desafíos físicos de su profesión y, por ende, aumentando su seguridad y efectividad en el desempeño de sus funciones.

MARCO TEÒRICO

Resistencia Aeróbica

La resistencia aeróbica es un componente funcional del desempeño físico de las personas, particularmente de los aspirantes a la policía, ya que permite realizar actividades prolongadas y responder eficientemente a situaciones de emergencia. Para su evaluación, es posible realizarlo a través de diferentes pruebas de laboratorio y de campo. En este último caso, el test CN20m (Leger et al., 1988) también conocido como prueba de ida y vuelta o "beep test", es una herramienta válida para evaluar la resistencia aeróbica. Esta prueba estima la capacidad cardiorrespiratoria a partir de la velocidad alcanzada y por sus ecuaciones permite obtener el VO2max (Garcia y Sechi, 2014).

Este (VO2máx), es el principal criterio de medición de la aptitud cardiorrespiratoria (Przednowek et al., 2018). De esta manera, su estimación es muy útil para el monitoreo de los niveles que poseen los individuos. Por lo que, algunos estudios han demostrado que una buena capacidad aeróbica está relacionada con un mejor rendimiento en la ejecución de tareas y una mayor capacidad de resistencia al estrés físico y mental (Stern et al., 2019).

La Resistencia Aeróbica y la Agilidad

La resistencia aeróbica se define como la capacidad de mantener una actividad física de intensidad moderada a alta durante un tiempo prolongado, lo que involucra un gran número de músculos (Mendez, 2007). El consumo máximo de oxígeno (VO2 máx.) es el indicador más confiable de la capacidad cardiorrespiratoria, ya que refleja la eficiencia del organismo para captar, transportar y utilizar oxígeno durante el ejercicio (López & Fernández, 2006). Este parámetro puede expresarse en términos absolutos (litros por minuto) o relativos (ml·kg-1·min-1) (Léger & Lambert, 1982; Navarro & Aceña, 2012; Hermosilla et al., 2024).

Estas capacidades físicas no solo son fundamentales para la aptitud física general, sino que también inciden en el bienestar integral de los aspirantes. La agilidad y la resistencia

aeróbica influyen directamente en la capacidad de los futuros policías para ejecutar actividades prácticas, así como en su habilidad para mantener altos niveles de energía y concentración durante largas jornadas académicas y de entrenamiento. Además, estas capacidades son esenciales para que promuevan un estilo de vida activo y saludable, modelando comportamientos positivos en sus futuros alumnos y comunidades.

Existen varios factores que pueden afectar la resistencia aeróbica y la agilidad, entre los que se incluyen la genética, la masa muscular, la edad, la motivación, el entrenamiento, así como factores climáticos y ambientales (Barbany, 2002; Heyward, 2008). La aptitud física adecuada no solo facilita el rendimiento en tareas cotidianas y recreativas, sino que también dota a los individuos de las habilidades físicas necesarias para enfrentar situaciones imprevistas y situaciones de alerta.

Goodway, Ozmun, & Gallahue (2021) señalan que la agilidad y la resistencia aeróbica son habilidades motoras fundamentales que contribuyen al desarrollo integral de los individuos. En el caso de los aspirantes a suboficiales, estas capacidades son vitales para mejorar el rendimiento laboral, fomentar estilos de vida activos y prevenir lesiones.

Fuerza: Fundamento y Clasificación

La fuerza se presenta como uno de los factores de rendimiento esenciales en cualquier disciplina deportiva, así como en las distintas manifestaciones donde la actividad motriz sea necesaria de forma primordial. Sin embargo, las formas de presentación de dicha cualidad son muy variadas, circunstancia que requiere un conocimiento adecuado y minucioso de las necesidades particulares de cada especialidad o tarea, con el objeto de diseñar programas de trabajo de fuerza específico e individualizado. Para tal circunstancia, será preciso una modificación de los factores principales que influyen en el desarrollo de la fuerza y, por tanto, en la determinación del tipo o expresión de fuerza necesario para obtener el máximo rendimiento o funcionalidad. Una vez determinadas las necesidades y el tipo de fuerza a desarrollar, es necesario establecer una evaluación del punto de partida de la misma para, de esta forma, determinar las metas a conseguir. Estos datos deberán ser extraídos de las pruebas o test estandarizados de fuerza que existen que se ajuste estrictamente a nuestras necesidades.

La vitalidad en los seres vivos queda reflejada por una gran expresión de movimiento que, de forma imperativa, requiere la presencia de una fuerza que lo genere. La producción de fuerza en el hombre va a ser imprescindible para su desarrollo dentro del medio que le rodea y para la adaptación al mismo. Es necesaria para la realización de tareas de la vida cotidiana, para el desempeño de los más variados trabajos, así como para constituir un desarrollo armónico de la estructura corporal en las diversas fases de crecimiento. Dicha fuerza quedará manifestada por la movilización del aparato locomotor, conformado por un elemento pasivo, representado por las palancas óseas, articulaciones o centros de movimiento y haces ligamentosos como estructuras de salvaguarda de dichos centros de movimiento; y un elemento activo, constituido por el sistema neuromuscular, capaz de generar fuerzas internas en virtud de procesos de naturaleza fisiológica. Dichos procesos se van a ver influenciados por diferentes factores, entre los cuales, podemos destacar según diferentes autores: temperatura corporal, estado de preparación o entrenamiento, sección transversal muscular, longitud del músculo, pretensión muscular, tipo de contracción muscular, sexo, edad, tipo de palanca mecánica existente, tipos de fibras musculares, coordinación intramuscular e intermuscular y estado de fatiga. El trabajo de fuerza en las diferentes disciplinas deportivas está adquiriendo un papel preponderante dentro de los programas de entrenamiento (P.L. Rodriguez Garcia, 2007).

Fuerza y tipos de contracción muscular

La producción de fuerza está basada en las posibilidades de contracción de la musculatura esquelética. Dicha contracción se genera en virtud de la coordinación de las moléculas proteicas contráctiles de actina y miosina dentro de las unidades morfofuncionales descritas en las fibras musculares (sarcómeras). Sin embargo, la relación existente entre la tensión muscular generada y la resistencia a vencer, van a determinar diferentes formas de contracción o producción de fuerza. Estos tipos de contracción diferenciados van a dar como resultado los tipos de fuerzas.

Fuerza Máxima

Según Rodriguez Garcia (2007). La Fuerza Máxima es la mayor expresión de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una resistencia dada. Dicha manifestación de fuerza puede ser estática (fuerza máxima estática), cuando la resistencia a vencer es insuperable; o dinámica (fuerza máxima dinámica), si existe desplazamiento de dicha resistencia. Cuando la expresión de fuerza manifestada no alcanza el máximo de su expresión podemos hablar de la llamada fuerza submáxima, que también posee una modalidad estática (isométrica) o dinámica, y que viene expresada normalmente en términos de porcentaje sobre la fuerza máxima. Dentro de la fuerza submáxima existe una relación muy importante entre las magnitudes de intensidad y duración del esfuerzo. Dentro de la fuerza máxima dinámica se encuentra la llamada fuerza máxima concéntrica, como la manifestación máxima de fuerza que se produce cuando la resistencia sólo se puede desplazar una vez o se desplaza ligeramente, y la fuerza máxima excéntrica, que es aquella fuerza máxima que se opone ante una resistencia que se desplaza en sentido opuesto al que realiza el sujeto. Dentro de la fuerza máxima dinámica, la llamada fuerza pura, es aquella movilización de carga que tan sólo permite repetir un ejercicio de dos a cuatro veces. La fuerza máxima depende de tres factores principales que son susceptibles de ser entrenados, como son la sección transversal del músculo o hipertrofia (la hiperplasia producida por el fenómeno de “splitting” o rajamiento fibrilar la coordinación intermuscular o intervención coordinada en el tiempo de los diferentes grupos musculares que participan en una acción y la coordinación intramuscular o grado de intervención coordinada de las diferentes unidades motrices que configuran un grupo muscular, basadas en un eficaz sistema de activación de las unidades motrices y las fuentes energéticas para la síntesis de proteínas musculares.

Dentro de las pruebas de valoración de fuerza máxima es preciso distinguir entre la fuerza máxima estática y la fuerza máxima dinámica. Para la determinación de la fuerza máxima estática o isométrica pueden ser utilizados los llamados dinamómetros isométricos, donde es valorada la fuerza de los grupos musculares de una articulación en una determinada angulación en base al análisis de los picos de fuerza producidos a velocidad cero. No obstante, también pueden ser utilizados los dinamómetros de cable, tensiómetros o máquinas

de musculación adaptadas a los diferentes grupos musculares con incremento progresivo de la carga hasta llegar a la ausencia total de movimiento en la contracción muscular.

Fuerza de Presión Manual

La fuerza de prensión manual, evaluada con un dinamómetro es un indicador fiable de la fuerza general del cuerpo y se ha relacionado con la capacidad funcional y el rendimiento en actividades de costo laboral que implican esfuerzos físicos en relación con el tiempo. También, se han observado relaciones entre los niveles de fuerza muscular de prensión y la probabilidad de padecer Diabetes Mellitus 2 en etapas avanzadas, la morbilidad y mortalidad cardiovascular, así como con la calidad de vida de los sujetos (Sénéchal, et al. 2014).

La fuerza de prensión manual es relevante en el ámbito de la fuerza policial, para manejar situaciones de control físico, como la inmovilización de sospechosos, por ejemplo. Además, se ha convertido en un indicador clave del desempeño físico en aspirantes a cuerpos policiales y estudios recientes han demostrado que los oficiales con mayor fuerza de prensión tienen mejor rendimiento en actividades operativas, como el uso de armas de fuego y el manejo de situaciones físicas complejas (Brown et al., 2021; Hsiao, 2024). Según Orr et al., (2017) menciona que los aspirantes, cuyas puntuaciones de fuerza de agarre son más bajas, son significativamente más susceptibles a fallar en las evaluaciones de la tarea ocupacional de opciones tácticas. Por último, la fuerza de prensión manual correlaciona positivamente con factores como el índice de masa corporal (IMC), la longitud de la mano y el ancho del hombro, lo que refleja una interacción entre la capacidad física y la antropometría de los sujetos (Hsiao, 2024).

Composición Corporal

La composición corporal desde la antropometría en el deporte ha ganado más relevancia en las últimas décadas apoyada por diversos estudios científicos. En el ámbito de la medicina deportiva, la antropometría se ha integrado en los exámenes médicos de salud habituales, en un intento de vigilar e identificar posibles variaciones en los diferentes parámetros que pueden afectar al rendimiento físico (Alburquerque et al., 2015), quienes

destacan la importancia de conocer el perfil óptimo de cada individuo en el desempeño de alguna actividad, deporte, o salud.

Según Silvestre (et al. 2006), citado por Herdy (2015) determinar la composición corporal proporciona información necesaria para determinar el rendimiento, en cuanto a la condición física, por lo que sirve para comparar las estructuras morfológicas (Herdy, 2015).

La forma, el tamaño y la composición corporal vienen determinados en buena parte por los genes hereditarios, no quiere decir que se deban descuidar estos componentes del perfil físico, creyendo falsamente que no pueden mejorar o modificar su composición corporal (Borga et al., 2018). Existen diversos métodos de valoración de la composición corporal, destacando los directos, indirectos y doblemente indirectos.

En cuanto a la salud, el componente graso tiene relación directa con la mayor probabilidad de contraer enfermedades cardiovasculares y metabólicas. Sin embargo, todo el componente muscular, posee importancia porque existe un mayor interés de las personas por tener una dieta adecuada y su relación por mantener o aumentar la masa muscular, ya que ayuda a combatir las distintas enfermedades no transmisibles. También el componente óseo toma relevancia ya que existe relación directa con la osteoporosis. Evaluar la composición corporal permite optimizar el rendimiento físico y también monitorear los planes de entrenamiento, ya que es de sumo interés en los entrenadores y preparadores físicos deportivos (Santos et al. 2014). Y es sabido que la mejora de la composición corporal tiene una relación directamente proporcional con un aumento de la aptitud cardiorrespiratoria y de la fuerza en general. Por lo tanto, conocer la composición corporal, es fundamental para determinar si existe complicaciones en la salud, ya que muchas veces, una masa corporal muy baja trae como consecuencias problemas médicos por cambios en su masa corporal, debido a deshidratación o trastornos alimenticios.

Diferencias entre Masa Grasa y Masa Adiposa

Según Saez-Madin (2004) la diferencia entre masa grasa y tejido adiposo, es que este último está compuesto por lípidos, agua, proteínas y electrolitos, en tanto, la grasa está compuesta únicamente por triglicéridos (lípidos).

La grasa es un componente a nivel molecular, que no debe ser confundida con células grasas o tejido adiposo, que son componentes celulares y tisulares de la composición corporal respectivamente. En relación al tejido adiposo, cabe señalar que es la masa diseccionable, que incluye al tejido adiposo subcutáneo y el visceral, además de una limitada cantidad intramuscular, esta definición es propuesta en el estudio realizado por Deborah Kerr (1988) y que dio nacimiento a su fórmula de cinco componentes. El mismo está formado por:

• Lípidos. Con una variabilidad entre, según Garn y Gorman (1956) citado por Saez Madin (2004), 5.2 y 94.1% del total del tejido adiposo, entre 42.4 y 94.1 según Martin (1984) o entre 60 y el 85%.

• Agua. Con una variabilidad de 14 al 34% ó 4.4 al 53%.

• Tejido vascular y nervioso.

Grasa Corporal

La composición corporal determinada por la grasa corporal se utiliza como indicador de la proporción de masa grasa respecto al peso total del individuo. En este estudio, se utilizó las ecuaciones de Durnin y Womersley (1974), basado en la sumatoria de 4 pliegues cutáneos (tríceps, bíceps, subescapular y cresta iliaca), para estimar el porcentaje de grasa corporal. Por otra parte, la importancia de una composición corporal en perfiles óptimos de grasa corporal es una medida de prevención a enfermedades metabólicas.

Otro método apreciable es solo evaluar los pliegues cutáneos, ya que es una forma accesible y si se cuenta con los protocolos y técnica de medición resulta ser muy preciso. Una baja masa grasa y un alto porcentaje de masa magra están relacionados con un mejor rendimiento físico y menor riesgo de lesiones.

En estudios realizados por Maciejczyk et al., (2014) determinaron que la masa corporal elevada, independientemente de la causa, disminuye el VO2máx, por lo que un alto porcentaje de grasa corporal tiene un impacto negativo en el rendimiento aeróbico. Concepto también validado por Kuriyan et al., (2018), que menciona que la grasa corporal juega un papel importante en la evaluación de la composición corporal, ya que puede influir significativamente en la salud y el rendimiento físico.

El Método de los Pliegues Cutáneos

Según Cruz et al., (2010) el método de los pliegues se utiliza para estimar la composición corporal (CC) en múltiples poblaciones y con diferentes características. Este método se basa en la medida del espesor de tejido subcutáneo adiposo en lugares bien definidos y protocolizados. Muchas ecuaciones basadas en las medidas de pliegues, usan dos o más pliegues de grasa para predecir la densidad corporal y posteriormente calcular el porcentaje de grasa corporal. Heyward (1996), menciona que las ecuaciones de predicción de pliegue de la piel, se basan en un modelo de regresión lineal (específico de la población) o cuadrático (generalizado). La mayoría de las ecuaciones utilizan 2 (dos) o más mediciones de pliegues de la piel para predecir densidad corporal o porcentaje graso. Según Holway (2011), suelen valorarse la sumatoria de 6 pliegues (S6pl) en milímetros (tríceps, subescapular, supraespinal, abdominal, muslo anterior, pantorrilla medial), e incluso algunos sujetos se familiarizan rápidamente con el hecho de que si tienen menos de 50 mm son muy magros y con poca grasa, mientras que un sujeto joven normal tiene casi siempre cerca de 65 mm (varones) y 91 mm (mujeres) en ArgoRef (referencia de Argentina). Además, que menciona que este indicador es muy rápido y útil para determinar la grasa corporal subcutánea y lo popularizó Carter (1982) con el nombre “Olympic six”, luego de medir a cientos de atletas en los Juegos Olímpicos de México 1968 y Montreal 1976.

Para Garrido-Chamorro et al., (2012) la suma de pliegues cutáneos parciales en diferentes segmentos se convierte en una interesante herramienta. Las sumas locales permiten analizar el contenido de grasa en diferentes áreas anatómicas de un mismo individuo, pero al mismo tiempo comparar la distribución de la grasa según las diferentes disciplinas deportivas. La suma de los pliegues cutáneos tiene una correlación directa con el contenido de grasa y, por lo tanto, el grosor de los pliegues cutáneos en ciertos segmentos corporales está directamente relacionado con la acumulación de grasa local. La sumatoria de 6 pliegues, incluye pliegues de casi todas las partes del cuerpo (miembros superior e inferior y tronco) y “diluye” los errores generados por algún “pliegue rebelde”. El pliegue rebelde es aquel que sigue muy elevado a pesar de que los otros cinco están muy bajos, lo cual se observa a menudo en los pliegues abdominal y muslo anterior, según sean la

genética y genero del individuo (Holway, 2010, en su capítulo del libro de nutrición aplicada al deporte de Sievert et al., 2011.

OBJETIVOS

Objetivo General

-Analizar las diferencias que existen entre los parámetros físicos de la resistencia cardiovascular, fuerza de prensión manual del lado dominante y no dominante y composición corporal en los aspirantes de segundo año de la Escuela de suboficiales de ambos sexos, de Salta Capital.

Objetivos Específicos

- Determinar las medidas de tendencia central, de dispersión, distribución y de posición de la resistencia cardiovascular entre aspirantes masculinos y femeninos.

- Identificar los valores de tendencia central y de dispersión en la fuerza de prensión manual entre el lado dominante y no dominante.

- Determinar las medidas de dispersión y de distribución en la muestra estudiada en la composición corporal mediante pliegues entre aspirantes masculinos y femeninos.

METODOLOGÍA

Tipo y Diseño de Investigación

El presente estudio utilizó un enfoque cuantitativo, de diseño descriptivo y de cohorte transversal, con un muestreo no probabilístico de un grupo único, sin grupo de control, que tiene como objetivo principal realizar un análisis de los parámetros de resistencia aeróbica, fuerza de prensión manual, sumatorias de pliegues cutáneos y el porcentaje de grasa corporal de los aspirantes de ambos sexos de la Escuela de Suboficiales.

POBLACIÓN Y MUESTRA

La Población de estudio estuvo integrada por aspirantes a suboficiales de la Policía de Salta. La selección de la muestra, se conformó por 58 aspirantes (35 mujeres y 23 hombres) de segundo año de la Escuela de Suboficiales - Cabo Héctor Santos León de la Policía de la Ciudad de Salta, Argentina, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, y con una edad media de 24,29 ± 3,21 años.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Las Variables de estudio Son:

Variables Independiente	Variables Dependiente
• Sexo (Masculino y Femenino) • Dominancia Derecha e izquierda (Prensión manual).	• Resistencia Cardiovascular (Test de Course Navette). • Fuerza de Prensión Manual (Handgrip). • Composición Corporal (Ecuaciones de Durnin y Womersley, basado en la sumatoria de 4 pliegues cutáneos: tríceps, bíceps, subescapular y cresta iliaca).

MÉTODOS, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las mediciones de las variables se realizaron utilizando protocolos estandarizados de cada prueba. El estudio se llevó a cabo los días martes y miércoles de 16:00 a 20:00 un turno y de 16:00 a 18:00 hs el otro turno, en las instalaciones de la escuela de suboficiales en el horario de la asignatura de Educación Física Policial. El trabajo de evaluación se llevó a cabo en un tiempo cercano a un mes y en los horarios establecidos. No tenían entrada en calor para justificar en el Handgrip la fuerza relativa propia, mientras que para los Test de la parte cardio - vascular, se realizó una entrada en calor específica de ir y volver.

Resistencia Aeróbica

Para evaluar la Resistencia Aeróbica se utilizó el test CN20m (Leger et al., 1988), también conocido como prueba de ida y vuelta o "beep test", que es una herramienta válida para evaluar la resistencia aeróbica. Esta prueba estima la capacidad cardiorrespiratoria a partir de la velocidad alcanzada y por sus ecuaciones permite obtener el VO2max (García y Sechi, 2014).

El test es audible, incremental, continuo (sin pausas), máximo hasta la fatiga, de aceleración y desaceleración (ir y volver). Consistirá en correr el mayor tiempo posible entre 2 líneas separadas por 20 m en doble sentido, ida y vuelta. El ritmo de carrera es impuesto por una señal sonora. El reproductor de audio debe estar colocado en un costado del espacio para facilitar el sonido. Las primeras etapas son de velocidad baja y tienen como objetivo familiarizarse con el test y, a su vez, realizar una entrada en calor específica.

Los cadetes debieron pisar detrás de la línea de 20 metros en el momento justo en que se emite la señal sonora o «beep». El test finalizará cuando los sujetos se detienen porque alcanzaron la fatiga o cuando por segunda vez consecutiva no llega a pisar detrás de la línea al sonido del «beep». Se registró la velocidad máxima alcanzada y se estimó el VO2max (ml.kg-1.min-1).

Fuerza de Presión Manual

La fuerza de prensión manual (Handgrip), se evaluó utilizando un dinamómetro marca Camry EH101.Se midió la fuerza máxima de agarre de la mano derecha con el codo extendido. Se realizaron dos intentos y se registró el valor máximo alcanzado en kg.

Composición Corporal: Grasa Corporal

La sumatoria de pliegues cutáneos se midió en los pliegues del tríceps, bíceps, subescapular, supraespinal, abdominal y cresta iliaca, utilizando un plicómetro de marca Calcise, comercializado por la empresa Calibres Argentinos con una presión constante de 10 gr/mm² en un amplio rango de medidas de 0 a 85 mm. Cada pliegue fue medido tres veces y se promediaron los valores.

El porcentaje de grasa corporal se calculó a partir de la ecuación de Siri (1993) estimadas por la ecuación de densidad corporal de Durnin y Womersley (1974), basándose en la sumatoria de 4 pliegues cutáneos (tríceps, bíceps, subescapular y cresta iliaca).

Instrumentals de recolección de datos

Para los instrumentos de recolección de datos se emplearon protocolos; con respecto a las características antropométricas:

Peso-Talla

El peso y la talla se llevaron a cabo en el horario de clases, por la tarde de 16:00 a 20:00 hs. y de 16 .00 a 18:00 hs., a través de una báscula mecánica de pie con varilla de altura que ofrece medición de altura desde 30 cm a 213 cm con manuales de producto de 402KL.

Los evaluados asistieron con ropa cómoda (pantalón corto, remera musculosa o deportiva), al momento de la toma se evitó objetos pesados como teléfono, aros, pulseras, cadenas, etc. Las medidas se tomaron de descalzo (sin zapatillas) teniendo en cuenta a la hora de tomar la talla en centímetro los pies deban estar juntos, con las plantas planas y rectas.

Protocolo del Test de Curse Navette

Se tuvo en cuenta lo siguiente:

Es un test audible, incremental, continuo (sin pausas), máximo hasta la fatiga, de aceleración y desaceleración (ir y volver).

Consiste en correr el mayor tiempo posible entre 2 líneas separadas por 20 m en doble sentido, ida y vuelta

El ritmo de carrera es impuesto por una señal sonora. El reproductor de audio debe estar colocado en un costado del espacio para facilitar el solidi. Las primeras etapas son de velocidad baja y tienen como objetivo familiarizarse con el test y, a su vez, realizar una entrada en calor específica. El sujeto debe pisar detrás de la línea de 20 metros en el momento justo en que se emite la señal sonora o «beep».

El test finaliza cuando el sujeto se detiene porque alcanzó la fatiga o cuando por 2 veces consecutivas no llega a pisar detrás de la línea al sonido del «beep». Los participantes pueden ser alentados verbalmente para realizar el máximo esfuerzo.

La relación evaluador - sujetos debe ser como máximo de 1:10. La velocidad obtenida en la última etapa completa es considerada como la velocidad final alcanzada (VFA). La velocidad inicial es de 8,5 km h-1 y esta se incrementa 0,5 km h-1 cada minuto.

Tiene un total de 20 etapas, y la cantidad de repeticiones de 20 m se incrementa en forma análoga a la velocidad. Esto se debe a que, al aumentar la velocidad, los sujetos recorren más rápido los 20 m. Por este motivo la primera etapa tiene 7 repeticiones de 20 m y la última etapa tiene 15 repeticiones. La velocidad alcanzada en la última etapa completa se denomina VFA.

Protocolo de Pliegues cutáneos

Se tuvo en cuenta lo siguiente:

La estimación de grasa corporal a partir de mediciones del espesor de un pliegue cutáneo involucra varias suposiciones, que no siempre son ciertas, como son:

El doble espesor de piel y tejido adiposo subcutáneo tiene una compresibilidad constante.

El espesor de la piel es despreciable o una fracción constante del pliegue cutáneo.

El espesor del tejido adiposo subcutáneo es constante o predecible dentro de ciertos individuos.

El contenido de grasa en el tejido adiposo es constante.

El la proporción de grasa interna a grasa externa es constante.

La grasa corporal está distribuida normalmente.

Cuando un plicómetro (instrumento empleado para medir el pliegue cutáneo) es aplicado inicialmente a un pliegue, la lectura del plicómetro disminuye a medida que sus puntas comprimen el pliegue de piel y tejido adiposo subcutáneo. Por tanto, es recomendable leer la marca del plicómetro unos 4 segundos después de que las puntas han sido aplicadas al pliegue cutáneo.

La medición apropiada de pliegues cutáneos requiere una cuidadosa atención a la selección del sitio y una adherencia estricta al siguiente protocolo, el cual es estándar entre los investigadores que han desarrollado las ecuaciones de predicción para determinar la grasa corporal a partir de mediciones de pliegues cutáneos.

Paso 1

La mayoría de los investigadores en Estados Unidos y Canadá toman las mediciones de pliegues cutáneos en el lado derecho del cuerpo. Los investigadores europeos realizan típicamente las mediciones en el lado izquierdo. Desde un punto de vista práctico, importa poco el lado en que se realizan las mediciones (salvo en casos extremos); sin embargo, se sugiere que se defina previamente el lado del cuerpo en que se van a hacer las mediciones y adherirse a dicha definición en el trabajo posterior, asegurándose de incluir dicho dato en el reporte del estudio.

Paso 2

Aquellos con poca experiencia en la medición de pliegues cutáneos deben marcar el sitio a ser medido una vez que este ha sido cuidadosamente identificado, con un lápiz dermosensible. Una cinta métrica flexible e inextensible puede ser empleada para localizar los puntos medios en el cuerpo.

Paso 3

El pliegue cutáneo debe ser firmemente sujetado entre los dedos índice y pulgar de la mano izquierda a 1 cm proximal al sitio del pliegue cutáneo y separado del cuerpo. Esto es usualmente fácil con las personas delgadas, pero puede ser difícil con los obesos y puede llegar a ser incómodo. La cantidad de tejido sujetado debe ser suficiente para formar un pliegue con sitios aproximadamente paralelos. Mientras mayor sea el espesor de la capa de grasa bajo la piel, más amplio será el pliegue necesario.

Paso 4

El plicómetro es sostenido en la mano derecha, perpendicular al eje longitudinal del pliegue cutáneo y con la escala de lectura del plicómetro hacia arriba y fácilmente legible. Las puntas del plicómetro deben ser colocadas en el sitio, a 1 cm distal de los dedos que sostienen el pliegue cutáneo, de manera que la presión de los dedos no afectará el valor medido.

Paso 5

El plicómetro no debe ser colocado muy profundamente en el pliegue cutáneo o muy cerca a la punta del mismo. La persona que hace la medición debe tratar de visualizar en donde está el espesor de un doble pliegue de piel y colocar las puntas del plicómetro en dicho lugar. Una buena práctica es posicionar un brazo (también llamados ramas) del plicómetro a la vez sobre el pliegue cutáneo.

Paso 6

La escala de lectura es leída aproximadamente 4 segundos después de que la presión de la mano de la persona que realiza la medición ha sido liberada del brazo del plicómetro. Si las puntas del plicómetro ejercen fuerza por más de 4 segundos, la lectura se volverá gradualmente más pequeña a medida que los fluidos son forzados fuera de los tejidos comprimidos. Los ojos de quien hace la medición y la escala de lectura del plicómetro deben estar posicionados para evitar errores causados por paralaje. Las lecturas deben ser registradas al milímetro (1 mm) más cercano, inmediatamente después de la medición (no confiar en la memoria).

Paso 7

Deben tomarse como mínimo 2 mediciones en cada sitio. Las mediciones deben realizarse con una diferencia mínima de 15 segundos, para permitir que el sitio de la medición del pliegue se normalice. Si las mediciones consecutivas varían en más de 1 mm, deberá realizarse una tercera o más mediciones hasta que exista consistencia.

Paso 8

La persona que realiza la medición deberá mantener la presión entre el índice y el pulgar a lo largo de cada medición.

Paso 9

Cuando se realizan mediciones en una persona obesa, puede ser imposible elevar un pliegue cutáneo con lados paralelos, particularmente sobre el abdomen. En esta situación, la persona que realiza la medición debe utilizar ambas manos para separar el pliegue, mientras que un compañero trata de medir el espesor. Si el pliegue cutáneo es muy ancho para el

plicómetro, deberá emplearse otra técnica de medición para calcular la composición corporal (como el pesaje subacuático, o alguna otra).

Paso 10

Las mediciones no deben ser tomadas inmediatamente después del ejercicio o cuando la persona a ser medida está sobrecalentada, debido a un cambio en el fluido corporal de la piel puede inflar el tamaño normal del pliegue cutáneo.

Paso 11

Toma práctica el pellizcar consistentemente los pliegues cutáneos en la misma ubicación cada vez. La precisión puede ser probada al hacer que varios técnicos tomen las mismas mediciones y comparar los resultados. Puede tomar hasta 50 sesiones de práctica el volverse suficientemente capaz en la medición de pliegues cutáneos.

PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR ASPECTOS BIOÉTICOS EN LA INVESTIGACIÓN

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la escuela de suboficiales en el horario de la asignatura de Educación Física Policial.

Para evaluar la resistencia aeróbica se utilizó el test CN20m, en el que los participantes debían ir y volver entre dos líneas separadas por 20 metros, siguiendo un ritmo marcado por señales auditivas. Se registró la velocidad máxima alcanzada y se estimó el VO2max (ml.kg-1.min-1).

La fuerza de prensión manual (Handgrip), se evaluó utilizando un dinamómetro marca Camry EH101.Se medió la fuerza máxima de agarre de la mano derecha con el codo extendido. Se realizó dos intentos y se registró el valor máximo alcanzado en kg.

La sumatoria de pliegues cutáneos se midió en los pliegues del tríceps, bíceps, subescapular, supraespinal, abdominal y cresta iliaca, utilizando un plicometro de marca Calcise comercializado por la empresa Calibres Argentinos con una presión constante de 10 gr/mm² en un amplio rango de medidas de 0 a 85 mm. Cada pliegue se midió tres veces y se promediaran los valores.

El porcentaje de grasa corporal se calculó a partir de la ecuación de Siri (1993) estimadas por la ecuación de densidad corporal de Durnin y Womersley (1974), basándose en la sumatoria de 4 pliegues cutáneos (tríceps, bíceps, subescapular y cresta iliaca).

ANALISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Los datos recolectados fueron analizados mediante estadística descriptiva utilizando el software SPSS v25. Se calcularon medidas de tendencia central (media y mediana) y dispersión (desviación estándar), distribución y de posición para cada una de las variables estudiadas. Además, se realizó un análisis comparativo descriptivo entre hombres y mujeres para identificar diferencias en los parámetros evaluados.

RESULTADOS

Caracterización de la muestra

VO2max

En la tabla 1 se presentan los valores del VO2max promedio (± desviación estándar), hallándose diferencias entre hombres y mujeres (figura 1). Estos resultados indican que los hombres presentan una mayor capacidad aeróbica, lo cual es consistente con estudios previos que reportan diferencias de género en el rendimiento aeróbico de muestras con características similares (Victoria, et al. 2024). Sin embargo, ambos grupos se encuentran dentro de los valores considerados aceptables para su edad y nivel de entrenamiento (Kaminsky, et al. 2021).

Tabla 1.

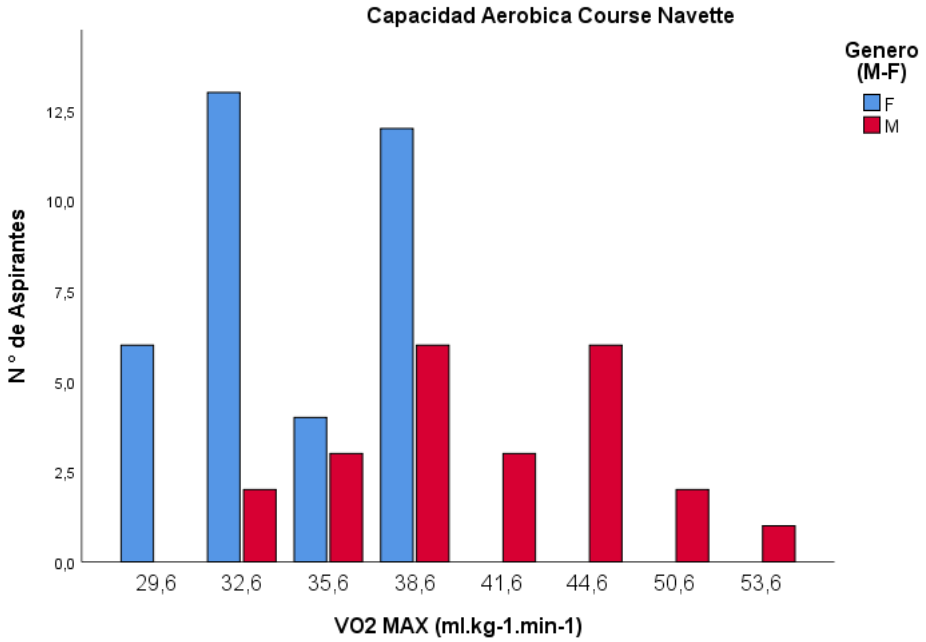
V02 Max (ml/kg/min) de hombres y mujeres aspirantes de la policía

VO2 MAX (ml.kg-1.min-1)						
Género (M-F)	N	Media	Mediana	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
F	35	34,48	32,60	3,41	29,6	38,6
M	23	41,33	41,60	5,56	32,6	53,6
Total	58	37,20	38,60	5,51	29,6	53,6

Nota: (F)= Femenino; (M)= Masculino

Ilustración 1.

VO2max estimado a partir del Test Course Navette: Capacidad Aeróbica



Nota: (F)= Femenino; (M)= Masculino

Fuerza de Prensión Manual

La fuerza de prensión manual presento mayores valores en los hombres comparada con las mujeres. Estas diferencias son esperables debido a factores fisiológicos y antropométricos que afectan la fuerza muscular entre ambos sexos. Según Mogk y Keir (2003), respaldan estas diferencias de fuerza de prensión entre hombres y mujeres, mencionando que los hombres poseen aproximadamente el 60 y 65% más fuerza de prensión que las mujeres, dadas por los factores fisiológicos como la masa muscular, la densidad ósea y factores antropométricos como el tamaño de la mano y la circunferencia del antebrazo. Por otra parte, la revisión de Ahmad et al., (2021), sugieren que las variaciones antropométricas y el género afectan la fuerza de agarre. Por lo que, el género, la edad, la altura y la circunferencia de la palma son los factores más significativos correlacionados con la fuerza de agarre en adultos. Ver tabla 2.

Por tanto, las diferencias en fuerza de prensión no solo son esperables, sino que también son determinantes en la capacidad de realizar tareas profesionales que requieren un fuerte agarre, como la inmovilización de individuos en actividades laborales específicas.

Ver tabla 2.

Tabla 2.

Fuerza de prensión Manual (Handgrip) kg

Handgrip (kg) Der Ext						
Género (M-F)	N	Media	Mediana	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
F	35	28,76	27,80	5,98	19	44
M	23	45,53	45,80	9,53	28	65
Total	58	35,41	32,20	11,18	19	65

Nota: (F)= Femenino; (M)= Masculino

Composición Corporal: grasa corporal

La sumatoria de 6 pliegues cutáneos mostro valores de mediana de 131,50 mm para los hombres y 121,50 mm para las mujeres, indicando una mayor cantidad de grasa subcutánea en el grupo hombres, (ver tabla 3). El porcentaje de grasa corporal, calculado mediante las ecuaciones de Durnin y Womersley, fue de 30,33% ± 6,48 (DE) para los hombres y 41,71% ± 4,77 (DE) para las mujeres. Estos resultados concuerdan con estudios de Dicks et al., (2023), que reportan una mayor cantidad de grasa corporal en mujeres debido a diferencias hormonales y metabólicas donde existe una mayor cantidad de grasa corporal en mujeres en comparación con los hombres debido a estas diferencias. Por otra parte, Dicks et al., (2023) observaron que el porcentaje de grasa corporal fue un predictor del rendimiento físico en pruebas ocupacionales de oficiales de policía y además mostro un mayor porcentaje

de grasa corporal relacionando con el desempeño en las pruebas de preparación física.Ver tabla 3.

Tabla 3.

Sumatoria de 6 Pliegues cutáneos por género.

S6P (mm)						
Género (M-F)	N	Media	Mediana	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
F	35	130,26	121,50	29,73	96	198
M	23	126,07	131,00	28,15	75	189
Total	58	128,59	123,00	28,94	75	198

Nota: (F)= Femenino; (M)= Masculino

Tabla 4.

Porcentaje de Grasa Corporal por género

% Grasa Corporal						
Género (M-F)	N	Media	Mediana	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
F	35	41,71	41,80	4,77	33	52
M	23	30,33	28,60	6,48	22	44
Total	58	37,20	38,95	7,83	22	52

Nota: (F)= Femenino; (M)= Masculino

DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue determinar la variación de la capacidad aeróbica, la fuerza de prensión manual y la composición corporal a partir de pliegues y la grasa corporal entre hombres y mujeres aspirantes a suboficiales de la policía de Salta.

VO2max

En términos de Resistencia Aeróbica, valores del VO2max promedio (± desviación estándar), marcaron diferencias entre aspirantes de sexo masculino y femenino, como se ve reflejado en la Tabla 1. Resultando los hombres con valores significativamente superiores a los resultados de las mujeres (41,33 vs 34,48 ml/kg/min), lo que es consistente con estudios previos que reportan diferencias de género en el rendimiento aeróbico de muestras con características similares (Victoria, et al. 2024). Esta diferencia se atribuye a factores fisiológicos, como un mayor volumen cardíaco y capacidad pulmonar en hombres, los que les permite realizar esfuerzos prolongados con mayor eficiencia (Stern et al., 2019). Sin embargo, ambos grupos se encuentran dentro de los valores considerados aceptables para su edad y nivel de entrenamiento (Kaminsky, et al. 2021).

Fuerza de Prensión Manual

La fuerza de prensión manual presentó valores más altos en hombres (45,53 Kg) en comparación con las mujeres (28,76 Kg). Estas diferencias concuerdan con las investigaciones de Mogk y Keir (2003), quienes mencionan que las diferencia fisiológicas como la masa muscular, la densidad ósea y factores antropométricos como el tamaño de la mano y la circunferencia del antebrazo entre géneros influye directamente en la capacidad de fuerza, siendo un 60 a 65 % superior en el sexo masculino.

La mayor fuerza de prensión observada en los hombres también se alinea con el contexto policial para tareas como inmovilización de sospechosos (Orr et al., 2017; Brown et al., 2021). Por otra parte, la revisión de Ahmad et al., (2021), sugieren que las variaciones antropométricas y el género afectan la fuerza de agarre. Por lo que, el género, la edad, la

altura y la circunferencia de la palma son los factores más significativos correlacionados con la fuerza de agarre en adultos, como se puede observar en la Tabla 2.

Por tanto, las diferencias en fuerza de prensión no solo son esperables, sino que también son determinantes en la capacidad de realizar tareas profesionales que requieren un fuerte agarre, como la inmovilización de individuos en actividades laborales específicas.

Composición Corporal: grasa corporal

En la Composición Corporal, se identificaron mayores porcentajes de grasa en las mujeres (41,71%), comparado con los hombres (30,33%), lo que se relaciona con diferencias hormonales y metabólicas Dicks et al., (2023). No obstante, ambos géneros se encuentran dentro de los rangos saludables para sus edades. La evaluación mediante pliegues ha demostrado ser una herramienta eficaz para determinar la proporción de masa grasa y su impacto en rendimiento aeróbico, como lo sugieren Maciejczyk et al. (2014). Los pliegues cutáneos mostraron valores de mediana de 131,50 mm para los hombres y 121,50 mm para las mujeres, indicando una mayor cantidad de grasa subcutánea en el grupo hombres, (ver tabla 3). El porcentaje de grasa corporal, calculado mediante las ecuaciones de Durnin y Womersley, fue de 30,33% ± 6,48 (DE) para los hombres y 41,71% ± 4,77 (DE) para las mujeres. Por su parte, Dicks et al., (2023) observo también que el porcentaje de grasa corporal fue un predictor del rendimiento físico en pruebas ocupacionales de oficiales de policía y además mostro un mayor porcentaje de grasa corporal relacionando con el desempeño en las pruebas de preparación física, (Tabla 3).

LIMITACIONES

Algunas limitaciones del estudio fueron:

- Dificultad para realizar control en factores que intervienen en la composición corporal de los aspirantes, como la alimentación, el ejercicio y descanso.
- Duración del estudio y encuentros con los aspirantes que limita el seguimiento de los cambios morfológicos.

CONCLUSIONES

El objetivo de este estudio fue determinar las diferencias entre los parámetros de la capacidad aeróbica, fuerza de prensión manual del lado dominante y no dominante y composición corporal de los aspirantes a suboficiales de la policía de Salta, Cabo Héctor Santos León.

Los resultados muestran diferencias entre ambos géneros, en términos de capacidad aeróbica, fuerza de prensión manual y composición corporal.

Estas diferencias denotan la importancia de la valoración física exhaustiva para diseñar programas de entrenamiento adaptados a las necesidades de cada individuo, garantizando así una correcta y optima preparación para el desempeño en su rol policial.

En los valores obtenidos en este estudio, se observa el promedio del Test de Course Navette, para estimar la Resistencia Cardiovascular de 34,48 ml/kg/min en mujeres vs 41,33 ml/kg/min en hombres y tuvo una dispersión de 3,41 ml/kg/min en mujeres vs y 5,56 ml/kg/min en hombres. Con un desvío de 5.98 Kg vs 9,53 Kg.

Lo que respecta a los valores obtenidos en la Fuerza de Prensión Manual (Handgrip), se obtuvo un promedio superior en hombres (45,53 Kg) en comparación con las mujeres (28,76 Kg), lo que corresponde a un 60-65% superior en el sexo masculino. Con un desvío de 5.98 Kg vs 9,53 Kg.

En la Composición Corporal, se estableció que los mayores porcentajes de grasa se presentan en las mujeres (41,71%), comparado con los hombres (30,33%), El porcentaje de grasa corporal, calculado mediante las ecuaciones de Durnin y Womersley, fue de 30,33% ± 6,48 (DE) para los hombres y 41,71% ± 4,77 (DE) para las mujeres.

Se puede determinar en base a el análisis de los parámetros físicos de los aspirantes a suboficiales de la policía de Salta, que muestran diferencias notorias entre ambos sexos.

Los resultados sugieren que las mujeres pueden beneficiarse de programas que combinen ejercicios de fuerza con trabajo aeróbico, mientras que en los hombres se podría

optimizar las capacidades mediante entrenamientos de resistencia y fuerza más específicos, potenciando las competencias de ambos sexos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ahmad, I., Alam, MM, Haque, N., Khan, AA, Farooq, M. (2021). Relación entre la fuerza de agarre y las variaciones antropométricas: una revisión sistemática. En: Muzammil, M., Khan, AA, Hasan, F. (eds) Ergonomía para mejorar la productividad. Ciencia del diseño e innovación. Springer, Singapur. https://doi.org/10.1007/978-981-15-9054-2_46.
- Alburquerque F., Sanchez F., Prieto J.M., López N., & Santos M. (2015). Kinanthropometric assessment of a football team over one season. European Journal of Anatomy. 9. http://eprints.uanl.mx/17523/1/Comparaci%C3%B3n%20de%20la%20grasa%2C%20art%C3%ADculo.pdf
- Barbany, J. (2002). *Fisiología del ejercicio físico y del entrenamiento.* España: Paidotribo. https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/107014
- Borga, M., West, J., Bell, J. D., Harvey, N. C., Romu, T., Heymsfield, S. B., & Dahlqvist Leinhard, O. (2018). Advanced body composition assessment: from body mass index to body composition profiling. Journal of investigative medicine: the official publication of the American Federation for Clinical Research, 66(5), 1–9. https://doi.org/10.1136/jim- 2018- 000722.
- Brown, A., Baldwin, S., Blaskovits, B., & Bennell, C. (2021). Examining the impact of grip strength and officer gender on shooting performance. Applied Ergonomics, 97, 103536. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2021.103536.
- Carter JEL (1982). Physical Structure of Olympic Athletes. Part I: The Montreal Olympic Games Anthropological Project. Med Sport Sci. Basel, Karger. Vol 16, pp 107-116. doi: 10.1159/000406783.
- Cruz Alvero, Jose Ramon & Cabañas M Dolores, & Herrero-de-Lucas, Angel & Riaza, Luis & Pascual, Carlos & Manzanillo, Jordi & Quintana, Manuel & Belando, José. (2010). Protocolo de valoración de la composición corporal para el reconocimiento médicodeportivo. Documento de consenso del grupo español

de cineantropometría (grec)de la federación española de medicina del deporte (femede). Versión 2010. Archivos de Medicina del Deporte. 27. 330.

- Dicks, N. D., Shoemaker, M. E., DeShaw, K. J., Carper, M. J., Hackney, K. J., & Barry, A. M. (2023). Contributions from incumbent police officer's physical activity and body composition to occupational assessment performance. Frontiers in Public Health, 11, 1217187. https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1217187.
- Durnin, J. V., & Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. The British journal of nutrition, 32(1), 77–97. https://doi.org Dugas, M. O., Paradis-Deschênes, P., Simard, L., Chevrette, T., Blackburn, P., & Lavallière, M. (2023). Comparison of VO2max Estimations for Maximal and Submaximal Exercise Tests in Apparently Healthy Adults. Sports (Basel, Switzerland), 11(12), 235. https://doi.org/10.3390/sports11120235/10.1079/bjn19740060.
- Ergonomics, 122, 104390. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2024.104390.
- García, G. C., & Secchi, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Apunts Medicina de l'Esport, 49(183), 93-103. https://doi.org/10.1016/j.apunts.2014.06.001.
- García, R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia*, 2-10. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52552975/fuerza_2-libre.pdf?1491711675=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DFuerza_su_clasificacion_y_pruebas_de_val.pdf&Expires=1732804910&Signature=Zt6E8TF0QaqxHQNO~sx-eOILgx2mtbtluSvhY4JUoLbipwlWx2pHLBU~BK6ZONK4zEtleq3jzOO-c7Nk47U91nJE~QxTtDbyggB5QE1R3HAA0FP6agCkn1I0knrxmshxR3k2ftTKD96hbV0XPz2iNUtfxACoFJyQi3DjJKzowlmU8dlnjrWYrxtJesWsA49nF255Jz
- Garrido-Chamorro, Raul, Sirvent-Belando, José Enrique, González-Lorenzo, Marta, BlascoLafarga, Cristina y Roche, Enrique. (2012). Suma de pliegues

cutáneos: valores de referencia para los mejores atletas. Revista Internacional de Morfología, 30 (3), 803-

- Goodway, J., Ozmun, J., & Gallahue, D. (2021). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents and adults* (Octava ed.). Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Herdy, C. V. et al., (2015). Perfil antropométrico, composición corporal y somatotipo de jóvenes futbolistas brasileños de diferentes categorías y posiciones. Educación Física y Deporte, 34 (2), 507-524.
- Heyward V. H. (1996). Evaluation of body composition. Current issues. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 22(3), 146–156. https://doi.org/10.2165/00007256-199622030-00002.
- Holway, F. E., & Garavaglia, R. (2009). Kinanthropometry of Group I rugby players in Buenos Aires, Argentina. Journal of sports sciences, 27(11), 1211–1220. https://doi.org/10.1080/02640410903207408.
- Holway, F. E., (2002). Composición corporal: mitos y presunciones científicas. https://www.researchgate.net/publication/257140913_Composicion_corporal_mitos_y_pr esunciones_cientificas.
- Holway, F. E., (2011). Antropometría del futbolista de elite en Argentina. Congreso FIFA de Medicina del Fútbol 2011, Ciudad de México. Departamento de Medicina Aplicada a los Deportes. Club Atlético River Plate, Buenos Aires, Argentina
- Hsiao, H. (2024). Grip strength of law enforcement officers and its implications. Applied
- Kerr, D.A. (1988). An anthropometric method for fractionation of skin, adipose, bone, muscle and residual tissue masses, in males and females age 6 to 77 years. Master's Thesis, Simon Fraser University, Vancouver, Canada. Retrieved August 31, 2008, from http://ir.lib.sfu.ca/bitstream/1892/6609/1/b14920293.pdf
- Koedijk, M., Hutter, RI (Vana), Renden, PG, Kleygrewe, L. y Oudejans, RRD (2023). Pruebas de aptitud física en las academias de policía: aptitud

óptima para el servicio. Revista Internacional de Ciencia y Gestión Policial , 25 (2), 170-182. https://doi.org/10.1177/14613557231159534.

- Kuriyan R. (2018). Body composition techniques. The Indian journal of medical research, 148(5), 648–658. https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_1777_18.
- 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. https://doi.org/10.1080/02640418808729800.
- Léger & Lambert, 1982; Navarro & Aceña, 2012; Hermosilla et al., 2024
- López, J. y Fernández, A. (2006). *Fisiología del ejercicio* (3ª ed.). Argentina: Médica Panamericana.
- Maciejczyk, M., Więcek, M., Szymura, J., Szyguła, Z., Wiecha, S., & Cempla, J. (2014). The influence of increased body fat or lean body mass on aerobic performance. *PloS one*, *9*(4), e95797. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095797.
- Mendez, J. (2007). Aplicación del método de resistencia intermitente a futbolistas juveniles de la academia Emeritense F.C. Merida.
- Saez-Madin, P. (2004). Errores Conceptuales en Estudios Antropométricos que Buscan Estimar la Composición Corporal. https://g-se.com/errores-conceptuales-en-estudios- 70 antropometricos-que-buscan-estimar-la-composicion-corporal-386-sa-R57cfb2713d257
- Santos, D.A., Dawson, J.A, Catarina, M., Rocha, P., Minderco, C., Allison, D., Sardinhia, L. & Silva, A. (2014). Valores de referencia para la composición corporal y las medidas antropométricas en deportistas. Journal: Plose One. 9 (5): e97846. Doi: 10.1371 / journal.pone.0097846 .
- Siri W. E. (1993). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, *9*(5), 480–492.
- Stern, Y., MacKay-Brandt, A., Lee, S., McKinley, P., McIntyre, K., Razlighi, Q., Agarunov, E., Bartels, M., & Sloan, R. P. (2019). Effect of aerobic exercise on cognition in younger adults: A randomized clinical trial. Neurology, 92(9), e905–e916. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000007003.

- Tova, P. J. A., Arguello, Y. D. S., & Sanchéz, L. F. S. (2025). Evaluación y relación entre agilidad y resistencia aeróbica de estudiantes universitarios. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (62), 599-605. https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/download/107014/80555/448813
- 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), 941. https://doi.org/10.3390/ijerph14080941.
- Zeevaert, Celia Peniche & Boullosa Moreno, Beatriz (2011). Nutrición aplicada al deporte. Editorial: McGraw-Hill. ISBN: 9786071505705.
- Zulfiqar, M. M., Wooland, J., Schram, B., Dawes, J. J., Lockie, R., & Orr, R. (2021). Battery Fitness Testing in Law Enforcement: A Critical Review of the Literature. *International journal of exercise science*, *14*(4), 613–632.

ANEXO

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, acepto participar voluntariamente en el estudio: Análisis de Resistencia Aeróbica, Fuerza y Composición Corporal en aspirantes Policiales de Salta Capital, en el año 2024. Declaro que he leído y comprendido las condiciones de mi participación en este estudio. He tenido la oportunidad de hacer preguntas y han sido respondidas de manera satisfactoria.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

_____ _____

Firma Participante: Fecha

Esta parte debe ser completada por el investigador (o su representante)

He explicado al Sr. la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

_____

Investigador

Lugar y fecha

Este documento se firma en dos ejemplares, quedando una copia en poder de cada parte.