



**Descripción de la condición física en población que asiste a programas deportivos y acondicionamiento físico en la Universidad Nacional, sede Medellín.**

Sebastián Berrio López

Asesor

Luis Fernando Restrepo Aristizábal

Universidad de Antioquía

Instituto Universitario de Educación Física y Deportes

Pregrado de licenciatura en educación física

Medellín

2023

<b>Cita</b>	(Berrio López, 2023)
<b>Referencia</b>	Berrio López, S. (2023). <i>Descripción de la condición física en población que asiste a programas deportivos y acondicionamiento físico en la Universidad Nacional, sede Medellín</i> . Pregrado. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	



Biblioteca instituto universitario de educación física

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes

**Decano/Director:** Francisco Gutiérrez Betancur

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

**Dedicatoria:**

A mi familia, mi sostén inquebrantable, les agradezco por su amor incondicional, su apoyo constante y su comprensión en cada etapa de mi formación. Han sido mis mayores motivadores y mi refugio en los momentos de incertidumbre.

A mis colegas, aquellos licenciados en educación física que comparten mi pasión por la enseñanza y la promoción de un estilo de vida saludable, quiero transmitir mi más sincero reconocimiento. Vuestra vocación y dedicación hacia la formación integral de los alumnos son dignas de admiración. En esta hermosa profesión, tenemos la oportunidad de impactar positivamente en la vida de las personas, fomentando el amor por el movimiento, la salud y el bienestar.

### **Agradecimientos:**

En este momento de culminación de mi trayectoria académica, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que han sido fundamentales en mi camino hacia la consecución de este logro. Permítanme iniciar con palabras de gratitud hacia aquella fuerza divina que nos guía y sostiene en cada paso de nuestra existencia. A Dios, agradezco infinitamente por su amor incondicional, por darme fortaleza y sabiduría en los momentos más desafiantes.

A mis queridos padres y hermanos, mi gratitud no podría ser contenida en estas palabras, pero intentaré transmitir la inmensidad de mi reconocimiento. Vuestra dedicación, apoyo incondicional y amor incólume han sido el cimiento sobre el cual he construido mi camino hacia el éxito. Vuestras palabras de aliento, vuestro abrazo en momentos de desánimo y esa confianza en mis capacidades han sido el combustible que ha impulsado mis sueños.

A la Universidad de Antioquia, mi alma mater, agradezco por haberme brindado la oportunidad de formarme académicamente en un entorno de excelencia. Por último y no menos importante a mi asesor, el profesor Luis Fernando Restrepo Aristizábal, mi gratitud es sincera y profunda. Gracias por su compromiso, orientación y paciencia durante todo este proceso de investigación. Su valiosa experiencia y conocimientos han sido fundamentales para el desarrollo de mi trabajo de tesis

**Tabla de Contenido:**

Resumen: .....	10
Abstract:.....	11
Siglas, acrónimos y abreviaturas .....	12
1. Planteamiento del problema: .....	13
2. Justificación .....	16
3) Objetivos: .....	17
4 Antecedentes:.....	18
5. Viabilidad: .....	29
6. Marco teórico:.....	32
7. Metodología:.....	40
8. Variables .....	45
9. Operalización de las variables: .....	46
10. Instrumentos y procedimientos de evaluación.....	49
11. Cronograma de las pruebas:.....	53
12. Resultados:.....	54

13. Discusión: .....	85
14. Conclusiones:.....	87
15. Referencias: .....	88
16. Anexos:.....	99

**Lista de tablas:**

<b>Tabla 1.</b> Antecedente a nivel local.....	19
<b>Tabla 2.</b> <i>Antecedente a nivel local.</i> .....	20
<b>Tabla 3.</b> <i>Antecedente a nivel internacional.</i> .....	21
<b>Tabla 4.</b> <i>Antecedente a nivel internacional.</i> .....	22
<b>Tabla 5.</b> <i>Antecedente a nivel internacional.</i> .....	24
<b>Tabla 6.</b> <i>Antecedente a nivel internacional.</i> .....	25
<b>Tabla 7.</b> <i>Antecedente a nivel internacional.</i> .....	26
<b>Tabla 8.</b> <i>Antecedente a nivel internacional.</i> .....	27
<b>Tabla 9.</b> <i>Control de las variables de confusión</i> .....	43
<b>Tabla 10.</b> <i>Variables.</i> .....	46
<b>Tabla 11.</b> <i>Estadísticos descriptivos del sexo</i> .....	56
<b>Tabla 12.</b> <i>Estadísticos descriptivos edad</i> .....	57
<b>Tabla 13.</b> <i>Estadísticos descriptivos talla (M)</i> .....	58
<b>Tabla 14.</b> <i>Estadísticos descriptivos masa (kg)</i> .....	58
<b>Tabla 15.</b> <i>índice de masa corporal.</i> .....	59

<b>Tabla 16.</b> <i>Masa grasa clasificación.</i> .....	61
<b>Tabla 17.</b> <i>Masa muscular clasificación.</i> .....	62
<b>Tabla 18.</b> <i>Estadística descriptiva, fuerza de presión manual a través de dinamómetro.</i> .....	64
<b>Tabla 19.</b> <i>Estadísticos por género.</i> .....	65
<b>Tabla 20.</b> <i>Clasificación fuerza de presión manual.</i> .....	67
<b>Tabla 21.</b> <i>Estadísticos descriptivos salto vertical.</i> .....	68
<b>Tabla 22.</b> <i>Clasificación test de salto vertical.</i> .....	69
<b>Tabla 23.</b> <i>Estadísticos descriptivos para la variable flexibilidad.</i> .....	71
<b>Tabla 24.</b> <i>Clasificación prueba de flexibilidad.</i> .....	73
<b>Tabla 25.</b> <i>Estadísticos descriptivos para VO2max</i> .....	74
<b>Tabla 26.</b> <i>Pruebas de normalidad.</i> .....	77
<b>Tabla 27.</b> <i>Estadísticas de grupo.</i> .....	79
<b>Tabla 28.</b> <i>Estadístico descriptivo por género en variables no normales.</i> .....	81

**Lista de anexos:**

<b>Anexo. 1</b> Consentimiento informado: .....	99
<b>Anexo. 2</b> <i>Planilla registro antropométrico:</i> .....	106
<b>Anexo. 3</b> <i>Registro fuerza máxima estática:</i> .....	107
<b>Anexo. 4</b> <i>Registro tes de flexibilidad:</i> .....	108
<b>Anexo. 5</b> <i>Registro test de léger:</i> .....	109
<b>Anexo. 6</b> <i>Registro test de salto vertical:</i> .....	110
<b>Anexo. 7</b> <i>Registro de información personal:</i> .....	111

### **Resumen:**

La presente investigación tuvo como objetivo describir la condición física de los empleados que participan en programas deportivos y de actividad física en la Universidad Nacional, sede Medellín, en el año 2023. Se realizaron diversas pruebas para evaluar la condición física de los participantes, incluyendo la medición de la composición corporal mediante bioimpedancia y tallímetro, la prueba de fuerza de prensión manual, el test de salto vertical, test de wells para flexibilidad y la evaluación del consumo máximo de oxígeno mediante el protocolo del 20m-SRT. Los hallazgos revelaron que la muestra presenta valores de sobrepeso y obesidad según el índice de masa corporal, un bajo desempeño en la fuerza explosiva de la cadena cinética inferior, niveles preocupantes de baja y media flexibilidad, buenos niveles de fuerza de prensión manual y una aptitud cardiorrespiratoria moderada. Estos resultados destacan la necesidad de implementar intervenciones para abordar el sobrepeso, mejorar la fuerza explosiva, mantener la fuerza de prensión manual, mejorar la aptitud cardiorrespiratoria y enfocarse en el desarrollo de la flexibilidad.

Palabras clave: condición física, empleados, sobrepeso, obesidad, fuerza explosiva, flexibilidad, fuerza de prensión manual, aptitud cardiorrespiratoria, programas deportivos, actividad física.

**Abstract:**

The present research aimed to describe the physical condition of employees participating in sports and physical activity programs at the National University, Medellín campus, in the year 2023. Various tests were conducted to assess the participants' physical condition, including body composition measurement using bioimpedance and stadiometer, handgrip strength test, vertical jump test, and evaluation of maximum oxygen consumption using the 20m-SRT protocol. The findings revealed that the sample had overweight and obesity values according to the body mass index, low performance in lower limb explosive strength, concerning levels of low and moderate flexibility, good levels of handgrip strength, and moderate cardiorespiratory fitness. These results highlight the need to implement interventions to address overweight, improve explosive strength, maintain handgrip strength, enhance cardiorespiratory fitness, and focus on developing flexibility.

Keywords: physical fitness, employees, overweight, obesity, explosive strength, flexibility, handgrip strength, cardiorespiratory fitness, sports programs, physical activity

**Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>ACSM</b>	Colegio Americano de Medicina del Deporte
<b>OMS</b>	Organización mundial de la salud
<b>FUERZA MD</b>	Fuerza mano dominante
<b>FUERZA MND</b>	Fuerza de mano no dominante

## **1. Planteamiento del problema:**

Los niveles de condición física del ser humano varían de un sujeto a otro, ya que corresponden a múltiples factores que van relacionados con el estilo de vida; como la alimentación, la práctica de ejercicio físico y /o deporte, un sueño reparador, entre otros. Se entiende por condición física, como “la capacidad de llevar a cabo las tareas diarias con vigor y vivacidad sin excesiva fatiga y con suficiente energía para disfrutar del tiempo libre u ocio y para afrontar emergencias inesperadas” (Caspersen et al., 1985). Quiere decir que, un bajo nivel de esta afectaría seriamente la vida de cualquier persona al impactarla negativamente en la posibilidad de desenvolverse con vitalidad y conducirla a un mayor riesgo de enfermedades crónicas.

Conductas como el aumento del tiempo sedente, la mala elección en los alimentos que se consumen, la ausencia de ejercicio y peor aún, una actividad física insuficiente en el día a día, esta última entendida como la persona que no realiza al menos 30 minutos de ejercicio en la mayoría de los días de la semana o aquel que no gasta más de 600 equivalentes metabólicos METs/min semanales (Crespo-Salgado et al., 2015), son los principales factores de riesgo que pueden conllevar a un deterioro de esa condición física y por ende, a un mal estado de bienestar. Según la OMS, las conductas sedentarias representan el segundo factor de riesgo más importante de una mala salud, después del tabaquismo a nivel mundial.

Por otra parte, la práctica de ejercicio físico de manera regular está positivamente relacionado con la salud en aspectos mentales, sociales y físicos de las personas (Mikkelsen et al., 2017). Todo ello ocurre siempre y cuando los métodos empleados y la correcta dosificación de todos los

parámetros de la carga sean los adecuados para cada individuo, ya que a medida que se aumenta la cantidad de tiempo de dedicación y las cargas de trabajo durante los entrenamientos, se puede provocar alguna sintomatología o problemas de salud, entre ellos, diferentes estados de fatiga que pueden desembocar en el Síndrome de Sobreentrenamiento (Fátima & Alejo, 2017). Por otro lado, hacer una hora de ejercicio al día puede no ser suficiente si se tienen malos hábitos de vida. Según El ACSM (1998) se recomienda realizar un total de 8-10 ejercicios, entre 8 y 12 repeticiones o entre 10 y 15 si se trata de personas mayores o con problemas cardíacos, trabajando los principales grupos musculares, durante 2-3 sesiones semanales.

Lo anterior pretende dejar claro lo siguiente: El no hacer ejercicio representa un riesgo para tener un deterioro considerable en la condición física, mientras que practicarlo de forma inadecuada, también puede ser perjudicial o no representar un beneficio para el sujeto, por eso existen unas guías que tienen recomendaciones acordes a cada tipo de población.

En el contexto universitario, la comunidad está sumamente expuesta a conductas perjudiciales, debido a que siempre están presentes los compromisos académicos con los que deben cumplir frecuentemente. En muchos casos, profesores y empleados universitarios pasan largas horas sentados en clases, frente a computadoras o en la biblioteca, lo que puede provocar problemas de salud como la obesidad, la diabetes, la hipertensión y la disminución del rendimiento cognitivo. Un estudio realizado en la Universidad de Pamplona en Colombia (Moreno-Bayona, 2018), concluyó a través de sus resultados que la mayoría de estudiantes presentaron comportamiento sedentario o unos niveles de actividad física que no alcanzan a ser incluidos en los niveles de moderado o alto. Datos preocupantes porque esta es la población joven de las universidades, y por lo general suelen ser los más activos físicamente.

Asimismo, un estudio exploratorio analizó la actividad física de los profesores de preescolar, primaria y secundaria, que laboraban en Latinoamérica (Lucía et al., 2015), los resultados arrojaron que más de la mitad de los docentes no realizan actividad física tres o más veces a la semana en promedio.

Dada a esta alarmante situación que se puede presentar en la población universitaria, las mismas Instituciones Educativas de educación superior crean programas orientados hacia el deporte y la actividad física (*plan integral para la actividad física y el deporte*, s. f.), que buscan disminuir esos factores de riesgo y tener a su comunidad con una buena condición física, la cual, en términos de salud, está compuesta por resistencia cardiorrespiratoria, resistencia muscular, fuerza muscular, composición corporal y flexibilidad (Hernández-Mosqueira, et al. 2015 citado en Minchala – Guayara & García – Herrera, 2021).

Teniendo en cuenta esos programas que se ofertan hacia deportivo y el acondicionamiento físico, se vuelve necesario evaluar aquellas personas que participan frecuentemente en estas actividades para poder identificar si realmente están obteniendo una condición física ideal, saber si efectivamente les está trayendo beneficios a nivel de su composición corporal, fuerza, flexibilidad y resistencia porque como bien se mencionó, son las capacidades que realmente determinan un buen estado de salud. De encontrarse falencias en las mismas se podría replantear la manera de intervenir con la población.

Por lo anterior, la pregunta que sea plantea para la investigación es ¿cuál es el estado de la condición física de los empleados que asiste a programas deportivos y acondicionamiento físico en la Universidad Nacional, sede Medellín?

## 2. Justificación

El proyecto de investigación puede justificarse por varias razones. En primer lugar, los programas de actividad física y deportes que se implementan en las instituciones educativas de educación superior deben ser evaluados para determinar su efectividad en la mejora de la condición física de la población. Por lo tanto, se requiere de estudios descriptivos que muestren los niveles de condición física de la población universitaria que participa en los mismos y con ello, determinar la validez de los programas que se implementan.

En segundo lugar, la realización de este proyecto puede ser útil para la detección temprana de problemas de salud en personas físicamente activas de la universidad. La realización de pruebas de condición física puede permitir la detección de signos tempranos de problemas como la obesidad, sarcopenia, falta de fuerza, poca resistencia cardiovascular entre otras, lo cual puede ser beneficioso para la prevención y el tratamiento oportuno de estas condiciones.

Por otro lado, el uso de la tecnología se ha vuelto cada vez más común entre la población universitaria en los últimos años, ya sea para fines educativos, comunicativos, sociales o de entretenimiento. Muchos empleados, así hagan ejercicio o practiquen algún deporte dentro de la universidad, también pasan largas horas sentados frente a una pantalla, ya sea para realizar tareas académicas o para usar las redes sociales y otros servicios en línea. Esta falta de actividad física extra puede llevar a una serie de problemas de salud, como el aumento de peso, la disminución de la capacidad cardiovascular y la falta de tono muscular. Como menciona el autor Nicholas Carr en su libro "Superficiales: ¿Qué está haciendo Internet con nuestras mentes?" (2010), el uso de la

tecnología ha cambiado fundamentalmente la forma en que las personas piensan, sienten y actúan, y puede estar contribuyendo a la disminución de la actividad física y el aumento de los problemas de salud relacionados con el sedentarismo.

Asimismo, este estudio será de gran utilidad para los profesionales de la salud y la educación física, ya que permitirá conocer el estado de la condición física de la población universitaria y desarrollar estrategias que fomenten la actividad física y la promoción de una vida activa, que según las guías internacionales, como el Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM, por sus siglas en inglés), para adultos sanos, se recomienda realizar al menos 150 minutos de actividad aeróbica de intensidad moderada o 75 minutos de actividad aeróbica de intensidad vigorosa cada semana. Además, se recomienda realizar ejercicios de fortalecimiento muscular al menos dos días a la semana (*Physical Activity Guidelines Resources*, s. f.).

### **3) Objetivos:**

#### **3.1 Objetivo general:**

-Describir la condición física actual de los empleados que asisten a programas deportivos y de actividad física en la Universidad Nacional, sede Medellín en el año 2023.

### **3.2 Objetivos específicos:**

-Determinar el índice de masa corporal (IMC) y la composición corporal de la población universitaria activa.

-Identificar en qué capacidades físicas se tienen falencias considerables.

-Establecer la diferencia de la condición física entre hombres y mujeres por capacidades.

Cada uno de los objetivos específicos ayudará a obtener información relevante para comprender el estado actual de la condición física de la población universitaria activa y así generar estrategias de prevención y promoción de la actividad física en el campus, que apunte específicamente a esas debilidades encontradas en la población.

### **4 Antecedentes:**

A continuación, se presentan antecedentes de investigaciones relacionadas con la condición física de la población universitaria, con su respectivo autor, título, objetivo, población, instrumento de medición y resultados:

#### **A nivel nacional:**

*Tabla 1. Antecedente a nivel local.*

<p><b>Título:</b> Caracterización de la Condición Física de Administrativos de la Universidad Santo Tomás, Sede Principal - Bogotá, D.C</p>
<p><b>Autor:</b> Jessica Lorena Cruz Cardozo.</p>
<p><b>Objetivo:</b> Identificar y describir la condición física de los administrativos de la USTA, sede Bogotá.</p>
<p><b>Población:</b> Se contó con la participación de 110 personas, (63 mujeres que corresponden al 57% de la participación y 47 hombres que equivalen al 43% de la participación.</p> <p><b>Año:</b> 2017</p>
<p><b>Variables para investigar:</b> Talla, peso, IMC, Frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, Capacidad aeróbica, fuerza explosiva, Aptitud muscular, Equilibrio, Flexibilidad.</p>
<p><b>Instrumento de medición:</b> En este proyecto se evaluó la condición física con la batería EUROFIT para adultos porque va dirigida a adultos en edad de trabajar (18 a 65 años). Se utilizó: Tallímetro (Detecto Scales) - Báscula Omron – impedanciometria de tejidos – Saturómetro - Test de Ruffier de 45 minutos – cronómetro digital casio - Tapete de fuerza y software de análisis de datos - Test de pushups de 1 minutos - Test del flamingo - Test de sit and reach – cajón flexómetro.</p>
<p><b>Resultados:</b> De los dos perfiles evaluados se evidencia que el perfil antropométrico tiene el mejor promedio en los dos géneros, ubicándolos dentro de los valores de normalidad y observando que el género masculino obtuvo los mejores valores de cada prueba.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los mejores resultados en el perfil de condición física corresponden a la prueba de equilibrio, realizada con el test de flamingo. Este resultado es igual para los dos géneros (hombres y mujeres).</li> <li>• Los administrativos de la Usta, sede Bogotá están por debajo de los parámetros de lo normal en las pruebas del perfil de condición física, especialmente en resistencia, flexibilidad y aptitud muscular.</li> </ul>

- Si se presta mayor atención a las deficiencias evidenciadas en los administrativos, se podría aportar al desarrollo de actividades dentro del ámbito laboral beneficiando no solo a los participantes, si no a la institución y el desempeño que se lleva en esta.

**Tabla 2.** *Antecedente a nivel local.*

<p><b>Título:</b> Perfiles de riesgo cardiovascular y condición física en docentes y empleados no docentes de una facultad de salud.</p>
<p><b>Autor:</b> Esther C. Wilches-Luna, Nasly L. Hernández, Paola A. Chavarro, José J. Bernal-Sánchez.</p>
<p><b>Objetivo:</b> El objetivo del estudio fue establecer el perfil de riesgo cardiovascular y aptitud física de los profesores y empleados de una facultad de salud de la universidad del valle.</p> <p><b>Año:</b> 2013</p>
<p><b>Población:</b> El estudio transversal se realizó con 40 profesores y 13 empleados de una facultad de salud de una universidad pública en Colombia</p>
<p><b>Variables para investigar:</b> Las variables medidas incluyeron antropometría, perfil lipídico, hemoglobina glicosilada, test de marcha de 6 minutos, actividad física, barreras para el ejercicio y el riesgo cardiovascular calculado mediante la escala de Framingham.</p>
<p><b>Instrumento de medición:</b></p> <p>Los participantes fueron sometidos a pruebas de antropometría, perfil lipídico, hemoglobina glicosilada y un test de marcha de 6 minutos. Se aplicaron dos cuestionarios sobre actividad física y barreras para el ejercicio. El riesgo cardiovascular se calculó para todos los sujetos mediante la escala de Framingham.</p>
<p><b>Resultados:</b> El 51,4% de los profesores y el 41,7% de los empleados tenían bajo riesgo cardiovascular. El valor promedio del IMC para docentes y empleados mostró bajo riesgo</p>

cardiovascular; el valor promedio del IMC fue de  $25,56 \text{ Kg/cm}^2 \pm 3,9 \text{ Kg/cm}^2$  y  $23,18 \text{ Kg/cm}^2 \pm 3,7 \text{ Kg/cm}^2$ , respectivamente. La masa grasa promedio fue de 32% para profesores y 27% para empleados. La distancia promedio recorrida por los profesores fue de  $553 \pm 226$  metros y la de los empleados fue de  $590 \pm 187$  metros. Ambos grupos mostraron buena flexibilidad; El 49% de los docentes y el 77% de los empleados tenían un nivel alto de actividad física según su IPAQ. Las principales barreras para el ejercicio físico fueron la falta de tiempo y las obligaciones extras.

### A nivel internacional:

**Tabla 3.** *Antecedente a nivel internacional.*

<p><b>Título:</b> Actividad física, estrés y su relación con el índice de masa corporal en docentes universitarios en pandemia</p>
<p><b>Autor:</b> Alcides Flores Paredes, Daniel Coila Pancca, Santos Alberto Ccopa, Cristobal Rufino Yapuchura Saico, Yony Martín Pino Vanegas.</p>
<p><b>Objetivo:</b> Determinar la relación de la actividad física, el estrés con el Índice de Masa Corporal en docentes universitarios en pandemia.</p> <p><b>Lugar:</b> Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.</p> <p><b>Año:</b> 2021</p>
<p><b>Población:</b> La población de este estudio son los docentes universitarios, con una población total de 1,150 docentes. Sin embargo, la muestra de este estudio consistió en 234 docentes (150 varones y 84 mujeres) con un promedio de edad de <math>49.70 \pm 10.01</math> años.</p>
<p><b>Variables para investigar:</b></p>

1. Actividad física: se midió la cantidad de actividad física que realizan los docentes a través de un cuestionario de actividad física.
2. Estrés: se midió el nivel de estrés que experimentan los docentes debido a su presión laboral, mediante un cuestionario de estrés.
3. Índice de masa corporal (IMC): se midió el IMC de los docentes a través del reporte de sus medidas antropométricas (estatura y peso).

**Instrumento de medición:** Los instrumentos utilizados fueron el cuestionario internacional de actividad física para uso con jóvenes y adultos de mediana edad (15-69 años) IPAQ (Di Blasio et al., 2017), el cuestionario de estrés de Alvitesí (2019) donde se contextualizó algunos ítems además se tuvo un análisis de confiabilidad estadística, para lo cual se aplicó la prueba piloto con el apoyo de Google drive y se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0,948 y la aplicación de las mediciones antropométricas (estatura y peso) (Stewart et al., 2011).

**Resultados:** El 58.86% de los hombres y el 41.14% de las mujeres docentes universitarios tienen actividad física baja. Además, el 91.95% de los docentes informan de estrés por presión laboral. En cuanto al índice de masa corporal, el 67.59% de los hombres tienen sobrepeso, mientras que el 32.41% de las mujeres tienen sobrepeso y el 33.96% tienen obesidad grado II. Se encontró una correlación inversa entre la actividad física y el índice de masa corporal (-0,183) y entre el estrés y el índice de masa corporal (-0,204).

**Tabla 4.** *Antecedente a nivel internacional.*

**Título:** Actividad física para empleados del campus: un programa de bienestar en el lugar de trabajo de la universidad.

**Autor:** Carling E. Butler, B. Ruth Clark, Tamara L. Burlis, Jacqueline C. Castillo, y Susan B. Racette.

**Objetivo:** Examinar la autoeficacia del ejercicio y su relación con el nivel de actividad física en empleados universitarios y (2) evaluar los efectos de un programa de bienestar en el lugar de trabajo sobre la actividad física, la aptitud cardiorrespiratoria y los factores de riesgo de ECV.

**Población:** Los participantes incluyeron 121 empleados universitarios (85% mujeres).

**Lugar:** La investigación fue realizada por el programa de terapia física de la Escuela de Medicina de la Universidad de Washington en St. Louis, ubicada en St. Louis, Missouri, Estados Unidos.

**Año:** 2015

**Variables para investigar:** La autoeficacia en el ejercicio, la actividad física, la aptitud cardiorrespiratoria y los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular.

**Instrumento de medición:**

1. Se utilizó un podómetro para medir el número de pasos dados por día en el inicio del estudio, en la semana 4 y en la semana 8.
2. Cuestionario de autoeficacia del ejercicio: Se utilizó un cuestionario para evaluar la autoeficacia del ejercicio al inicio del estudio y durante el seguimiento.
3. Evaluaciones de salud cardiovascular: Se realizaron evaluaciones de salud cardiovascular al inicio del estudio para evaluar los factores de riesgo de ECV, como la presión arterial, la glucosa en sangre, el colesterol total y los triglicéridos.
4. Informes de salud personal: Se proporcionaron informes de salud personal a los participantes para que pudieran evaluar su estado de salud y conocer los cambios en su aptitud cardiorrespiratoria.
5. Evaluación del índice de masa corporal (IMC): El IMC se midió al inicio del estudio y durante el seguimiento para evaluar los cambios en el peso corporal de los participantes.

**Resultados:**

El conteo diario de pasos aumentó de  $6566 \pm 258$  (LSM  $\pm$  SE) al inicio a  $8605 \pm 356$  en la semana 4 y  $9107 \pm 388$  en la semana 8 ( $P < 0,0001$ ). Los pasos aumentaron entre los subgrupos de peso normal, sobrepeso y obesidad. La autoeficacia en el ejercicio se correlacionó con los pasos iniciales ( $p < 0,05$ ). Se observaron pequeñas mejoras en la

aptitud cardiorrespiratoria, el IMC, la presión arterial, la glucosa en sangre, el colesterol total y los triglicéridos (todos  $P < 0,01$ ).

Básicamente, los resultados del estudio indicaron que el programa de bienestar en el lugar de trabajo fue efectivo para aumentar la actividad física y la aptitud cardiorrespiratoria, y para reducir los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares entre los empleados universitarios. El recuento diario de pasos aumentó significativamente durante las 8 semanas del programa, y se observaron mejoras en la aptitud cardiorrespiratoria, el índice de masa corporal, la presión arterial, la glucosa en sangre, el colesterol total y los triglicéridos. La autoeficacia en el ejercicio se correlacionó con los pasos iniciales. Los autores concluyen que los resultados tienen implicaciones importantes para el diseño de programas de bienestar en el lugar de trabajo en el futuro.

(Butler et al., 2015)

**Tabla 5.** *Antecedente a nivel internacional.*

<b>Título:</b> Valoración de la condición física saludable en universitarios gallegos.
<b>Autor:</b> J.L. García-Soidán y D. Alonso Fernández.
<b>Objetivo:</b> Valorar los niveles de condición física saludable en universitarios gallegos. Para comprobar cuál es su situación actual
<b>Año:</b> 2010
<b>Población:</b> La muestra quedó formada por 648 alumnos, 329 mujeres y 319 hombres, y la edad promedio fue de $X = 22,05 \pm 1,9$ .
<b>Variables para investigar:</b> - Valoración Composición Corporal: IMC, ICC. -Fuerza máxima de prensión manual (kg). -Equilibrio estático monopodal sin visión (nº intentos en 1 min). -Fuerza-resistencia abdominal (nº de repeticiones en 3 min). -Flexibilidad anterior del tronco (cm). -Fuerza explosiva del tren inferior (salto vertical en cm, 2 intentos).

-Valoración del VO2máx (ml · kg-1 · min-1 ), test del escalón (1 min)
<b>Instrumento de medición:</b> Se les midió su condición física mediante la batería AFISAL-INEFC y un Cuestionario de aptitud para actividad física.
<b>Resultados:</b>  La mayoría de los universitarios gallegos estudiados, presentaron niveles bajos de condición física saludable, al menos en tres de sus componentes: la “fuerza de prensión manual”, la “flexibilidad anterior de tronco” 789 y la “fuerza explosiva en el tren inferior”. Por todo ello, debemos implementar los recursos necesarios, desde los servicios deportivos universitarios, para facilitar la práctica regular de actividades físico-deportivas, con la intención de que se incrementen los niveles de condición física saludable y se prevenga la aparición de enfermedades en el futuro.

**Tabla 6. Antecedente a nivel internacional.**

<b>Título:</b> Evaluación de los niveles de actividad física entre empleados universitarios.
<b>Autor:</b> Ayazullah Safi, Matthew Cole, Adam L. Kelly, Natalie C. Walker
<b>Objetivo:</b> El estudio tenía como objetivo evaluar los niveles de actividad física entre los empleados universitarios en una institución de educación superior en el Reino Unido.  <b>Año:</b> 2021
<b>Población:</b> Cuatrocientos empleados universitarios (131 hombres y 269 mujeres) participaron en este estudio cuantitativo.
<b>Variables para investigar:</b> Las variables estudiadas fueron los niveles totales de actividad física moderada a vigorosa (MVPA) y la actividad física relacionada con el trabajo entre los empleados universitarios en función del género y la ocupación laboral.
<b>Instrumento de medición:</b> Se utilizó un cuestionario en línea llamado International Physical Activity Questionnaire Long-Form (IPAQ-LF) para medir la participación de los participantes en actividad física durante los últimos siete días. El IPAQ-LF es

considerado un instrumento válido y confiable para medir los niveles de actividad física en diferentes dominios y ha sido utilizado en investigaciones previas (Craig et al., 2003; Gustafson & Rhodes, 2006; Haskell et al., 2007).

**Resultados:** Los hallazgos mostraron que los empleados universitarios participaron en una mediana de 330 minutos y 1770 METs de MVPA en todos los dominios de IPAQ-LF. Además, el tiempo medio dedicado a la actividad física total relacionada con el trabajo fue de 30 minutos y 123 METs. Hubo una diferencia significativa entre los géneros, ya que los hombres participaron en 150 minutos más de MVPA total en comparación con las mujeres ( $p < 0,05$ ). No se encontraron diferencias significativas en la MVPA total y la MVPA relacionada con el trabajo entre las ocupaciones laborales ( $p > 0,05$ ). Los resultados sugieren que la ocupación laboral no afecta los niveles de actividad física en el lugar de trabajo universitario, aunque proponen que los hombres participan en más MVPA en comparación con las mujeres. Debido a la naturaleza subjetiva de esta investigación, se requiere investigación objetiva para confirmar los hallazgos actuales.

**Tabla 7. Antecedente a nivel internacional.**

<p><b>Título:</b> Eficacia de las intervenciones dirigidas a los comportamientos de salud en el personal universitario: una revisión sistemática</p>
<p><b>Autor:</b> Ronald Plotnikoff, Clare E Collins, Rebecca Williams, John Germov, Robin Callister</p>
<p><b>Objetivo:</b> Evaluar la literatura sobre intervenciones destinadas al personal de educación terciaria en colegios y universidades para mejorar comportamientos saludables como la actividad física, la ingesta alimentaria y la pérdida de peso.</p> <p><b>Año:</b> 2015</p>
<p><b>Población:</b> Personal de educación terciaria en colegios y universidades.</p>
<p><b>Variables para investigar:</b> Se revisaron intervenciones para mejorar la actividad física, la alimentación y el peso en el personal de educación terciaria.</p>

**Instrumento de medición:** Se realizó una búsqueda en la base de datos en línea Medline para la literatura publicada entre enero de 1970 y febrero de 2013.

**Resultados:** Se identificaron diecisiete estudios que se centraron en el personal dentro del entorno de educación terciaria. La revisión arrojó resultados positivos generales con 13 informes de mejoras significativas relacionadas con la salud. La pérdida de peso, la actividad física y el buen estado físico y/o la nutrición fueron el enfoque en más de la mitad (n = 9) de los estudios.

Esta parece ser la primera revisión que examina las intervenciones de salud para el personal de educación terciaria. Hay margen para mejorar la colaboración interdisciplinaria en el desarrollo e implementación de un enfoque basado en entornos de "Universidad Saludable" para la promoción de la salud en los lugares de trabajo de la educación terciaria. Las universidades o colegios podrían servir como plataforma de investigación para evaluar tales estrategias de intervención. (Plotnikoff et al., 2015)

**Tabla 8.** *Antecedente a nivel internacional.*

**Título:** La relación entre el comportamiento de la actividad física y la salud cardiovascular entre los empleados universitarios

**Autor:** Hsien Hsieh

**Objetivo:** Evaluar la relación entre el comportamiento de la actividad física y la salud cardiovascular entre los empleados universitarios. Además, también se intentó explorar y explicar las posibles barreras subyacentes para ser físicamente activo.

**Año:** 2018

**Población:** La población de este estudio fue de empleados universitarios saludables, con edades comprendidas entre los 30 y 65 años. Se reclutaron 30 participantes para el estudio.

**Variables para investigar:**

1. Nivel de actividad física (physical activity rating).
2. Barreras a la actividad física (barriers to physical activity).
3. Índice de masa corporal (BMI).
4. Presión arterial en reposo (resting blood pressure).
5. Circunferencia de la cintura (waist circumference).
6. VO2 max (predicho).

**Instrumento de medición:**

1. Cuestionario de evaluación de la actividad física: se utilizó un cuestionario validado para evaluar la actividad física de los participantes.
2. Cuestionario de barreras a la actividad física: se utilizó un cuestionario para identificar las barreras percibidas por los participantes para realizar actividad física.
3. Medidor de índice de masa corporal (IMC): se midió el IMC de los participantes para evaluar su composición corporal.
4. Monitor de presión arterial: se utilizó un monitor de presión arterial para medir la presión arterial en reposo de los participantes.
5. Medición de la circunferencia de la cintura: se midió la circunferencia de la cintura de los participantes para evaluar la distribución de grasa abdominal.
6. Prueba de capacidad aeróbica no relacionada con el ejercicio: se realizó una prueba para estimar la capacidad aeróbica máxima de los participantes (VO2 max) basada en su edad, género, peso y frecuencia cardíaca en reposo.

**Resultados:** Los resultados de este estudio indican que el 83% de los participantes fueron clasificados como físicamente inactivos, con una participación en actividad física de menos de 150 minutos por semana. Solo el 17% de los participantes fueron clasificados como físicamente activos, con una participación en actividad física de más de 150 minutos por semana.

En cuanto al índice de masa corporal (IMC), la mitad de los participantes tenían un IMC normal y la otra mitad tenía un IMC de 25.0 o más, lo que indica que estaban sobrepeso u obesos. Se encontró una fuerte correlación entre la inactividad física y un IMC superior a 25.0.

Referente a la presión arterial, el 67% de los participantes tenía hipertensión. También se encontró una correlación moderada entre la inactividad física y la hipertensión.

Respecto a la circunferencia de la cintura, el 40% de los participantes tenía una circunferencia de cintura por encima de 40 y 35 pulgadas para hombres y mujeres, respectivamente, lo que indica obesidad central. Se encontró una correlación débil entre la inactividad física y la obesidad central.

En cuanto al VO2 máximo, el 76,7% de los participantes tenían un VO2 máximo pobre y solo el 6,7% tenían un VO2 máximo excelente. Se encontró una correlación moderada negativa entre la inactividad física y el VO2 máximo.

La principal barrera reportada para la actividad física fue la falta de tiempo (63%), seguida por la preferencia por hacer otras cosas (17%). Estos hallazgos sugieren la necesidad de promover la actividad física y de superar las barreras que impiden su práctica, especialmente en aquellos que son físicamente inactivos y que presentan factores de riesgo para la salud.

## **5. Viabilidad:**

El estudio fue viable, ya que se contó con los empleados físicamente activos de la Universidad nacional de la sede Medellín, materiales tecnológicos e infraestructura necesarios para su ejecución.

### **Recursos humanos:**

- Población objeto de estudio.
- Asesor de prácticas de énfasis comunitario.
- Equipo de apoyo para aplicación de pruebas.

- Recursos Físicos:
- Tallímetro
- Formatos de toma de datos
- Conos y platillos
- Cinta métrica
- Un cajón
- Un dispositivo de audio

**Recursos tecnológicos:**

- Equipo de bioimpedancia marca Omron Hbf-516
- Dinamómetro de mano hidráulico marca Baseline 12-0246
- Computador marca Lenovo.

### **5.1 Delimitaciones**

La investigación se limitará a los empleados que asisten a programas deportivos y de actividad física en la Universidad Nacional, sede Medellín.

Se utilizó la composición corporal, la prueba de fuerza máxima, fuerza explosiva, flexibilidad, resistencia cardiopulmonar como medidas para evaluar la condición física de la población, por lo que no se incluirán otras medidas como equilibrio o velocidad de reacción.

La investigación se llevó a cabo en el año 2023, por lo que los resultados obtenidos solo reflejarán la condición física de la población universitaria en ese momento específico y no podrán extrapolarse a otros contextos.

## **5.2 Limitaciones**

-Tamaño de la muestra: Es posible que el tamaño de la muestra no sea tan representativo de los empleados físicamente activos en general. A pesar de los esfuerzos por tener una muestra de tipo selectiva, puede haber ciertos sesgos o factores que no se han considerado y que pueden afectar los resultados del estudio.

-Es posible que los resultados se vean afectados por factores como la hidratación y la alimentación antes de la medición.

-Variables no controladas: Es posible que existan variables que no se han controlado en el estudio y que puedan afectar los resultados. Por ejemplo, la actividad física fuera del campus o el tipo de alimentación pueden afectar la condición física de la población.

-Falta de seguimiento: Este estudio solo proporcionará una medición instantánea de la condición física de la población universitaria en un momento determinado. No se hará un seguimiento a largo plazo de los participantes y no se podrá evaluar si las estrategias implementadas para mejorar la condición física son efectivas a largo plazo.

-Factores culturales y sociales: La condición física puede verse afectada por factores culturales y sociales, como la disponibilidad de tiempo libre, responsabilidades familiares o laborales puede limitar la capacidad de una persona para participar en actividades físicas con la suficiente motivación.

### **1. Marco teórico:**

Este trabajo de investigación tuvo como finalidad describir la condición física de empleados universitarios físicamente activos, se debe considerar que para dicha valoración no sólo se trata del aspecto físico (verse en forma) o analizar de manera superficial una categoría, sino que trae consigo una serie de variables que interfieren en la misma, por lo tanto, un sondeo de diferentes capacidades físicas permite conocer realmente el estado de condición de un ser humano, como lo son la capacidad de producir fuerza, la aptitud cardiorrespiratoria, flexibilidad, potencia, además del análisis de la composición corporal.

Es importante tener en cuenta que estas capacidades físicas de los empleados universitarios se ven influenciadas por varios factores, como el tipo de ejercicio físico que realizan, su volumen, intensidad y frecuencia. Además, la calidad de los programas deportivos que ofrece la universidad también influye en la condición física de los empleados.

El ejercicio físico es uno de los conceptos fundamentales en el ámbito de la salud y el bienestar. Es importante entender qué es el ejercicio físico, cuáles son sus beneficios para el organismo y

cómo se clasifica, ya que esto sentará las bases para poder comprender otros conceptos relacionados con la condición física, como la fuerza, la resistencia y la composición corporal, entre otros.

### **6.1 Ejercicio físico:**

El ejercicio físico es una actividad que implica el movimiento del cuerpo humano y que debe ser realizado de manera planificada y estructurada con un objetivo claro, sea mejorar la salud, el bienestar físico y mental de una persona o el rendimiento deportivo. Esta actividad puede ser realizada en diferentes formas, desde actividades aeróbicas como caminar, correr o andar en bicicleta, hasta ejercicios de fuerza y resistencia como el levantamiento de pesas. El ejercicio físico se ha vuelto fundamental para mantener una buena salud y prevenir enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión arterial y la obesidad. Además, también tiene beneficios psicológicos como la reducción del estrés, la ansiedad, la mejora del estado de ánimo y la autoestima.

Los principios de la prescripción de ejercicio son flexibles. Esto dependerá de las preferencias-metas individuales y de la magnitud y velocidad de las adaptaciones desarrolladas por el individuo. Tales principios se encuentran alineados con aquellos que forman parte del entrenamiento físico (o deportivo), como los son: 1) especificidad (especialización), 2) individualización (variabilidad biológica), 3) variedad, 4) adaptación, 5) sobrecarga (sobreesfuerzo), 6) progresión (aumento progresivo de la carga en el entrenamiento físico), y 7) deterioro (reversibilidad). (ACSM 2014)

El cuerpo humano experimenta una serie de adaptaciones fisiológicas que pueden afectar la composición corporal, como el aumento de la masa muscular y la reducción del porcentaje de grasa corporal. De hecho, el ejercicio físico es uno de los principales factores que pueden contribuir a

mejorar la composición corporal en personas con sobrepeso u obesidad, ya que aumenta el gasto calórico y estimula la ganancia de masa muscular, lo que a su vez puede contribuir a la reducción de la grasa corporal. Por lo tanto, el ejercicio físico es una herramienta importante para mejorar la composición corporal y, en consecuencia, la salud y el bienestar en general.

Una vez establecida esta relación entre ejercicio físico y composición corporal, es momento de profundizar el concepto de esta última:

## **6.2 Composición corporal:**

Para analizar esta variable conviene que retomemos la definición de Wang et al., quienes la definen como aquella rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación *in vivo* de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados con factores influyentes. Por otra parte, y según Valtueña et al, el estudio de la composición corporal resultará imprescindible para comprender los efectos que la dieta, el ejercicio físico, la enfermedad y el crecimiento físico, entre otros factores del entorno, presentan sobre nuestro organismo.

Uno de los principales objetivos de las personas cuando entran al mundo del ejercicio es bajar su porcentaje de grasa y aumentar la cantidad de músculo, esta es una situación que aunque muchos sujetos lo hacen por un asunto meramente estético, pues también trae consigo una mejora del estado de salud, siempre y cuando se haga de una manera segura, sin llegar a consumir sustancias prohibidas que potencian esa recomposición corporal, pero que tiene unos potenciales efectos secundarios muy nocivos.

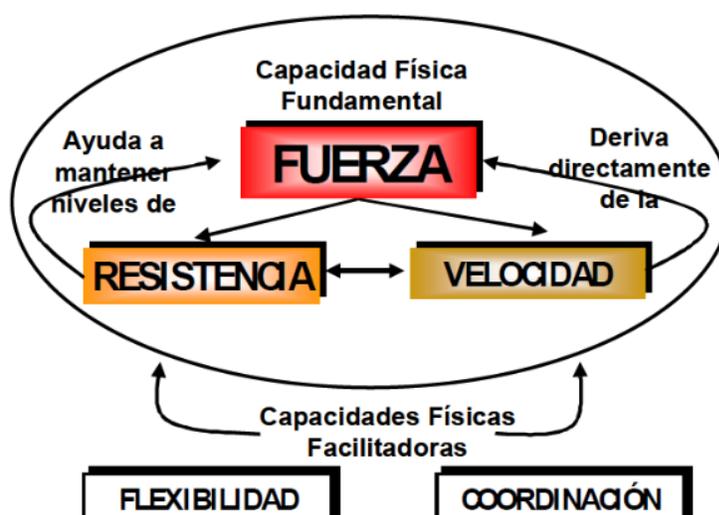
Existen diversos métodos para medir la composición corporal, y cada uno de ellos tiene sus ventajas y limitaciones. Según Heyward y Stolarczyk en su libro "Applied Body Composition Assessment" (2da edición), los métodos más comunes son la plicometría, la bioimpedancia eléctrica, la absorciometría dual de rayos X (DXA), la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y la dilución isotópica.

Los autores destacan que la elección del método a utilizar debe depender de la precisión necesaria y la disponibilidad de los equipos y técnicas de medición. Además, es importante tener en cuenta que todos los métodos presentan cierta variabilidad y margen de error, por lo que es recomendable utilizar el mismo método en diferentes ocasiones para obtener una medida más precisa de la composición corporal.

Cabe aclarar que esta variable no hace referencia a ninguna capacidad del ser humano, pero es sumamente determinante dentro del estado de condición física. A continuación, se va explicar más a fondo cada una de las capacidades como tal, empezando por esclarecer qué es una capacidad física.

**6.3 Capacidades físicas:** Se definen como las características individuales de la persona, determinantes en la condición física, se fundamentan en las acciones mecánicas y en los procesos energéticos y metabólicos de rendimiento de la musculatura voluntaria, no implican situaciones de elaboración sensorial complejas. En el conjunto de los componentes de la motricidad, las capacidades físicas son las más fácilmente observables, se caracterizan por que se pueden medir, pues se concretan en función de los aspectos anatómico-funcionales, además se pueden desarrollar con el entrenamiento y la práctica sistemática y organizada del ejercicio físico.

Existen muchas capacidades físicas que tiene el ser humano, no obstante, cuando de condición física se trata de valorar aquellas llamadas condicionales, Luis Cortegaza Fernández, (2003) señalan que dentro de este grupo se encuentran la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad. La más importante y aquella que determina las demás es la fuerza, tal y como se ve en la siguiente figura:



*Propuesta de estructuración de las características físicas entorno a la fuerza muscular como capacidad física fundamental (Tous, J., 2007).*

**Figura 1.** Fuerza Tomado de (Linaza Bao, s. f.)

#### 6.4 ¿Qué es la fuerza máxima?

Es la mayor fuerza que es capaz de desarrollar el sistema nervioso y muscular por medio de la contracción máxima voluntaria (Letzelter, 1990 citado por Manso, 1996). (*Influencia de la fuerza máxima en la fuerza explosiva*, s. f.) Adicionalmente Martínez, (2002) menciona que una prueba válida para medir la fuerza de los flexores de mano y antebrazo es la dinamometría manual, en la cual se ejerce una máxima fuerza de forma estática, tal cual como se realizó en este estudio.

Se debe entender que la fuerza máxima y la flexibilidad son factores determinantes en la fuerza explosiva, ya que permiten al sujeto realizar movimientos más potentes y rápidos. Por consiguiente, se definirá la flexibilidad para luego darle paso a la fuerza explosiva.

### **6.5 ¿Qué es la flexibilidad?**

Álvarez del Villar (1987) define la flexibilidad: “Como la cualidad que, con base en la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza”. Su entrenamiento es importante ya que, si los músculos son rígidos y no tienen la capacidad de estirarse adecuadamente, pueden tensarse o romperse fácilmente, lo que puede causar lesiones y dolor. Además, la flexibilidad también mejora la postura, aumenta la movilidad articular y reduce la rigidez muscular, lo que puede mejorar la calidad de vida y el bienestar general.

Martínez, (2002), propone en su libro de pruebas de aptitud física el test de sit and reach, también conocido como test wells y cita a Litwin y Fernández (1984), quienes afirman que la fiabilidad es de 0,98 cuando se permite al ejecutante realizar tres ensayos consecutivos previos.

Si un músculo no puede moverse a través de todo su rango de movimiento, su capacidad de generar fuerza se reduce, lo que puede limitar la producción de fuerza explosiva. Entendiendo la importancia de los 2 conceptos anteriores, se abre el telón para explicar una categoría muy importante dentro de la condición física como lo es la fuerza explosiva.

### **6.5 ¿Qué es la fuerza explosiva?**

Es la capacidad de ejercer la mayor cantidad de fuerza posible en el mínimo tiempo posible, por lo que manifiesta en acciones lo más rápida y potentes posibles, partiendo desde una posición de inmovilidad de los segmentos propulsores. (Tous, 1999). Una de las pruebas más conocidas para medir esa capacidad en los miembros inferiores es el test de salto vertical. Beunen y Simon (1977-78) obtuvieron un coeficiente de fiabilidad de 0,78 para esta prueba. Teniendo en cuenta esa fiabilidad y lo sencillo de realizar este test se tomó como una gran opción para implementarlo con los empleados de la universidad.

La combinación de estas capacidades físicas (fuerza en sus diferentes manifestaciones y flexibilidad) permiten una mayor eficiencia del sistema cardiovascular durante el ejercicio, lo que conduce a una mejor resistencia cardiovascular. En su libro "Science and Practice of Strength Training", Kraemer menciona que el entrenamiento de la fuerza y la flexibilidad pueden mejorar la capacidad cardiovascular al reducir el estrés en el corazón y mejorar la eficiencia del sistema circulatorio. Además, también señala que el entrenamiento de la fuerza explosiva, como los ejercicios pliométricos, puede mejorar la capacidad cardiovascular al aumentar la capacidad de bombeo del corazón y mejorar la capacidad de transporte de oxígeno en los músculos (Zatsiorsky & Kraemer, 2006).

El VO<sub>2</sub>max es importante para la población general porque se ha demostrado que está directamente relacionado con la salud cardiovascular. Un VO<sub>2</sub>max alto indica que el corazón y los pulmones están funcionando de manera efectiva para proporcionar oxígeno a los músculos del cuerpo durante el ejercicio. Además, un alto VO<sub>2</sub>max se ha asociado con una disminución en el riesgo de enfermedades crónicas como la diabetes, la hipertensión y la enfermedad cardiovascular. A continuación, se define este concepto de manera científica:

### **6.6 ¿Qué es la potencia aeróbica y el consumo máximo de oxígeno?**

Traducida en capacidad, de aportar oxígeno, transportarlo e intercambiarlo, a través del sistema cardiocirculatorio, durante un período de máximo esfuerzo, se le denomina máximo consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub> máx.). También se puede definir como la mayor cantidad de oxígeno que un individuo puede utilizar durante un trabajo físico respirando aire atmosférico (Martínez, 2002).

Según Legger (1998) no se puede medir la aptitud física de una manera general y añade que el test tiene un elemento motivador en sí, que no poseen la mayoría de las pruebas, teniendo en cuenta, por otra parte, que al aplicarse la misma prueba a todas las edades, se pueden comprobar los resultados, de un mismo individuo, con los años. Además, una innovación muy importante de esta prueba es la predicción del consumo máximo de oxígeno en todos los límites de edad.

Para García Manso y col. (1996) estas equivalencias teóricas en el test de Course navette, respecto al VO<sub>2</sub> máx., tienen una validez de 0,84.

## **2. Metodología:**

**7.1 Alcance:** Esta investigación posee un alcance descriptivo, debido a que busca especificar las características de la población objeto de estudio mediante la recolección de información conjunta en un solo momento de evaluación de las variables de la condición física.

### **7.2. Diseño:**

Estudio cuantitativo no experimental de tipo descriptivo, debido a que se observaron las características de la población objeto de estudio sin manipulación deliberada de variables, además, es de carácter transversal con medición en un único momento.

### **7.3. Población:**

Empleados que participan en programas deportivos y/o de acondicionamiento físico en la Universidad Nacional, sede Medellín.

### **7.4. Muestra**

Muestra no probabilística intencionada debido a que los participantes del estudio se encuentran previamente conformados: Empleados físicamente activos de la Universidad Nacional; estos elegidos por características establecidas en la investigación.

### **7.5 Criterios de selección**

A continuación, se describen los criterios de inclusión a tener en cuenta para la selección de sujetos empleados físicamente activos.

**7.6 Criterios de inclusión:**

- Ser empleado entre 25 y 75 años.
- No presentar enfermedades crónicas que limiten su capacidad física.
- No estar tomando medicamentos que afecten el rendimiento físico.
- Haber practicado deportes y/o participado en programas de acondicionamiento físico de forma regular durante al menos tres meses.
- No haber consumido suplementos deportivos en las últimas cuatro semanas.
- No haber fumado ni consumido alcohol en las últimas 48 horas.
- Estar dispuesto a participar en todas las pruebas y evaluaciones del estudio.
- Firmar consentimiento informado.
- Estar afiliado a EPS.

**7.7 Criterios de exclusión:**

- Personas con lesiones musculoesqueléticas recientes o en proceso de recuperación.
- Personas con alguna enfermedad crónica que afecte su capacidad para realizar actividad física, como enfermedades cardíacas, pulmonares, renales, etc.
- Mujeres embarazadas o en periodo de lactancia.

-Personas que estén consumiendo algún tipo de medicamento que afecte su capacidad para realizar actividad física o que pueda afectar los resultados de la investigación.

## **7.8. Control de sesgos**

### **7.8.1 Información**

Se realizó una prueba piloto de cada una de las pruebas de medición con sus respectivos protocolos para las variables del estudio, todo ello, con la finalidad de identificar con anterioridad alguna dificultad en la ejecución de las pruebas. Asimismo, se realizó una capacitación a los evaluadores y a los empleados participantes con el objetivo de explicar y concientizar detalladamente a los sujetos el propósito de su participación, y su función en la realización de los protocolos de la investigación, al igual, que motivar a los participantes para que brinden el máximo de capacidad en la realización de las pruebas y se realizara una familiarización con estas. También se buscó que los investigadores ejecuten con rigurosidad cada uno de los protocolos llevando a cabo las instrucciones descritas desde la teoría de cada uno de los autores y que verifiquen cada uno de los datos mediante una segunda revisión del resultado al momento de su medición y recolección. Finalmente, se verifico que las pruebas de medición seleccionadas según la literatura consultada contaran con validez y confiabilidad.

### **7.8.2. Selección**

La selección de la muestra para este estudio se realizó por medio del cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión. Con la finalidad de elegir un grupo de individuos con características en común y así garantizar una muestra homogénea.

### 7.8.3. Confusión

Se considerarán variables de confusión las horas de sueño, la cantidad de actividad física realizada anteriormente a las pruebas y los hábitos de alimentación, por lo cual se realizaron recomendaciones al respecto a los participantes, para que los tuvieran en cuenta al menos 2 días antes de la realización de los test.

**Tabla 9.** *Control de las variables de confusión*

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Intervención</b>	<b>Control</b>
<b>Horas de sueño.</b>	Horas donde el cuerpo realiza funciones vitales como la reparación de tejidos, la consolidación de la memoria y la regulación hormonal. El sueño es esencial para el buen funcionamiento del sistema nervioso central y del sistema inmunológico.	Horas de sueño adecuadas que permitan tener un buen rendimiento físico y cognitivo	Se les indicará a los participantes 2 días antes de las pruebas que intenten dormir lo mejor posible, ojalá entre 7 y 9 horas.
<b>Cantidad de ejercicio físico</b>	Cuando se hace ejercicio intenso, el cuerpo experimenta una serie de	Si se realiza una prueba de condición física inmediatamente	Se le recomendó a los participantes no realizar ejercicio

<p><b>previo a las pruebas.</b></p>	<p>cambios fisiológicos, como un aumento en la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la concentración de lactato en sangre. Estos cambios pueden persistir durante un tiempo después de haber finalizado el ejercicio.</p>	<p>después de haber hecho ejercicio, es posible que los resultados del examen reflejen el efecto del ejercicio, en lugar de reflejar la verdadera capacidad física del individuo.</p>	<p>previo ese día de las pruebas, ni haber entrenado de manera muy intensa 24 horas antes.</p>
<p><b>Alimentación.</b></p>	<p>La alimentación se refiere al proceso de consumir alimentos para satisfacer las necesidades energéticas y nutricionales del cuerpo. La alimentación es un acto voluntario y consciente, que involucra la selección, preparación y consumo de alimentos.</p>	<p>El organismo transforma los alimentos en energía para la realización de las actividades deportivas.</p>	<p>Se les recomendó a los usuarios no ingerir alimentos complejos 2 horas antes de las pruebas.</p>

### **3. Variables**

#### **8.1. Variables sociodemográficas**

Con el fin de recoger datos sociodemográficos de los participantes del presente estudio se realizó una encuesta que nos permitió a los investigadores ver de una forma más detallada las características de cada sujeto y grupo del estudio. Las variables que se tuvieron en cuenta fueron la edad, el sexo, ocupación y práctica deportiva que realiza.

#### **8.2. Variables antropométricas**

Se realizaron las mediciones de talla, peso, índice de masa muscular y porcentaje de masa grasa. Con la finalidad de evaluar la composición corporal que es importante dentro de la condición física.

#### **8.3. Variables de capacidades para conocer condición física:**

**Fuerza máxima:** Es la mayor fuerza que es capaz de desarrollar el sistema nervioso y muscular por medio de la contracción máxima voluntaria (Letzelter, 1990 citado por Manso, 1996).

**Vo<sub>2</sub>max:** Se puede definir como la mayor cantidad de oxígeno que un individuo puede utilizar durante un trabajo físico respirando aire atmosférico (Martínez, 2002).

**Flexibilidad:** Álvarez del Villar (1987) define la flexibilidad: “Como la cualidad que, con base en la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al sujeto realizar acciones que requieran gran agilidad y destreza”.

Fuerza explosiva: Es la capacidad de ejercer la mayor cantidad de fuerza posible en el mínimo tiempo posible, por lo que manifiesta en acciones lo más rápida y potentes posibles, partiendo desde una posición de inmovilidad de los segmentos propulsores. (Tous, 1999).

#### 4. Operalización de las variables:

En la tabla 10 se observa cada una de las variables del estudio con su respectiva naturaleza, nivel de medición, unidad de medición y codificación.

**Tabla 10.** *Variables.*

Variable	Naturaleza	Nivel de medición	Unidad de medición	Código
Edad	Cuantitativa	Razón	Años	Número de dos dígitos.
Sexo	Cuantitativa	Nominal – Dicotómica	Puntaje	1.Hombre 2.Mujer

Actividad deportiva que realiza con frecuencia.	Cualitativa	Nominal		1. Deporte 2. Clases grupales. 3. Gimnasio
Talla	Cuantitativa	Razón	Metros	Número de tres dígitos.
Masa	Cuantitativa	Razón	Kilogramos	Número de dos dígitos y un decimal.
Porcentaje de músculo.	Cuantitativa	Razón	Porcentaje	Número de dos dígitos y un decimal.
Porcentaje de grasa.	Cuantitativa	Razón	Porcentaje	Número de dos dígitos y un decimal.

Índice de masa corporal.	Cuantitativa	Razón	Kg/ m2	Número de dos dígitos y un decimal.
Consumo máximo de oxígeno.	Cuantitativa	Razón	ml/kg/min	Número de dos dígitos y un decimal
Fuerza máxima de antebrazo.	Cuantitativa	Razón	Kilogramos	Número de dos dígitos
Flexibilidad.	Cuantitativa	Razón	Centímetros	Número de dos dígitos.
Potencia miembros inferiores.	Cuantitativa	Razón	Wattios	Número de tres dígitos y un decimal.

## 5. Instrumentos y procedimientos de evaluación.

Los datos de las variables sociodemográficas se obtuvieron a partir de una planilla prediseñada (anexo 2), la cual se les preguntó por el nombre, sexo, edad, actividad o deporte que desempeña con frecuencia, correo electrónico y número de contacto.

Para las variables de composición corporal se utilizó una bioimpedancia marca Omron y un tallímetro, Para la recolección de los datos se utilizó una planilla previamente diseñada.

### **-Protocolos de medición**

En el siguiente apartado se describen cada uno de los protocolos de evaluación realizados a los empleados de la universidad.

### **-Composición corporal**

**Preparación del equipo:** Encienda el equipo de bioimpedancia y siga las instrucciones del fabricante para prepararlo para la medición.

**Preparación del sujeto:** Se recomienda evitar la actividad física intensa, la ingesta de alcohol y la cafeína en las 24 horas previas a la medición. El sujeto debe retirar cualquier objeto metálico del cuerpo, incluyendo joyas, relojes y piercings. Se recuerda que es importante estar con la mínima cantidad de ropa posible.

**Colocación de los electrodos:** Colocar bien los electrodos en ambos pies y manos.

**Realización de la medición:** Una vez que los electrodos estén colocados, encienda el equipo y realice la medición según las instrucciones del fabricante. Es importante que el sujeto permanezca quieto durante toda la medición para obtener resultados precisos.

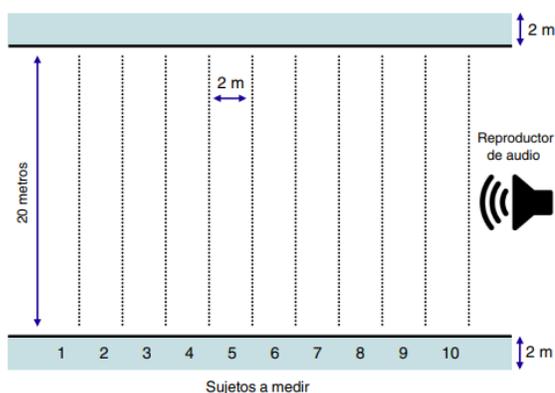
**Análisis de los resultados:** Una vez que se haya completado la medición, el equipo de bioimpedancia proporcionará una lectura de la composición corporal del sujeto, incluyendo el porcentaje de grasa corporal, la masa muscular, el IMC y el peso. (Alvero-Cruz et al., 2011)

**-Protocolo de fuerza de prensión manual:** Los sujetos adoptan la posición sedente con el brazo aducido, el codo flexionado a 90° y la muñeca neutral. Se sostiene el dinamómetro en posición II con garra cilíndrica mientras el evaluador lo apoya ligeramente desde la base. Se les solicitará a los sujetos realizar tres esfuerzos de prensión rápidamente progresivos hasta alcanzar el máximo posible con una pausa de 30 segundos entre cada uno de ellos. Seguidamente se registró el mayor valor en kilogramos tanto para la FPM dominante (FPM D) como para la FPM no-dominante (FPM ND). (Guede Rojas et al., 2015)

### **Consumo máximo de oxígeno:**

El protocolo del 20m-SRT tiene las siguientes características: es una prueba audible, incremental, continua (sin pausas), máxima 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 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. 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. (García & Secch, 2014).



**Figura 1** Representación gráfica del terreno a utilizar en el 20m-SRT.

### Test de wells:

El ejecutante se sienta en el suelo frente al flexómetro con los pies descalzos y separados de acuerdo con el ancho de los hombros, apoyando ambas plantas en la tabla que se encuentra frente al ejecutante. Sus rodillas tienen que estar en total extensión. El ejecutante estira sus brazos al frente con las palmas de las manos hacia abajo, colocando una mano sobre otra. La indicación del administrador, el ejecutante flexiona el tronco y a su vez desplaza los dedos sobre la tabla empujando el carrito que se encuentra sobre ésta, tratando de alcanzar la máxima amplitud de movimiento, permaneciendo en esa posición a lo menos 3 segundos.

**Registro:**

De intentos realizados, se registra el mejor. La medición se realiza en centímetros. En caso de que la medición entre un centímetro y otro, el resultado tendrá que aproximarse al centímetro inferior.

*(Test de Wells y Dillon / PDF / Ocio / Deportes, s. f.)*

**Test de salto vertical:**

Fase I (marcado de altura) Posición inicial: el ejecutante se coloca de frente a una pizarra de pared. Los pies estarán totalmente apoyados y juntos, el tronco recto y los brazos extendidos por encima de la cabeza, a la anchura de los hombros. Las manos están abiertas y con las palmas apoyadas sobre la pared, al objeto de señalar, con los dedos medios impregnados de magnesia, la altura máxima del sujeto.

Fase II (para salto). Posición inicial: el alumno se colocará lateralmente junto a la pared, a 20 cm aproximadamente. El tronco debe estar recto, los brazos caídos a lo largo del cuerpo y las piernas extendidas. Los pies paralelos a la pared, con una apertura aproximada de hasta la anchura de los hombros. Ejecución: a la señal del controlador, el ejecutante podrá inclinar el tronco, flexionar varias veces las piernas (sin despegar los pies del suelo), y balancear brazos para realizar un movimiento explosivo de salto hacia arriba.

Durante la fase de vuelo, deberá extender al máximo el tronco y el brazo más cercano a la pared, marcando en la pizarra, con el dedo medio impregnado de magnesia, la mayor altura posible. Se medirá el número de centímetros que existe entre las dos marcas realizadas por el sujeto. No se podrá girar el cuerpo durante la ejecución. Se realizará un calentamiento completo. Se realizarán

varios intentos sin valoración, considerándose posteriormente la mejor marca de dos intentos tras descanso mínimo de 45 seg (Martínez, s. f.)

### 11. Cronograma de las pruebas:

Las pruebas se asignaron por grupos en días diferentes, aquel día correspondiente se debían ejecutar todos los test para las diferentes variables.

Día	Grupo	Pruebas
Uno	Baloncesto	Composición corporal, flexibilidad, potencia miembros inferiores, Vo2max, fuerza de prensión.
Dos	Pisaf grupo 1	Composición corporal, flexibilidad, potencia miembros inferiores, Vo2max, fuerza de prensión

Tres	Atletismo	Composición corporal, flexibilidad, potencia miembros inferiores, Vo2max, fuerza de prensión
Cuatro	Pisaf grupo 2	Composición corporal, flexibilidad, potencia miembros inferiores, Vo2max, fuerza de prensión

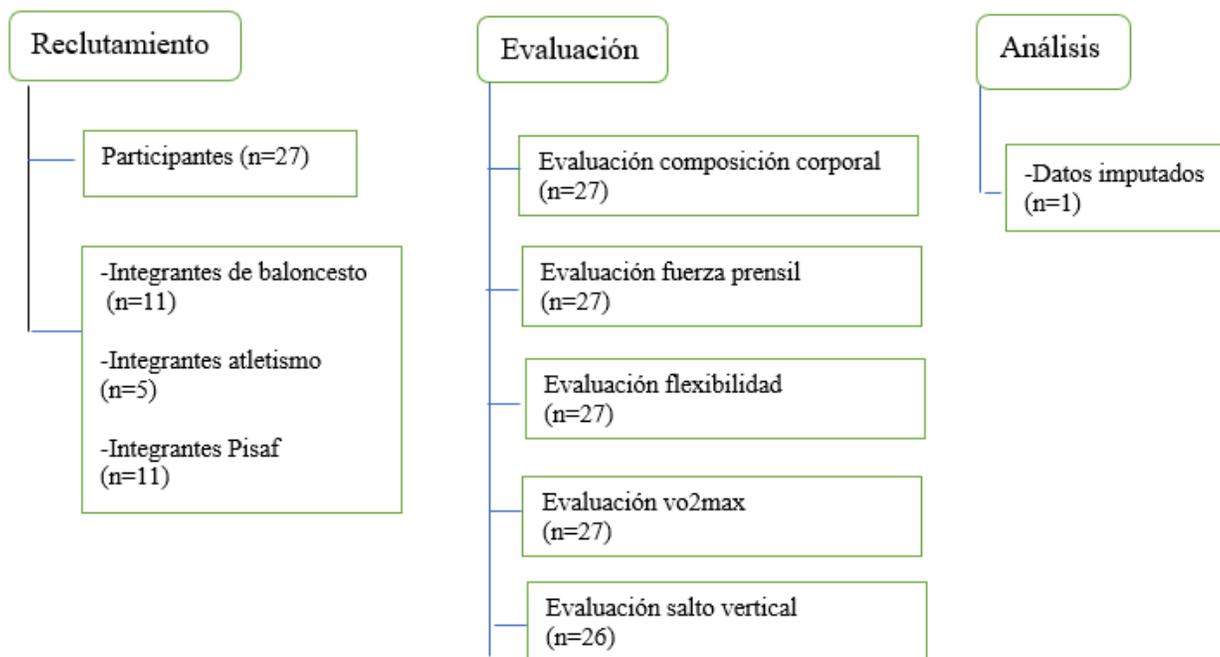
## 12. Resultados:

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el estudio realizado con una muestra de 27 personas evaluadas. Esta investigación tuvo como objetivo describir la condición física de empleados físicamente activos de la Universidad Nacional sede Medellín, con el fin de conocer si realmente los trabajadores poseen un buen estado de salud participando de los programas

deportivos y/o de actividad física de la universidad. A través de un riguroso proceso de recolección y análisis de datos, se obtuvieron hallazgos significativos que arrojan luz sobre el estado actual de esa condición física.

Se empezará por el flujograma de participantes y posteriormente al análisis descriptivo de las variables de composición corporal y capacidades físicas. Se finaliza con el análisis univariado, en el que se establecen diferencias entre hombres y mujeres.

#### -Flujo de participantes:



#### -Análisis univariado:

En la tabla 11 se observa la distribución por sexo de los participantes y proporciona datos como:

En la categoría de "Mujer", hay un total de 18 participantes, lo que representa el 66,7% de los

participantes válidos. En la categoría de "Hombre", hay un total de 9 participantes, lo que corresponde al 33,3% de los participantes válidos. El total general de participantes es de 27.

**Tabla 11.** *Estadísticos descriptivos del sexo*

	n	%
Mujer	18	66,7
Hombre	9	33,3
Total	27	100,0

En la tabla 12 se presenta la Edad: La edad promedio de los participantes es de 46.81 años. La mediana, que es el valor medio de la muestra, es de 48 años. Esto indica que la mitad de los participantes tienen menos de 48 años y la otra mitad tiene más de 48 años. El rango de edades va desde 27 hasta 72 años, lo que muestra la variabilidad en las edades de los participantes de los programas deportivos y acondicionamiento físico, se puede observar que asisten personas jóvenes hasta los adultos mayores. Una situación que demanda a la Universidad Nacional tener una amplia oferta de programas que sean llamativos para los distintos grupos poblacionales y atiendan a las necesidades de cada uno, ya que se deben tener en cuenta los cambios degenerativos que ocurren

en los diferentes sistemas del cuerpo humano, sistema músculo esquelético, nervioso, cardiovascular y respiratorio.

**Tabla 12.** *Estadísticos descriptivos edad*

<b>Estadística</b>	<b>Valor</b>
Media	46.81
Desviación estándar	12.911
Mínimo	27
Máximo	72
Rango	45
Mediana	48.00

Talla (M): La altura promedio de los participantes es de 1.5970 metros. La mediana de la muestra es de 1.5900 metros. Estos valores nos dan una idea del tamaño medio de los participantes en términos de altura.

**Tabla 13.** *Estadísticos descriptivos talla (M)*

<b>Medida</b>	<b>Valor</b>
Media	1.5970
Mediana	1.5900
Desviación estándar	0.07961
Rango	0.30

Masa (kg): El peso promedio de los participantes es de 69.574 kg. La mediana es de 71.600 kg. Estos valores representan el peso promedio y el peso central de los participantes en la muestra.

**Tabla 14.** *Estadísticos descriptivos masa (kg)*

<b>Estadística</b>	<b>Valor</b>
Media	69,574

<b>Estadística</b>	<b>Valor</b>
Desv. estándar	11,8114
Mínimo	45,2
Máximo	95,6

A continuación, se presentará la clasificación del IMC, una variable que relaciona la talla con el peso (las 2 variables anteriores).

**Tabla 15.** *índice de masa corporal.*

<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>
Sobrepeso	13	48.1%
Normopeso	8	29.6%
Riesgo obesidad	6	22.2%

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje válido
Total	27	100.0%

En lo que se refiere al análisis del IMC, en los resultados se evidencia en la muestra indagada datos que denotan un inclinación hacia una posible morbilidad relacionada con el peso elevado, dado que la mayoría de sujetos (48,1%) presentan sobrepeso, pues su IMC se encuentra en valores que para la OMS están entre 25 y 29,9; de igual forma un 22,2% de la muestra ya presentan riesgo de obesidad, lo que implica ya no solo asuntos de promoción y prevención, sino de intervención en salud, pues, aunque los indagados pertenecen a programa de actividad física y salud, al parecer esto no tiene la adecuada dosificación de los diferentes parámetros de la carga para generar estímulos significativos en su organismo que ayude a descender ese sobrepeso. No obstante, se debe aclarar que el hecho de estar por encima de 25 en el IMC, no siempre significa tener mala composición corporal, por ende, se debe relacionar con la cantidad de músculo y grasa de los sujetos, tal y como se evidenciará más adelante.

**-Masa grasa %:** El porcentaje promedio de masa grasa de los participantes es de 35.900%. La mediana es de 36.200%. Estos valores nos dan una idea de la composición corporal promedio y la distribución central de la masa grasa en los participantes.

**Tabla 16.** *Masa grasa clasificación.*

<b>Clasificación</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje válido</b>
Bajo	1	3.7%
Normal	9	33.3%
Alto	11	40.7%
Muy Alto	6	22.2%
Total	27	100.0%

Estos resultados son indicativos de una prevalencia de grasa corporal elevada en la población estudiada teniendo como referencia las tablas del Consejo Americano de Ejercicio (ACE). Un exceso de grasa corporal puede estar asociado a diversos riesgos para la salud, como enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensión y otras afecciones crónicas. Especialmente cuando se acumula en el área abdominal, por ende, sería otra medida importante a tener en cuenta en este tipo de valoraciones dado que, acorde con International Diabetes Fundation (IDF) un perímetro

mayor a 90 cm en hombres y 80 cm en mujeres representa un riesgo para las enfermedades anteriormente mencionadas (Navarro Lechuga et al., 2016). Estos hallazgos sugieren la necesidad de implementar medidas preventivas y de intervención para promover una composición corporal más saludable en la población estudiada.

**-Masa Muscular %:** El porcentaje promedio de masa muscular de los participantes es de 28.5%. La mediana es de 27. %, la desviación estándar es de 4.5, el intervalo de confianza al 95% indica que hay un 95% de probabilidad de que la media real de la población esté entre 26.715 y 30.344. El valor máximo de la masa muscular es de 36.1%, mientras que el mínimo es de 21.2%

**Tabla 17.** Masa muscular clasificación.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje válido
Normal	12	44.4%
Bajo	9	33.3%
Alto	4	14.8%
Muy Alto	2	7.4%
Total	27	100.0%

En cuanto al análisis, se observa que la mayoría de los sujetos (44.4%) presentan un nivel de masa muscular considerado normal. Esto indica que una proporción significativa de la muestra se encuentra dentro de los rangos esperados para su género y edad. En apoyo a estos hallazgos, se puede citar a autores como Kyle et al. (2014), quienes destacan la importancia de mantener un adecuado nivel de masa muscular para promover la salud y prevenir enfermedades crónicas. Será una tarea importante tanto para el usuario como para los programas ofrecidos tratar de mantener ese porcentaje de músculo esquelético o de mejorarlo, ya que es bien sabido que a medida que pasan los años se presenta una tendencia a perder la preciada masa muscular cuando no se tienen los estímulos adecuados y una ingesta proteica acorde al individuo.

Por otro lado, un 33.3% de la población objeto de estudio muestran un porcentaje bajo de masa libre de grasa, también conocido como sarcopenia, la misma conlleva importantes implicaciones para la salud y el bienestar de los individuos. La sarcopenia se ha asociado con una serie de consecuencias negativas, Un referente importante en este tema es el estudio realizado por Cruz-Jentoft et al. (2010), titulado "Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis". Según ellos, la baja masa muscular se asocia con un mayor riesgo de discapacidad física, pérdida de autonomía y dependencia funcional en las actividades diarias. Además, la sarcopenia se ha relacionado con un mayor riesgo de enfermedades crónicas, como la diabetes, la osteoporosis y las enfermedades cardiovasculares.

### **Prueba de fuerza de presión:**

A continuación, se puede apreciar los valores de fuerza de agarre en mano dominante y no dominante (tabla 18). La fuerza promedio en el miembro dominante de los participantes es de

43.359 kg. La mediana es de 28.000 kg. La fuerza promedio en el miembro no dominante de los participantes es de 40.770 kg y su mediana es de 28.500 kg.

**Tabla 18.** *Estadística descriptiva, fuerza de presión manual a través de dinamómetro.*

Datos	Fuerza MD (KG)	Fuerza MND (Kg)
Media	43.359	40.770
Mediana	28.000	28.500
Mínimo	15.100	14.300
Máximo	143.000	116.000
Desviación estándar	33.5619	29.4417

En la siguiente tabla (19) se resumen los estadísticos de Fuerza MD (KG) y Fuerza MND (Kg) para ambos géneros (Mujer y Hombre). Los estadísticos incluyen el número de observaciones válidas (N), la mediana, el rango y los percentiles 25, 50 y 75. Cada valor se presenta por separado para cada género.

**Tabla 19.** Estadísticos por género.

Género		Fuerza MD (KG)		Fuerza MND (Kg)		
Mujer	N	Válido	18	18		
		Perdidos	0	0		
	Mediana		28,000	28,000		
	Rango		48,9	66,7		
	Percentiles	25	24,500	22,675		
		50	28,000	28,000		
		75	31,925	31,275		
	Hombre	N	Válido	9	9	
			Perdidos	0	0	
Mediana			36,000	34,900		
Rango			119,4	96,8		
Percentiles		25	26,050	21,400		
		50	36,000	34,900		
		75	118,500	108,000		

En este análisis por género, de entrada, se podría intuir que los hombres son mejores en fuerza que las mujeres en la prueba de prensión manual a través de dinamómetro tanto en brazo dominante como en no dominante por la mediana de cada uno, no obstante, cuando se analiza el rango es notorio que la muestra viene siendo muy heterogénea en ambos géneros, pero mucho más en los hombres, además de que se tenía una muestra más pequeña en ellos.

Se evidencia una variabilidad sustancial en los niveles de fuerza entre los hombres evaluados y en menor medida en las mujeres. Algunos hombres presentan una fuerza relativamente baja, mientras que otros muestran una fuerza excepcionalmente alta en la mano dominante y no dominante, por lo tanto, no se puede concluir que los hombres son mejores que las mujeres en fuerza de prensión manual.

A continuación, se hace una clasificación de la fuerza (tabla 20), para establecer en qué nivel están esos participantes respecto a baremos que se utilizaron en una investigación realizada en Cúcuta, realizada por Bustos-Viviescas et al en el año 2018, llamada “Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia” conectar estos resultados con ese estudio permitirá dar un mejor análisis de la situación actual de los 27 sujetos evaluados.

**Tabla 20.** *Clasificación fuerza de prensión manual.*

	Frecuencia	Porcentaje (Mano no Dominante)	Frecuencia (Mano no Dominante)	Porcentaje (Mano no Dominante)
Mala	6	22.2%	6	22.2%
Regular	5	18.5%	-	-
Deficiente	1	3.7%	-	-
Bueno	2	7.4%	7	25.9%
Muy Bueno	6	22.2%	4	14.8%
Excelente	7	25.9%	10	37.0%

Atendiendo a lo encontrado, se evidencia que grupo más numeroso en nuestra muestra fue el de "excelente", junto con otra cantidad ubicado en "muy bueno". Este resultado es alentador, ya que indica que un poco más de la mitad de la población estudiada tiene una fuerza de agarre en niveles superiores. Tener esta capacidad en valores adecuados se ha asociado con una menor incidencia

de discapacidades, caídas, riesgo de muerte cardiovascular, sarcopenia, en la población adulta mayor (Bohannon, 2019), y puede ser considerada como un indicador de salud general.

Por supuesto que no se debe descuidar hoy el hecho de que también hay sujetos con muy bajos niveles de fuerza, esto es relevante ya que la fuerza de agarre está asociada con diversas actividades diarias, como levantar objetos, sostener herramientas y realizar tareas funcionales. Una baja fuerza de agarre puede limitar la capacidad para realizar estas actividades de manera eficiente y puede ser un indicador de una condición física subóptima.

**Salto vertical:** La altura promedio alcanzada en el salto vertical de los participantes es de 20.22 centímetros. La mediana es de 19.00 centímetros. Estos valores representan la altura promedio y la altura central alcanzada en el salto vertical.

**Tabla 21.** *Estadísticos descriptivos salto vertical.*

<b>Datos</b>	<b>Valor</b>
Media	20,22
Mediana	19,00
Desviación estándar	6,123
Mínimo	11

Datos	Valor
Máximo	37

Atendiendo a los valores de referencia creados para esta prueba, tomados de Arkinstall, 2010 y con miras a poder esclarecer cuál es el estado de condición de los participantes se presenta en la siguiente tabla una clasificación

**Tabla 22.** *Clasificación test de salto vertical.*

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje
Por debajo de la media	12	44.44%
Deficiente	15	55.56%

Tabla de referencia para adultos de más de 20 años (Arkinstall 2010)

	Excelente	Por encima de la media	En la media	Por debajo de la media	Pobre
Hombre	>70 cm	56 - 70 cm	41 - 55 cm	31 - 40 cm	<30
Mujer	>60 cm	46 - 60 cm	31 - 45 cm	21 - 30 cm	<20

Tomado de: (*PLIOMETRÍA EN LA PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULOTENDINOSAS EN FUTBOLISTAS PROFESIONALES.pdf*, s. f.)

Un rendimiento deficiente en una prueba de salto vertical puede indicar una disminución en la potencia muscular en los miembros inferiores, esta es esencial para realizar una amplia gama de actividades físicas, desde tareas cotidianas hasta la participación en actividades deportivas y recreativas, infortunadamente en la muestra evaluada se presentan unos niveles muy pobres en el test de salto vertical sin discriminar la edad, pero es más preocupante aún en estas personas que son mayores de 60 años ya que según los hallazgos de los investigadores Bean et al. (2002), "la potencia muscular, en lugar de la fuerza muscular aislada, se considera una variable clave en la funcionalidad y la capacidad de realizar actividades diarias en personas mayores". La potencia muscular, que combina fuerza y velocidad de contracción, permite a los adultos mayores realizar tareas que requieren una respuesta rápida y explosiva, como levantarse de una silla o evitar una caída repentina.

Se podría invitar a realizar un análisis de los programas de acondicionamiento físico y/o deportivos que realmente le apuntan a un trabajo significativo de fuerza muscular en personas mayores, pues las clases de aeróbicos, ejercicios con mancuernas de 2 libras por poner un ejemplo o con auto carga hacen que subestime la capacidad de estos sujetos y se esté impidiendo que tengan mejoras en su fuerza muscular, y por ende, puedan generar mayor potencia ante situaciones que lo requieran.

**Flexibilidad (cm):** La medida promedio de flexibilidad de los participantes es de 4.85 centímetros. La mediana es de 6.00 centímetros. En la tabla 23 tenemos un resumen estadístico de la variable flexibilidad recordemos que fue medida a través del test de Wells. El análisis de los datos revela que la muestra evaluada presenta una amplia variabilidad en cuanto a la flexibilidad de los participantes. La desviación estándar de 8,407 cm indica que los valores individuales tienden a alejarse de la media en mayor o menor medida. En otras palabras, existe una variabilidad considerable en los datos individuales, lo que sugiere que algunos participantes presentan una flexibilidad significativamente más alta o más baja que la media.

**Tabla 23.** *Estadísticos descriptivos para la variable flexibilidad.*

Medida	Valor
Media	4,85

<b>Medida</b>	<b>Valor</b>
95% IC (Límite inf.)	1,53
95% IC (Límite sup.)	8,18
Mediana	6,00
Desviación estándar	8,407
Rango	31

Esta variable también ha sido relacionada con los baremos correspondientes al test de Wells, lo que va a permitir identificar la clasificación de la muestra en las diferentes categorías, A continuación, se presentan en la tabla 24:

**Tabla 24.** Clasificación prueba de flexibilidad.

Clasificación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Promedio	8	29.6
Excelente	10	37.0
Pobre	9	33.3

Es evidente que existe una variabilidad significativa en los resultados de flexibilidad en la muestra de la investigación. Se observa que un número significativo de individuos en la muestra obtuvieron una clasificación de "excelente" en la prueba de flexibilidad. Esto sugiere que estos individuos poseen un alto grado de movilidad articular y elasticidad muscular. Según estudios realizados por Jones, Williams y Davis (2015), se ha demostrado que una excelente flexibilidad se asocia con un menor riesgo de lesiones musculoesqueléticas, una mejor postura y un mayor rendimiento deportivo.

Por otro lado, algunas personas en la muestra obtuvieron una clasificación de "pobre" en la prueba de flexibilidad, representada por un 33,3%, aquí Es importante destacar que la flexibilidad es un componente clave de la condición física general y puede influir en la salud y el rendimiento físico. Aquellos individuos que presentaron un mal rendimiento en la prueba de flexibilidad pueden experimentar desventajas en términos de movilidad, función articular y prevención de lesiones. Por lo tanto, se recomienda que estas personas trabajen en mejorar su flexibilidad a través de

programas de entrenamiento específicos, como el desarrollo de ejercicios de estiramiento y movilidad.

Es necesario realizar investigaciones adicionales y personalizadas para una comprensión más precisa de los efectos específicos de la flexibilidad en la salud y el rendimiento físico en esta muestra. Estos hallazgos generales deben ser considerados como una orientación inicial, y se recomienda que se realicen evaluaciones individuales y se adapten programas de entrenamiento de flexibilidad según las necesidades y capacidades de cada persona.

**-Consumo máximo de oxígeno (V02max):** La tabla 25 presenta diferentes medidas y estadísticas descriptivas relacionadas con el V02max (consumo máximo de oxígeno). El V02max es una medida que indica la capacidad máxima de una persona para utilizar oxígeno durante el ejercicio físico y es un indicador importante de la capacidad aeróbica y el rendimiento cardiovascular. El promedio de los participantes es de 38.7866 ml/kg/min. La mediana es de 39.1120 ml/kg/min. Además, la tabla proporciona una descripción estadística brindando información sobre la tendencia central, la dispersión y la forma de la distribución de los datos.

**Tabla 25.** *Estadísticos descriptivos para V02max*

Estadística	Valor
Media (V02max)	38,7866
Intervalo de Confianza (95%)	

<b>Estadística</b>	<b>Valor</b>
Media recortada al 5%	38,3467
Mediana	39,1120
Desviación estándar	4,96274
Mínimo	33,26
Máximo	53,75
Rango	20,50
Rango intercuartil	8,79

Los datos presentan una distribución relativamente pareja, con poca dispersión en la zona central de la distribución (rango intercuartil pequeño). Además, la media recortada al 5% es similar a la media general, lo que indica que no hay valores extremos que afecten de manera significativa la estimación de la tendencia central. Estos hallazgos sugieren que la muestra estudiada exhibe un nivel de homogeneidad en cuanto a los valores de  $V_{O2max}$ .

Teniendo en cuenta esa regularidad de los datos se podría tener como referencia la media, es decir, 38,7866 ml/kg/min y relacionándolo a su vez a su vez se procede a cotejar con los valores de referencia del VO<sub>2</sub>max según la tabla de referencia del Colegio Americano de Medicina del Deporte (ACSM), se observa que los participantes tienen un nivel de condición de condición cardiorrespiratoria “medio”

Eso parece indicar que los programas que se ofrecen en la universidad tienen un impacto moderado en la mejora de la resistencia cardiorrespiratoria, dado que ambos géneros están dentro de los rangos considerados normales para el ACSM . Según el autor Dr. Edward Coyle, reconocido fisiólogo del ejercicio, un VO<sub>2</sub> máximo promedio en el rango medio indica un estado de condición cardiorrespiratoria aceptable, pero no sobresaliente. Estos individuos pueden participar en actividades físicas de intensidad moderada y mantener una buena salud cardiovascular, pero pueden no estar en el nivel óptimo de rendimiento atlético o en un estado de salud cardiovascular excelente.

Lógicamente que, si nos enfocamos en los objetivos que plantea la universidad con esos programas, se podría decir que se está cumpliendo en ese aspecto porque no se trata de sacar atletas de alto rendimiento, sino de promover la salud dentro de la población universitaria.

Cabe aclarar que para hacer intervenciones más adecuadas habrá que individualizar cada caso para establecer el valor correspondiente a cada sujeto, considerando su edad, resultado de la prueba y cotejarlo con los baremos. No está demás mencionar que, estos hallazgos también pueden variar acorde a los valores de referencia que se consideren ideales dado que hay muchas entidades que proponen sus valores y puede cambiar su clasificación.

### Pruebas de normalidad:

El objetivo fue evaluar si los datos de cada variable analizada seguían una distribución normal. Se utilizaron dos pruebas comunes, el test de Kolmogorov-Smirnov y el test de Shapiro-Wilk.

Los resultados de las pruebas de normalidad se presentan en la Tabla 26. Los valores de los estadísticos y los correspondientes valores p se muestran para cada variable.

En cuanto a los resultados, se observó que las variables 'Edad', 'Talla (M)', 'Masa (kg)', 'IMC (Kg/M2)' y 'Salto vertical' no mostraron diferencias significativas en relación a una distribución normal, ya que los valores p obtenidos en ambas pruebas fueron mayores a 0.05.

Por otro lado, las variables 'Masa Muscular %', 'Fuerza MD (KG)', 'Fuerza MI (Kg)', 'Flexibilidad (cm)', y 'V02max' mostraron diferencias significativas en relación a una distribución normal, ya que al menos una de las pruebas arrojó un valor p menor a 0.05.

**Tabla 26.** *Pruebas de normalidad.*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Edad	,132	27	,200*	,958	27	,340
Talla (M)	,091	27	,200*	,974	27	,716

Masa (kg)	,119	27	,200*	,974	27	,701
IMC (Kg/M2)	,090	27	,200*	,972	27	,653
Masa grasa %	,080	27	,200*	,967	27	,533
	,207	27	,004	,898	27	,012
Masa Muscular %						
Fuerza MD (KG)	,328	27	,000	,685	27	,000
Fuerza MI (Kg)	,320	27	,000	,724	27	,000
Salto vertical	,108	27	,200*	,947	27	,182
Flexibilidad (cm)	,106	27	,200*	,963	27	,422
V02max	,178	27	,029	,878	27	,004

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Estadísticas de grupo:** Se observan diferencias significativas entre hombres y mujeres en diversas variables relacionadas con la talla, masa corporal, composición corporal, salto vertical y flexibilidad. Estas diferencias pueden ser relevantes para comprender las características físicas y el rendimiento en actividades específicas entre ambos géneros.

**Tabla 27.** *Estadísticas de grupo.*

<b>Estadísticas de grupo</b>					
	Género	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Talla (M)	Mujer	18	1,5767	,07731	,01822
	Hombre	9	1,6378	,07138	,02379
Masa (kg)	Mujer	18	67,928	11,7662	2,7733
	Hombre	9	72,867	11,8708	3,9569
IMC (Kg/M2)	Mujer	18	27,039	4,1034	,9672
	Hombre	9	27,000	2,7500	,9167
Masa grasa %	Mujer	18	39,267	5,3605	1,2635
	Hombre	9	29,167	12,7703	4,2568
Masa Muscular %	Mujer	18	25,622	2,1251	,5009

	Hombre	9	34,344	1,3230	,4410
Salto vertical	Mujer	18	18,44	4,047	,954
	Hombre	9	23,78	8,105	2,702
Flexibilidad (cm)	Mujer	18	7,50	5,680	1,339
	Hombre	9	-,44	10,667	3,556

1. Talla (M): En promedio, los hombres (1,6378 m) tienen una altura ligeramente mayor que las mujeres (1,5767 m). Sin embargo, la diferencia no es significativa.

2. Masa (kg): Los hombres (72,867 kg) tienden a tener una masa corporal más alta que las mujeres (67,928 kg). La variabilidad en la masa también es mayor en los hombres, como se indica por la desviación estándar.

3. IMC (Kg/M<sup>2</sup>): Tanto hombres como mujeres tienen un índice de masa corporal (IMC) similar, con valores cercanos a 27. Esto indica que, en promedio, tanto hombres como mujeres se encuentran en la categoría de sobrepeso.

4. Masa grasa %: Las mujeres presentan un porcentaje de masa grasa (39,267%) más alto en comparación con los hombres (29,167%). Esto sugiere que las

mujeres tienden a tener una composición corporal con mayor cantidad de grasa en promedio.

5. Masa Muscular %: Los hombres muestran un porcentaje de masa muscular (34,344%) más alto que las mujeres (25,622%). Esto indica que los hombres, en promedio, tienen una mayor cantidad de masa muscular en comparación con las mujeres.

6. Salto vertical: Los hombres tienen un mayor promedio en el salto vertical (23,78 cm) en comparación con las mujeres (18,44 cm). Sin embargo, la variabilidad en el salto vertical es mayor en los hombres, como se indica por la desviación estándar.

7. Flexibilidad (cm): En promedio, las mujeres (7,50 cm) tienen una mayor flexibilidad en comparación con los hombres (-0,44 cm). Sin embargo, la variabilidad en la flexibilidad es mayor en los hombres, como se indica por la desviación estándar.

**Tabla 28.** Estadístico descriptivo por género en variables no normales.

		<b>Estadísticos</b>			
Género		Fuerza MD (KG)	Fuerza MND (Kg)	V02max	
Mujer	N	Válido	18	18	18
		Perdidos	0	0	0
		Mediana	28,000	28,000	36,1835
		Rango	48,9	66,7	8,79
		Mínimo	15,1	14,3	33,26
		Máximo	64,0	81,0	42,04

	Percentiles	25	24,500	22,675	33,2550
		50	28,000	28,000	36,1835
		75	31,925	31,275	39,1120
Hombre	N	Válido	9	9	9
		Perdidos	0	0	0
	Mediana		36,000	34,900	42,0405
	Rango		119,4	96,8	20,50
	Mínimo		23,6	19,2	33,26
	Máximo		143,0	116,0	53,75
	Percentiles	25	26,050	21,400	39,1120
		50	36,000	34,900	42,0405
		75	118,500	108,000	46,4333

Respecto al análisis de esta comparación entre género, se observa que la fuerza muscular (MD y MND): Tanto en hombres como en mujeres, se observa una variabilidad considerable en los datos, como se indica por el rango. Sin embargo, la mediana indica que las mujeres tienden a tener una fuerza muscular ligeramente inferior en comparación con los hombres. Esto se refleja en los percentiles 25, 50 y 75, donde los valores de fuerza muscular en mujeres son generalmente más bajos que en hombres.

En cuanto al V02max, los hombres presentan un V02max mayor en comparación con las mujeres. Esto se puede observar en la mediana, así como en los percentiles 25, 50 y 75, donde los valores de V02max en hombres son consistentemente más altos que en mujeres.

### **Correlaciones:**

- Entre la variable "Masa grasa %" y la variable "Masa Muscular %", se observa una correlación negativa alta y significativa ( $r_s -0.776$ ;  $p < 0,01$ ), Esto sugiere que a medida que aumenta el porcentaje de masa grasa, disminuye el porcentaje de masa muscular
- Entre la variable "Fuerza MD (KG)" y la variable "Fuerza MI (Kg)", se encuentra una correlación positiva muy alta y significativa de  $0.864^{**}$ . Esto indica que hay una asociación fuerte entre la fuerza muscular en el miembro derecho y la fuerza muscular en el miembro izquierdo.
- Entre la variable "Fuerza MD (KG)" y la variable "V02max", se observa una correlación positiva significativa de  $0.477^*$ . Esto sugiere que existe una relación moderada entre la fuerza muscular en el miembro dominante y el consumo máximo de oxígeno.
- Entre la variable "Salto vertical" y la variable "Masa Muscular %", se encuentra una correlación positiva significativa de  $0.529^{**}$ . Esto indica que existe una relación positiva entre la capacidad de salto vertical y el porcentaje de masa muscular.
- Masa muscular % con V02max ( $0.529^{**}$ ): Esta correlación moderada y positiva, lo que indica que existe una asociación significativa entre el porcentaje de masa muscular y el consumo máximo de oxígeno (V02max). En general, las personas con mayor masa muscular tienden a tener un mayor V02max, lo que refleja una mejor capacidad del sistema cardiovascular y respiratorio para suministrar oxígeno a los

músculos durante la actividad física. Esto puede traducirse en una mayor resistencia y mejor rendimiento físico.

- Masa con IMC (0.876\*\*): Esta correlación es muy alta y positiva, lo que implica que existe una relación significativa entre la masa corporal y el índice de masa corporal (IMC). El IMC se calcula dividiendo la masa corporal por el cuadrado de la talla. Un coeficiente de correlación alto indica que a medida que aumenta la masa corporal, también aumenta el IMC. Esta relación puede ser útil para evaluar el peso corporal en relación con la altura, pero es importante tener en cuenta que el IMC no distingue entre la masa muscular y la grasa corporal, lo que puede limitar su precisión como medida de la composición corporal.

- Talla con masa muscular (0.393\*): Esta correlación es baja y positiva, lo que sugiere que existe una asociación significativa entre la talla y el porcentaje de masa muscular. En general, las personas más altas tienden a tener una mayor masa muscular en comparación con las personas más bajas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la correlación no implica causalidad, y otros factores como la genética, la alimentación y el ejercicio también pueden influir en la masa muscular.

Es importante destacar que estas explicaciones se basan en las correlaciones encontradas en el análisis estadístico. Sin embargo, la interpretación de las correlaciones debe realizarse considerando el contexto específico del estudio y las características de la muestra analizada.

El siguiente apartado se realizará la discusión al respecto de los resultados obtenidos sobre la condición física de los empleados que participan en programas deportivos y de acondicionamiento físico de la universidad nacional de Colombia, sede Medellín.

### 13. Discusión:

La discusión de los resultados estará en torno al objetivo general planteado, que fue describir la condición física actual de los empleados que asisten a programas deportivos y de actividad física en la Universidad Nacional, sede Medellín en el año 2023. En los hallazgos presentados respecto al perfil de composición corporal es importante resaltar que la muestra se encuentra en unos valores de sobrepeso y obesidad dados la prueba de índice de masa corporal (valores mayores a 25 Kg/m<sup>2</sup>), esto de acuerdo con los de la OMS. Se observa que están en un rango que pone en riesgo la salud de la mayoría de los participantes. Esos resultados son diferentes a los que se obtuvieron en un estudio similar realizado en la ciudad de Bogotá (Cruz, s. f.), en donde los autores encontraron, que sus empleados (en ese caso todos administrativos) estuvieron en rangos completamente normales de IMC. De este modo, parece que esta es un aspecto para mejorar en la universidad nacional, posiblemente debido a escasa información sobre buenos hábitos alimenticios y de una reservada efectividad de los programas deportivos y/o acondicionamiento físico en este aspecto.

Otra de las pruebas donde los empleados obtuvieron un mal desempeño, fue en la prueba de fuerza explosiva en la cadena cinética inferior ya que ningún participante de la población alcanzó los valores normales para su edad. Es estos resultados podrían ser debidos a que la acción en la que se basa la prueba salto vertical tiene un componente técnico que puede reducir algo el potencial del sujeto en la medición, además, en el estudio realizado en, universitarios gallegos (García-Soidán & Fernández, 2011), la prueba de salto en universitarios fue la que peor desempeño representó. Por consiguiente, toma mucha más fuerza el hecho del aspecto técnico a la hora de ejecutar este tipo de test.

Por otro lado, hoy los participantes sí mostraron unos buenos niveles fue la de fuerza de prensión manual, pues ambos géneros se clasifican en bueno y excelente tanto para hombres y mujeres respectivamente, lo que significa que han mantenido un bagaje de estímulos para mantener la fuerza de prensión y eso viene asociado con una buena salud, Estos hallazgos contrastan con investigaciones previas (García-Soidán & Fernández, 2011) y destacan la importancia de mantener un programa de actividad física regular y específico para preservar y mejorar la fuerza muscular.

Respecto a la aptitud cardiorrespiratoria, los resultados indican que los empleados físicamente activos poseen un nivel medio de consumo máximo de oxígeno, lo cual refleja una capacidad cardiorrespiratoria moderada. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones previas realizadas en poblaciones similares. Por ejemplo, un estudio realizado por (Butler et al., 2015), en una muestra de empleados de una institución universitaria, encontraron que efectivamente los programas que se han propuesto en dicha institución educativa desde bienestar han permitido mejorar los niveles de aptitud cardiorrespiratoria en esos empleados para reducir los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares entre los empleados universitarios. Esto significa que los programas tienen un potencial gigante para mejorar las diferentes capacidades de la condición física de sus empleados.

Por último, la flexibilidad, ha sido una capacidad que a veces es muy olvidada dentro de los programas de acondicionamiento físico, basándonos en los resultados obtenidos, se encontró una gran variabilidad pero un 62.9 % de la población presentó niveles de baja y media flexibilidad lo que representa una preocupación en términos de movilidad y prevención de lesiones, asimismo, un estudio similar, en personal administrativo de la universidad santo Tomás de Bogotá (Cruz,

s. f.) obtuvieron una calificación promedio de malo (cuando se compara el resultado en promedio obtenido en los sujetos de estudio con los baremos de la EUROFIT de acuerdo para la edad). Queda entonces para reflexionar si realmente se les está dando la importancia esta capacidad ya que la rigidez muscular y la falta de movilidad articular pueden limitar el rango de movimiento, lo que puede aumentar el riesgo de lesiones musculoesqueléticas, especialmente en situaciones que requieren movimientos bruscos o amplios, como los pueden estar haciendo esta población de empleados físicamente activos.

#### **14. Conclusiones:**

Los resultados de este estudio enfatizan la necesidad de implementar intervenciones para abordar el sobrepeso y la obesidad, mejorar la fuerza explosiva en el tren inferior, mantener y promover la fuerza de prensión manual, mejorar la aptitud cardiorrespiratoria y enfocarse en el desarrollo de la flexibilidad. Estos hallazgos pueden servir como base para el diseño de programas de acondicionamiento físico específicos y personalizados para los empleados de la Universidad Nacional, con el objetivo de mejorar su condición física y promover su salud y bienestar general.

## 15. Referencias:

- Alvero-Cruz, J. R., Correas Gómez, L., Ronconi, M., Fernández Vázquez, R., & Porta i Manzañido, J. (2011). La bioimpedancia eléctrica como método de estimación de la composición corporal, normas prácticas de utilización. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 4(4), 167-174. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-la-bioimpedancia-electrica-como-metodo-X1888754611937896>
- Ayala, F., Sainz de Baranda, P., de Ste Croix, M., & Santonja, F. (2012). Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach, revisión sistemática. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(2), 57-66. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-del-deporte-284-articulo-fiabilidad-validez-pruebas-sit-and-reach-revision-X1888754612495328>
- Baranda, P. S. de, Ayala, F., Cejudo, A., & Santonja, F. (2012). Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 396, Article 396. <https://doi.org/10.55166/reefd.v0i396.204>
- Bazo, M. T. (1998). Vejez dependiente, políticas y calidad de vida. *Papers. Revista de Sociologia*, 56, 143. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.1949>
- Bohannon, R. W. (2019). Grip Strength: An Indispensable Biomarker For Older Adults. *Clinical Interventions in Aging*, 14, 1681-1691. <https://doi.org/10.2147/CIA.S194543>

- Bravo Carrasco, V. P., & Espinoza Bustos, J. R. (2017). Sedentarismo en la Actividad de Conducción. *Ciencia & trabajo*, *19*(58), 54-58. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492017000100054>
- Bustos-Viviescas, B. J., Acevedo-Mindiola, A. A., & Lozano-Zapata, R. E. (2018). Valores de fuerza prensil de mano en sujetos aparentemente sanos de la ciudad de Cúcuta, Colombia. *MedUNAB*, *21*(3), 363-377. <https://www.redalyc.org/journal/719/71964814006/html/>
- Butler, C. E., Clark, B. R., Burlis, T. L., Castillo, J. C., & Racette, S. B. (2015). Physical activity for campus employees: A university worksite wellness program. *Journal of physical activity & health*, *12*(4), 470-476. <https://doi.org/10.1123/jpah.2013-0185>
- Cardozo, L. A. (2016). Body fat percentage and prevalence of overweight—Obesity in college students of sports performance in Bogotá, Colombia. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, *3*, 68-75. <https://doi.org/10.12873/363cardozo>
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, *100*(2), 126-131. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1424733/>
- charla psicología evolutiva 28.pdf—universidad especializada de las américas facultad de educación social y desarrollo humano PSICOLOGÍA | Course Hero*. (s. f.). Recuperado 19 de noviembre de 2022, de <https://www.coursehero.com/file/126162148/CHARLA-PSICOLOGIA-EVOLUTIVA-28pdf/>
- Clark, B. C., & Manini, T. M. (2012). What is dynapenia? *Nutrition*, *28*(5), 495-503.

<https://doi.org/10.1016/j.nut.2011.12.002>

Corsino, E. L. (2012). *LAB\_C3-Potencia\_Vertical*.

Corsino, E. L. (2014). *PRUEBA DEL ESCALÓN DE QUEENS COLLEGE*.

Coyle, E. F. (1999). Physiological determinants of endurance exercise performance. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2(3), 181-189. [https://doi.org/10.1016/s1440-2440\(99\)80172-8](https://doi.org/10.1016/s1440-2440(99)80172-8)

Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, O., & Aldecoa-Landesá, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención Primaria*, 47(3), 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.09.004>

Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, O., & Aldecoa-Landesá, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención Primaria*, 47(3), 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.09.004>

Cruz, J. L. (s. f.). *Caracterización de la Condición Física de Administrativos de la Universidad Santo Tomás*,.

Cruz-Jentoft, A. J., Baeyens, J. P., Bauer, J. M., Boirie, Y., Cederholm, T., Landi, F., Martin, F. C., Michel, J.-P., Rolland, Y., Schneider, S. M., Topinková, E., Vandewoude, M., Zamboni, M., & European Working Group on Sarcopenia in Older People. (2010).

- Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age and Ageing*, 39(4), 412-423.  
<https://doi.org/10.1093/ageing/afq034>
- Dodds, R. M., Syddall, H. E., Cooper, R., Kuh, D., Cooper, C., & Sayer, A. A. (2016). Global variation in grip strength: A systematic review and meta-analysis of normative data. *Age and Ageing*, 45(2), 209-216. <https://doi.org/10.1093/ageing/afv192>
- Donate, F. (2017). *LA SARCOPENIA Y LA MEJORA DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL ADULTO MAYOR. LA SARCOPENIA Y LA MEJORA DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL ADULTO MAYOR.*  
[https://research.hanze.nl/ws/portalfiles/portal/34968088/INNOVACION\\_E\\_INVESTIGACION\\_EN\\_ACTIVIDAD\\_FISICA\\_Y\\_DEPO#page=101](https://research.hanze.nl/ws/portalfiles/portal/34968088/INNOVACION_E_INVESTIGACION_EN_ACTIVIDAD_FISICA_Y_DEPO#page=101)
- Fátima, S.-B., & Alejo, G.-N. V. (2017). Sobreentrenamiento y deporte desde una perspectiva psicológica: Estado de la cuestión. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 2(2), e12, 1-12. <https://doi.org/10.5093/rpadef2017a8>
- García, G. C., & Secch, J. D. (2014). Test course navette de 20 metros con etapas de un minuto. Una idea original que perdura hace 30 años. *Elsevier España, S.L.U.*  
[file:///D:/Users/USUARIO/Downloads/282635-Text%20de%20l'article-388506-1-10-20141107%20\(2\).pdf](file:///D:/Users/USUARIO/Downloads/282635-Text%20de%20l'article-388506-1-10-20141107%20(2).pdf)
- García-Soidán, J. L., & Fernández, D. A. (2011). Valoración De La Condición Física Saludable En Universitarios Gallegos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad*

*Física y del Deporte / International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 11(44), 781-790. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54222204009>

González, P. P., & Sedlacek, J. (2021). Comparación de la eficacia de tres tipos de entrenamiento fuerza: Autocargas, máquinas de musculación y peso libre. *Apunts Educación Física y Deportes*, 37(145), 9-16. <https://www.redalyc.org/journal/5516/551667090003/html/>

Guede Rojas, F., Chiroso Ríos, L. J., Vergara Ríos, C., Fuentes Contreras, J., Delgado Paredes, F., & Valderrama Campos, M. J. (2015). Fuerza prensil de mano y su asociación con la edad, género y dominancia de extremidad superior en adultos mayores autovalentes insertos en la comunidad: Un estudio exploratorio. *Revista médica de Chile*, 143(8), 995-1000. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872015000800005>

Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews. Neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>

Jacque, C., Véliz, F., Ramirez-Campillo, R., Moran, J., Gentil, P., & Cancino, J. (2021). High-Speed Bodyweight Resistance Training Improves Functional Performance Through Maximal Velocity in Older Females. *Journal of Aging and Physical Activity*, 29(4), 659-669. <https://doi.org/10.1123/japa.2020-0129>

Jaque-Gallardo, C., Véliz-Campillay, P., Cancino-López, J., Jaque-Gallardo, C., Véliz-Campillay, P., & Cancino-López, J. (2019). Effect of a high-speed bodyweight resistance training on timed up and go and one leg stance in older women. *Revista médica de Chile*,

147(9), 1136-1143. <https://doi.org/10.4067/s0034-98872019000901136>

Lesende, I. M., Benito, M. Á. A., & Ruiz, N. G. (s. f.). VISION DEL MANEJO DE LA FRAGILIDAD EN ATENCIÓN PRIMARIA. *Rev Esp Salud Pública*.

Linaza Bao, Á. (s. f.). *LA FUERZA: ÚNICA CUALIDAD FÍSICA BÁSICA*. Grupo Sobre Entrenamiento (G-SE). Recuperado 7 de mayo de 2023, de <https://g-se.com/la-fuerza-capacidad-fisica-fundamental-bp-I57cfb26d5c9bc>

Lozano, A. M. O. (s. f.). *Niveles de actividad y condición física de los estudiantes de primer semestre de*.

Lucía, R. G., José, D. C. F., & Elizabeth, R. G. (2015). *ESTUDIO EXPLORATORIO SOBRE ACTIVIDAD FÍSICA EN PROFESORES LATINOAMERICANOS*. 7.

*Mapa de procesos—Praxis Complexus*. (s. f.). Recuperado 30 de mayo de 2023, de <https://sites.google.com/a/unillanos.edu.co/praxis-complexus/mapa-de-procesos>

Martínez, E. (2002). *PRUEBAS DE APTITUD FÍSICA EMILIO J. MARTÍNEZ LÓPEZ*. <https://docplayer.es/65231436-Pruebas-de-aptitud-fisica-emilio-j-martinez-lopez-dibujos-juan-hervas-garcia-editorial-paidotribo.html>

Martínez, E. (s. f.). *Pruebas de aptitud física*. 2002.

Mendoza-Tarazona, N., Murillo-Lopez, A. L., & Rangel-Caballero, L. G. (s. f.). *Niveles de actividad física en docentes y administrativos de diferentes centros educativos en Latinoamérica: Una revisión sistemática*.

- Mikkelsen, K., Stojanovska, L., Polenakovic, M., Bosevski, M., & Apostolopoulos, V. (2017). Exercise and mental health. *Maturitas*, *106*, 48-56.  
<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.09.003>
- Moreno-Bayona, J. A. (2018). Niveles de sedentarismo en estudiantes universitarios de pregrado en Colombia. *Revista Cubana de Salud Pública*, *44*(3), 553-566.  
<https://www.redalyc.org/journal/214/21459232009/html/#B22>
- Navarro Lechuga, E., Vargas Moranth, R. F., & Alcocer Olaciregui, A. E. (2016). Grasa corporal total como posible indicador de síndrome metabólico en adultos. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética*, *20*(3), 198-207. <https://doi.org/10.14306/renhyd.20.3.216>
- Paredes, A. F., Pancca, D. C., Ccopa, S. A., Saico, C. R. Y., & Vanegas, Y. M. P. (2021). Actividad física, estrés y su relación con el índice de masa corporal en docentes universitarios en pandemia. *Comuni@cción*, *12*(3), 175-185.  
<https://www.redalyc.org/journal/4498/449870439002/html/>
- Pernía, J. A. C. (2010). LA VALORACIÓN DEL VO2 MAX. Y SU RELACIÓN CON EL RIESGO CARDIOVASCULAR COMO MEDIO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, *10*.
- Phillips, S. M. (2008). (PDF) *Ejercicio de resistencia: Bueno para algo más que los músculos de la abuela y el abuelo*. Resistencia ejercicio: bueno por más que sólo Abuela y del abuelo músculos.  
[https://www.researchgate.net/publication/5787804\\_Resistance\\_exercise\\_Good\\_for\\_more](https://www.researchgate.net/publication/5787804_Resistance_exercise_Good_for_more)

\_than\_just\_Grandma\_and\_Grandpa's\_muscles

*Physical Activity Guidelines Resources*. (s. f.). ACSM\_CMS. Recuperado 26 de marzo de 2023, de <https://www.acsm.org/education-resources/trending-topics-resources/physical-activity-guidelines>

Plotnikoff, R., Collins, C. E., Williams, R., Germov, J., & Callister, R. (2015). Effectiveness of Interventions Targeting Health Behaviors in University and College Staff: A Systematic Review. *American Journal of Health Promotion*, 29(5), e169-e187. <https://doi.org/10.4278/ajhp.130619-LIT-313>

Práxedes, A., Sevil, J., & Moreno, A. (2016). *NIVELES DE ACTIVIDAD FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS: DIFERENCIAS EN FUNCIÓN DEL GÉNERO, LA EDAD Y LOS ESTADOS DE CAMBIO*. 11.

Radaelli, R., Brusco, C. M., Lopez, P., Rech, A., Machado, C. L. F., Grazioli, R., Müller, D. C., Tufano, J. J., Cadore, E. L., & Pinto, R. S. (2019). Muscle quality and functionality in older women improve similarly with muscle power training using one or three sets. *Experimental Gerontology*, 128, 110745. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.110745>

Ramírez-Villada, J. F., Cadena-Duarte, L. L., Gutiérrez-Galvis, A. R., Argothy-Bucheli, R., Moreno-Ramírez, Y., Ramírez-Villada, J. F., Cadena-Duarte, L. L., Gutiérrez-Galvis, A. R., Argothy-Bucheli, R., & Moreno-Ramírez, Y. (2019). Effects of explosive and impact exercises on gait parameters in elderly women. *Revista de La Facultad de Medicina*, 67(4), 681-689. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v67n4.75051>

- Reid, K. F., Martin, K. I., Doros, G., Clark, D. J., Hau, C., Patten, C., Phillips, E. M., Frontera, W. R., & Fielding, R. A. (2015). Comparative effects of light or heavy resistance power training for improving lower extremity power and physical performance in mobility-limited older adults. *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences*, 70(3), 374-380. <https://doi.org/10.1093/gerona/glu156>
- Reid, K. F., Pasha, E., Doros, G., Clark, D. J., Patten, C., Phillips, E. M., Frontera, W. R., & Fielding, R. A. (2014). Longitudinal decline of lower extremity muscle power in healthy and mobility-limited older adults: Influence of muscle mass, strength, composition, neuromuscular activation and single fiber contractile properties. *European Journal of Applied Physiology*, 114(1), 29-39. <https://doi.org/10.1007/s00421-013-2728-2>
- Resultados de búsqueda—Google Drive.* (s. f.). Recuperado 31 de mayo de 2023, de <https://drive.google.com/drive/u/0/search?q=vo2max>
- Rexach, J. A. S. (2006). Consecuencias clínicas de la sarcopenia. *Nutr. Hosp.*, 5.
- Safi, A., Cole, M., Kelly, A. L., & Walker, N. C. (2021). An Evaluation of Physical Activity Levels amongst University Employees. *Advances in Physical Education*, 11(02), 158-171. <https://doi.org/10.4236/ape.2021.112012>
- Schaun, G. Z., Bamman, M. M., & Alberton, C. L. (2021). High-velocity resistance training as a tool to improve functional performance and muscle power in older adults. *Experimental Gerontology*, 156, 111593. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111593>
- Tablas de IMC y Tablas de IMC Para la Edad, de niños(as) y adolescentes de 5 a 18 años de*

*edad y Tablas de IMC para adultos(as) no embarazadas, no lactantes  $\geq 19$  años de edad, Revisado en enero de 2013.* (2013).

Terrera, M. (s. f.). *Test de Course Navette o Test de Ir y Volver.*

*Test de Wells y Dillon | PDF | Ocio | Deportes.* (s. f.). Scribd. Recuperado 30 de abril de 2023, de <https://es.scribd.com/document/271759108/Test-de-Wells-y-Dillon>

Trappe, S., Gallagher, P., Harber, M., Carrithers, J., Fluckey, J., & Trappe, T. (2003). Single Muscle Fibre Contractile Properties in Young and Old Men and Women. *The Journal of Physiology*, 552(Pt 1), 47-58. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2003.044966>

Vélez Álvarez, C., Vidarte Claros, J. A., & Parra Sánchez, J. H. (2014). Niveles de sedentarismo en población entre 18 y 60 años en Manizales, Pereira y Armenia- 2012. Análisis Multivariado. *Aquichan*, 14(3), 303-315. <https://doi.org/10.5294/aqui.2014.14.3.3>

Villaescusa, J. M. (s. f.). *TESTS PARA VALORAR LA RESISTENCIA.*

Wilches-Luna, E. C., Hernández, N. L., Chavarro, P. A., & Bernal-Sánchez, J. J. (2016).

[Cardiovascular risk profile and fitness in professors and employees of a faculty of health]. *Revista De Salud Publica (Bogota, Colombia)*, 18(6), 890-903. <https://doi.org/10.15446/rsap.v18n6.42708>

Wilches-Luna, E. C., Hernández, N. L., Chavarro, P. A., Bernal-Sánchez, J. J., Wilches-Luna, E. C., Hernández, N. L., Chavarro, P. A., & Bernal-Sánchez, J. J. (2016). Perfiles de riesgo cardiovascular y condición física en docentes y empleados no docentes de una facultad de

salud. *Revista de Salud Pública*, 18(6), 890-903.

<https://doi.org/10.15446/rsap.v18n6.42708>

Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and Practice of Strength Training*. Human Kinetics.

## 16. Anexos

### *Anexo. 1 Consentimiento informado:*

<b>Título del proyecto</b>
Descripción de condición física actual de población que asiste a programas deportivos y acondicionamiento físico en la Universidad Nacional, sede Medellín

<b>Identificación de los profesionales responsables de la investigación</b>	
<b>Nombre Completo</b>	Sebastián Berrio López (investigador)  Luis Fernando Restrepo (asesor)
<b>Filiación con la entidad que realizará la investigación</b>	Las personas responsables de la investigación se encuentran vinculados con la Universidad de Antioquia, Sebastián Berrio en su rol como estudiante de licenciatura en educación física y deportes, y Luis Fernando como docente del instituto de educación física y deporte.
<b>Formación académica</b>	Sebastián Berrio López: Estudiante del pregrado de educación física y deportes.  Luis Fernando Restrepo: Licenciado en educación física, especialista en educación física y deporte infantil, Magister en motricidad y desarrollo humano.
<b>Teléfono – celular</b>	Sebastián Berrio López: 3137069269

	Luis Fernando Restrepo: 3194109964
<b>Correo electrónico</b>	Sebastianberrio97@udea.edu.co Luis.restrepo14@udea.edu.co

### **Justificación y objetivos de la investigación:**

Este trabajo de investigación es importante realizarlo porque la comunidad académica físicamente activa, desconoce sus niveles de condición en capacidades físicas de gran importancia para el ser humano, como lo son la fuerza, la capacidad cardiorrespiratoria, la flexibilidad y la coordinación. Por ende, su evaluación es pertinente para que se tomen medidas que respondan a posibles falencias, tanto por la universidad como por el sujeto evaluado.

**Objetivo General:** Describir la condición física actual de la comunidad universitaria que participe en programas deportivos y acondicionamiento físico.

### **Procedimientos a los que se someterán los participantes**

Batería de test para determinar el estado de 4 capacidades físicas y la composición corporal

**1 Fuerza de prensión:** Se realizará a través de dinamómetro, la fuerza de agarre es una prueba que evalúa la funcionalidad de la mano, por ello se hace necesario la medición de la Fuerza Prensil de Mano (FPM) o fuerza de agarre, por su gran importancia clínica en la evaluación de la extremidad superior. Es un buen indicador de salud, ya que nos predice el estado de salud presente y futuro.

## **2 Test de Vo2max - léger.**

La aptitud cardiorrespiratoria es una medida de la condición física de las personas que se ha relacionado con el estado de la salud. hoy un nivel bajo de dicha capacidad se asocia con múltiples enfermedades, por lo que su medición es valiosa para la evaluación del riesgo cardiovascular, la prescripción del ejercicio y la educación a los pacientes.

Objetivo: estimar el consumo máximo de oxígeno.

Protocolo: se debe realizar 20 m en forma continua al ritmo que marca el magnetófono. hoy al iniciar la señal el atleta deberá correr hasta la línea contraria entre paréntesis 20 m, pisarla y esperar escucharla segunda señal para volver a desplazarse el deportista va a intentar seguir el ritmo que marca el magnetófono que progresivamente irá incrementando el ritmo de carrera. el test finalizará en el momento que el ejecutor no pueda pisar la línea en el momento que lo marque el magnetófono. A cada período rítmico lo tomaremos como “palier” y tiene una duración de 1 minuto los resultados se pueden determinar en la correspondiente tabla de baremación.

Se deberá pisar la línea señalada en cada uno de los desplazamientos, de lo contrario la prueba debe ser cancelada. el atleta no podrá pisar la línea siguiente sin escuchar antes la señal del magnetófono la cual se va incrementando a medida que los períodos aumentan. Cuando el atleta se vea imposibilitado a seguir el ritmo del magnetófono finalizará la prueba y se anotará el último periodo o mitad del período escuchado.

## **3 potencia de miembros inferiores – Salto Vertical:**

Objetivo: calcular la potencia máxima de los miembros inferiores.

Protocolo: Colocando un flexómetro en la pared de 2 m de altura, graduada en centímetros, situada a partir de una altura de 1.50 m del suelo y separada 15 cm de la pared, el sujeto se coloca unos 30 cm de esta plancha con el cuerpo lateral a la misma y se hace una marca a con una mano pintada de tiza intentar llegar a la máxima altura sin despegar los talones del suelo, es decir coma con el brazo completamente extendido. a continuación, el sujeto flexiona libremente las piernas para saltar lo máximo posible y con el brazo en extensión hacer una segunda marca. La altura del salto se calcula restando las 2 distancias.

## **4 Test de flexibilidad sit and reach:**

**Objetivo:** Mide el grado de flexibilidad del cuerpo localizado en tronco y piernas.

**Descripción de la prueba:** Sentados como se muestra en la figura de abajo, se deben llevar las piernas simultáneamente por encima del aparato hasta alcanzar la máxima distancia posible y se debe sostener por 2 segundos. Esta posición final alcanzada es el resultado de la prueba, se considera positivos aquellos valores que sobrepasen la planta de los pies (punto cero la regla).

### **5) Análisis de composición corporal:**

**Objetivo:** calcular el peso, IMC, porcentaje graso, porcentaje de músculo y talla.

**Protocolo:** Se recomienda evitar la actividad física intensa, la ingesta de alcohol y la cafeína en las 24 horas previas a la medición. El sujeto debe retirar cualquier objeto metálico del cuerpo, incluyendo joyas, relojes y piercings.

Para la talla se le pide al sujeto estar con la mínima cantidad de ropa posible para darte de espalda al taxímetro completamente extendido y con los brazos a los costados, el sujeto era una inhalación ahí se tomará la medida con el tallímetro y el sujeto saldrá del aparato para que el evaluador pueda tomar su medida.

**Riesgos potenciales:** Durante el desarrollo de las pruebas se pueden presentar caídas, mareos y dolores musculares, para ello las personas encargadas del desarrollo de las pruebas darán las mejores indicaciones posibles con el fin de reducir la aparición de dichos eventos adversos.

**Posibles beneficios:** Los participantes, una vez finalicen las pruebas, estarán en el derecho de conocer sus resultados y la clasificación que obtienen, es decir, que tan bien, regular o mal se encuentra en cada capacidad evaluada. Con esto el sujeto podrá identificar el tipo de entrenamiento que no debe descuidar en sus rutinas de

ejercicio físico y, para aquellos que no entrenan, servirá como una motivación para comenzar a potenciar sus capacidades.

### **Garantías para aclarar dudas**

Los participantes siempre van a tener un acompañamiento por parte del investigador, asesor del proyecto, personal de apoyo y diferentes de la universidad profesionales, con el fin de que se lleva a cabo de manera correcta y dispuesta a resolver cualquier inquietud.

### **Libertad de levantar el consentimiento informado**

El participante está en su derecho de retractarse en cualquier momento y no ser parte de la investigación si es su decisión

### **Confidencialidad**

Se respetará la intimidad de los participantes en el proyecto de investigación, que no se publicarán datos personales, que protegerán la información personal y tendrán el cuidado debido de las bases de datos con el fin de no revelar información que pueda ser sensible.

### **Compromiso de entregarle información nueva**

Los participantes tienen todo el derecho de pedir toda la información alusiva a la investigación en lo que concierne a su participación, así como tiene derecho a la devolución de los resultados y conclusiones del proyecto.

### **Compensación por la participación y por daños durante la investigación**

Se le especifica al participante que los fines de la investigación son académicos y que, en ese sentido, no recibirá remuneración alguna por su participación.

**Declaración de consentimiento** *(para personas de 18 años en adelante; los menores de edad, deben tener un asentimiento informado, firmado por el padre o la madre del menor, o un representante legal)*

*“Certifico haber leído y entendido todos los procesos y procedimientos consignados en el estudio mencionado, por tanto, manifiesto mi interés y estoy de acuerdo en participar en la investigación. El permiso que otorgo se da de forma voluntaria, sin presiones ni coacciones, entiendo los riesgos y beneficios que se derivan del estudio, y tengo claro que puedo interrumpir mi participación en el momento que así lo considere. Se me suministrará una copia firmada de este consentimiento bajo mi petición”.*

(Espacio para firmas)

**Investigador principal**

**Fecha**

---

**Nombre del Participante (letra)**

---

**Firma del participante**

---

**Nombre del testigo (letra)**

---

**Firma del testigo**

**Anexo. 2 Planilla registro antropométrico:**

REGISTRO ANTROPOMÉTRICO							
#	Nombres y apellidos	Edad (años)	Talla (m)	Masa (kg)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Masa grasa (%)	Masa muscular (%)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

**Anexo. 3 Registro fuerza máxima estática:**

REGISTRO FUERZA MÁXIMA ESTÁTICA (DINAMOMETRO)			
#	Nombres y apellidos	Mano derecha (kg)	Mano izquierda (kg)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

**Anexo. 4 Registro tes de flexibilidad:**

Registro de datos test de flexibilidad.			
#	Nombres y apellidos	Intento	
		1	2
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

**Anexo. 5 Registro test de léger:**

Etapa	Vel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	8,5	20	40	60	80	100	120	140								
2	9	160	180	200	220	240	260	280	300							
3	9,5	320	340	360	380	400	420	440	460							
4	10	480	500	520	540	560	580	600	620							
5	10,5	640	660	680	700	720	740	760	780	800						
6	11	820	840	860	880	900	920	940	960	980						
7	11,5	1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180					
8	12	1200	1220	1240	1260	1280	1300	1320	1340	1360	1380					
9	12,5	1400	1420	1440	1460	1480	1500	1520	1540	1560	1580					
10	13	1600	1620	1640	1660	1680	1700	1720	1740	1760	1780	1800				
11	13,5	1820	1840	1860	1880	1900	1920	1940	1960	1980	2000	2020				
12	14	2040	2060	2080	2100	2120	2140	2160	2180	2200	2220	2240	2260			
13	14,5	2280	2300	2320	2340	2360	2380	2400	2420	2440	2460	2480	2500			
14	15	2520	2540	2560	2580	2600	2620	2640	2660	2680	2700	2720	2740	2760		
15	15,5	2780	2800	2820	2840	2860	2880	2900	2920	2940	2960	2980	3000	3020		
16	16	3040	3060	3080	3100	3120	3140	3160	3180	3200	3220	3240	3260	3280		
17	16,5	3300	3320	3340	3360	3380	3400	3420	3440	3460	3480	3500	3520	3540	3560	
18	17	3580	3600	3620	3640	3660	3680	3700	3720	3740	3760	3780	3800	3820	3840	
19	17,5	3860	3880	3900	3920	3940	3960	3980	4000	4020	4040	4060	4080	4100	4120	4140
20	18	4160	4180	4200	4220	4240	4260	4280	4300	4320	4340	4360	4380	4400	4420	4440

**Anexo. 6 Registro test de salto vertical:**

Registro de datos test salto vertical				
#	Nombres y apellidos	Marca con brazo estirado (A)	Marca con salto (B)	Distancia del salto (A-B)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

